3rd INTERNATIONAL CONFERENCE:

"CONSERVATION OF EURASIAN BIODIVERSITY: CONTEMPORARY PROBLEMS, SOLUTIONS AND PERSPECTIVES"

International Conference on Conservation of Eurasian Biodiversity

ICEB

NUKUS 2025

October 16–18, 2025

Karakalpak Scientific Research Institute of Natural Sciences, Nukus, Republic of Karakalpakstan

MATERIALS OF CONFERENCE

Conference partners: Andijan State University, Uzbekistan, Ege University, Turkey & Baku State University, Azerbaijan

MATERIALS OF THE 3rd INTERNATIONAL CONFERENCE:

“CONSERVATION OF EURASIAN BIODIVERSITY: CONTEMPORARY PROBLEMS, SOLUTIONS AND PERSPECTIVES”

CONFERENCE PARTNERS:

Andijan State University,Uzbekistan, Ege University, Turkey & Baku State University, Azerbaijan

OCTOBER 16–18, 2025

KARAKALPAK SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE OF NATURAL SCIENCES, REPUBLIC OF KARAKALPAKSTAN

Nukus-2025

UO'K 28.082ya43
KBK 581.526.52(575.1)(062)
O-61

3rd International Conference: Conservation of Eurasian Biodiversity: Contemporary Problems, Solutions and Perspectives. October 16–18, 2025, Karakalpak Scientific Research Institute of Natural Sciences, Nukus, Republic of Karakalpakstan. Nukus. «Print Darhan» baspası, 2025.– 695 p.

Reviewers:

Alisher Azhiev *- Associate Professor of the Department of Biology at Ajiniyaz Nukus State Pedagogical Institute, Doctor of Biological Sciences*

Ferah Sayim *- Professor of Ege University, Doctor of Biological Sciences*

Chief editor:

Nagmet Aimbetov *- Leading Research Fellow of the Karakalpak Scientific Research Institute of Natural Sciences, Academician, Doctor of Economics, Professor*

This collection of international conferences was reviewed at the Scientific Council meeting of the Karakalpak Research Institute of Natural Sciences on September 29, 2025, and recommended for publication according to the 18th protocol.

ISBN 978-9910-8252-9-3

©Karakalpak Scientific Research Institute of Natural Sciences, 2025

© «Print Darhan» baspası, 2025.

3RD INTERNATIONAL CONFERENCE ON "CONSERVATION OF EURASIAN BIODIVERSITY: CONTEMPORARY PROBLEMS, SOLUTIONS AND PERSPECTIVES"

October 16-18, 2025, Karakalpak Scientific Research Institute of Natural Sciences

ORGANZINE COMMITTEE

CHAIRMAN

Svetlana Mambetullaeva	Director of the Karakalpak Scientific Research Institute of Natural Sciences, Doctor of Biological Sciences, Professor, Uzbekistan

CO-CHAIRMAN

Gulchirin Utemuratova	Head of the "Ecology of the Animals' World" Laboratory at the Karakalpak Scientific Research Institute of Natural Sciences, Doctor of Biological Sciences (DSc), Uzbekistan

SECRETARIAT

Nasibakhan Naralieva	Head of the Department of Ecology and Botany of Andijan State University, Doctor of Biological Sciences, Professor; Uzbekistan
Afat Mammadova	Prof. of the Dean of the Faculty of Biology, Baku State University, Azerbaijan
Kerim Çiçek	Prof.Dr., Head of the Department of Biology, Faculty of Science, Ege University, Turkiye

MEMBERS

Nagmet Ayimbetov	Academician of the Karakalpak Scientific Research Institute of Natural Sciences, Doctor of Economics, Professor, Uzbekistan
Komiljon Tojiboyev	Academician, Director of the Institute of Botany of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Doctor of Biological Sciences, Professor, Uzbekistan
Axmed Reymov	Chairman of the Presidium of the Karakalpak Branch of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Academician, Doctor of Technical Sciences, Professor, Uzbekistan
Rovshan Khalilov	Professor, Baku State University, Head of Department of Biophysics and Biochemistry, Azerbaijan.
Elshad Gurbanov	Prof. Dr., Head of the Department of Botany and Physiology, Baku State University, Azerbaijan

Dinçer Ayaz	Prof.Dr., Dean of the Science Faculty, Ege university, Turkiye
Ferah Sayim	Prof.Dr., Department of Biology, Ege university, Turkiye
Esra Ersoy Omeroglu	Assoc. prof. Dr., Department of Biology, Ege university, Turkiye
Bekmamat Zhenbayev	Head of the laboratory of Biogeochemistry and radioecology of the Institute of Biology of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Prof.Dr., Corresponding Member of the National Academy of Sciences of the Republic of Kyrgyzstan
Abdurashit Nizamiyev	Dean of the Faculty of Natural Geography, Osh State University, Doctor of Geographical Sciences, Professor, Kyrgyzstan
Bolotbek Karimov	Director of the Botanical Garden of Osh State University, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Zoology and General Ecology of Osh State University, Kyrgyzstan
Aliya Yuldasheva	Assoc. Prof. Dr., Department of Zoology, Osh State University, Kyrgyzstan
Nazakat Mammadova	Doc. PhD, Departmant of Zoology and Faculty of Biology Physiology, Baku State University, Azerbaijan
Uktam Xujanazarov	Doctor of Biological Sciences (DSc), Professor of the National Pedagogical University of Uzbekistan, Uzbekistan
Alisher Ajiev	Doctor of Biological Sciences (DSc), Professor of the Department of Botany and Ecology, Nukus State Pedagogical Institute, Uzbekistan
Dilaram Tajetdinova	Senior Research Fellow of the "Flora of Uzbekistan" Laboratory of the Institute of Botany of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Doc. PhD, Uzbekistan
Gulbahor Ibrokhimova	Doc. PhD, Departmant of Ecology and Botany, Andijan State University, Uzbekistan

PROGRAMM COMMITTEE CHAIRMAN

CHAIRMAN

Nagmet Ayimbetov	Leading Research Fellow of the Karakalpak Scientific Research Institute of Natural Sciences, Academician, Doctor of Economics, Professor

MEMBERS

Khalid Bayramli	Advisor to the Rector on, Advisor on Strategic Development and Communications, Baku State University, Doc. PhD, Azerbaijan
Shakir Gasimov- Head	Department of Biomorphology and Plant Introduction of the Institute of Botany of the Republic of Azerbaijan, professor, Azerbaijan
Aykut Guvensen	Prof.Dr., Department of Biology, Ege university, Turkiye
Ismail Turkan	Prof.Dr., Department of Biology, Ege university, Turkiye
Hasan Yildirim	Prof.Dr., Department of Biology, Ege university, Turkiye
Aziz Eftekhari	Prof.Dr., Department of Biology, Ege university, Turkiye
Muhammad Zafar	Assoc. Prof. Dr., Quaid-i-Azam university, Pakistan
Xolida Matjanova	Senior Researcher at the Karakalpak Scientific Research Institute of Natural Sciences, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor.
Ramatulla Temirbekov	Senior Researcher at the Karakalpak Scientific Research Institute of Natural Sciences, Doctor of Philosophy (PhD) in Biological Sciences
Ablatdiyn Musayev	Senior Researcher at the Karakalpak Scientific Research Institute of Natural Sciences, Doctor of Philosophy (PhD) in Biological Sciences
Kulshat Daulbayeva	Assistant of the Department of Hygiene and Environment, Epidemiology of the Medical Institute of Karakalpakstan, Doctor of Philosophy (PhD) in Biological Sciences
Farida Otenova	Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Botany and Ecology, Nukus State Pedagogical Institute
Ziywar Allamuratova	Head of the Department of Fisheries, Karakalpakstan Institute of Agriculture and Agrotechnologies, Doctor of Philosophy (PhD) in Biological Sciences, Associate Professor

Ulbike Kudaybergenova	Doctor of Philosophy (PhD) in Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Botany and Ecology, Nukus State Pedagogical Institute
Davran Dekhkonov	Prof.Dr., Dean of the Faculty of Biotechnology, Namangan State University, Uzbekistan
Marina Orel	Junior researcher of the Karakalpak Research Institute of Natural Sciences
Irina Israilova	Junior researcher of the Karakalpak Research Institute of Natural Sciences
Gulmira Tleuniyazova	Senior Researcher at the Karakalpak Scientific Research Institute of Natural Sciences, Doctor of Philosophy (PhD)
Venera Sultangulova	Specialist in information and communication technologies of the journal "Bulletin of the Karakalpak Branch of the Academy of Sciences of the Republic of Karakalpakstan"
Onarkhon Khusanova	Namangan State Technical University, Doctor of Philosophy (PhD) in Biological Sciences
Ruzboy Bakhramov	Doc. PhD, Andijan State University
Mavluda Eshmurodova	Doctorant of the Research Institute of Grain and Leuks of the Andijan Region, Doctor of Philosophy (PhD) in Biological Sciences
Nodirbek Sidikjanov	Doctor of Philosophy (PhD) in Biological Sciences, Andijan State University,
Nurlibay Mirzamuratov	Junior Researcher at the Karakalpak Scientific Research Institute of Natural Sciences

CONSERVATION OF BIOLOGICAL DIVERSITY AS A CONDITION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

The preservation of natural ecosystems is not only an environmental issue but also a strategic objective for the sustainable development of the Eurasian region. In this context, it is particularly important to consolidate the efforts of the scientific community, experts, and environmentalists in seeking effective solutions for the conservation of biodiversity.

In discussing the issues of biospheric equilibrium, policymakers and journalists often consider the biosphere primarily as the habitat of humans, concentrating mainly on abiotic environmental parameters — including climate indicators, greenhouse gas concentrations, pollution levels, and other factors. The processes occurring in living nature are often relegated to the background. However, the destruction of biodiversity and the degradation of its functions form the basis of the modern ecological crisis. In recent decades, the "human–nature" relationship system has radically changed, and the biosphere has entered a new state.

Today, the key condition for the sustainable development of human civilization is the maintenance of environmental regulatory mechanisms carried out by natural ecosystems and biosystems.

The problem of preventing ecological catastrophe and disturbances of the biospheric balance should be addressed primarily through the conservation and restoration of biodiversity functions. Among the life-supporting resources of the biosphere, the most important should be considered the planet's natural biota, which ensures the maintenance of stable and favorable environmental conditions for humans.

A transition to a new ecocentric concept of nature management is necessary — one that takes into account the priority resource value of the environment-forming functions of biological diversity.

Among the major environmental problems of our time, the loss of biodiversity occupies a special place. There is an intensive destruction of natural ecosystems and the extinction of species of living organisms. Natural ecosystems have been completely transformed on one-fifth of the land surface. According to scientific data, since 1600, the extinction of 484 animal species and 654 plant species has been recorded. In fact, the number of species that have become extinct or are currently endangered is many times greater. As a result of the disappearance of native unique forms and the invasion of alien species, the composition of biotic communities on Earth is becoming increasingly homogeneous — the distinctions in species composition among

communities of different habitat types are being erased, and the unique adaptations of living nature at the species and cenotic levels are being lost.

Biodiversity plays a crucial role in maintaining ecosystem services that directly affect the survival of humanity and the entire planet. These services include water and air purification, plant pollination, climate regulation, and soil erosion control. The conservation of biodiversity ensures the balance of nature, which is essential for maintaining ecosystem health and resilience to environmental changes. It should be noted that the increasing level of environmental pollution poses a major threat to the preservation of the environment-forming functional potential of the biosphere's resources. Many types of pollutants are practically resistant to biodegradation and persist in ecosystems for many years, posing a threat to all living organisms, including humans.

Biodiversity today faces unprecedented threats, the main ones being climate change and human activity. Climate change affects the distribution of species and ecosystems, threatening their existence. Rising temperatures, changes in precipitation patterns, and extreme weather events lead to the loss of species and the destruction of their habitats.

Human activities, including deforestation, environmental pollution, overexploitation of natural resources, and the spread of invasive species, cause tremendous damage to biodiversity. The reduction of natural habitats due to agro-industrial activities, urban expansion, and industrial development decreases species populations and their genetic diversity. Moreover, biodiversity contributes to the resilience of ecosystems to environmental changes and disasters, enhancing their ability to recover afterward.

Diverse ecosystems can cope more effectively with diseases and pests, which is critically important for agriculture and food security. The conservation of biodiversity, therefore, directly affects food security and the economic well-being of societies.

The global community has come to realize that sustainable development cannot be achieved without prioritizing the value of living nature as a key ecological and economic indicator at the regional, national, and global levels. Scientific research provides an understanding of the mechanisms that sustain biodiversity and identifies the most effective methods for its conservation. The work of scientists helps identify key areas for conservation and develop data-driven strategies for natural resource management. Cooperation between the scientific community and governments contributes to the development and implementation of policies aimed at protecting biodiversity.

The organizers of the 3rd International Conference ***"Conservation of Eurasian Biodiversity: Contemporary Problems, Solutions, and Perspectives"*** are the Karakalpak Scientific Research Institute of Natural Sciences, in cooperation with Baku State University (Azerbaijan), Ege University (Türkiye), and Andijan State University (Uzbekistan).

The main goal of the conference is to bring together researchers from Azerbaijan, Türkiye, Uzbekistan, and other Turkic countries to discuss modern scientific approaches to the conservation of Eurasian biodiversity, sustainable environmental management, and the promotion of a healthy lifestyle. The conference will also serve as an important platform for the exchange of scientific results and best practices among international scientists, experts, and representatives of environmental organizations, as well as create favorable conditions for future joint projects and sustainable scientific cooperation.

SVETLANA MAMBETULLAEVA —
Director of the Karakalpak Scientific Research Institute of Natural Sciences,
Doctor of Biological Sciences, Professor.

I.GENETIC BIODIVERSITY IN EURASIA: PROBLEMS AND SOLUTIONS

БИОРАЗНООБРАЗИЕ ГЕРПЕТОФАУНЫ КУЛУНАТИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАПОВЕДНИКА

Абжамилов С.Т.

Ошский государственный университет, Кыргызстан
E-mail: sapar9009@mail.ru

Abstract: This article presents the results of a study of the biodiversity, species composition, and abundance of reptiles in the Kulunata State Nature Reserve. The study recorded six reptile species (A. alaicus Elpatjevskyi; Eremias multiocellata; Natrix tessellata; Coluber karelini; Coluber ravergieri; Agkistrodon halys) belonging to one order (Squamata) and four families. The more common and ecologically flexible reptile species is the Alay's alaicus. The common copperhead and the spotted lizard always prefer drier and more secluded areas. The remaining reptile species—the water snake, the striated racer, and the multicolored racer—are found only in certain biotopes.

Within the reserve, the dominant species is the Alai lacewing (A.alaicus Elpatjevskyi), and the subdominant is the spotted lizard (Eremias multiocellata). High densities of the Alai lacewing (A.alaicus Elpatjevskyi) are observed in subalpine (26.4 specimens/ha) and floodplain meadows (17.6 specimens/ha). The spotted lizard (Eremias multiocellata) is observed in meadow-steppe biotopes, where its density is 22.3 specimens/ha.

Keywords: biodiversity, reptiles, reserve, ecological situation.

Кулунатинский государственный заповедник характеризуется уникальными природными ресурсами как растительный и животный мир. Поэтому дальнейшее задача оптимизации экологической ситуации в условиях заповедника, это максимальное сохранение биоразнообразие. В связи с этим, важная составная часть фаунистического комплекса особо охраняемых и буферных территории заповедника является пресмыкающиеся, как и других позвоночных животных. Рептилий во многих регионах представлены небольшим количеством видов среди наземных позвоночных животных. Однако, несмотря на это они имеют очень важное биогеоценотическое и практическое значения. Поедая многочисленных беспозвоночных-фитофагов, они ограничивают их численность, уменьшая их воздействие на растительные компоненты биогеоценозов. Не менее важна и другая сторона роли рептилий в трофических сетях природы. Многие исследователи показали (Пикулик, 1988), что популяции некоторых пресмыкающиеся способны поддерживать очень высокую численность, накапливая большую биомассу, которая частично используется высшими звеньями трофических цепей. В этом смысле

значительна роль рептилий в питании многих других позвоночных как хищных птиц и млекопитающих (Гаранин, 1976).

Поэтому, оценивая их значений в различных биоценозах очень важна провести инвентаризации и учет численности на герпетофауны в территориях заповедников и за ее пределами. А также и важна исследовать их биотопические распределение.

Сбор материалов проведены во время экспедиционных выездов в Кулунатинский государственный заповедник с двумя зонами лесническогo хозяйство Кулуната и лесническогo хозяйство Тонзоо в середине и конце лета по маршруту: Кондук, Мазар, Ортокол, Кыргый , Шилбото, Чонкол (оз. Кулун), урочище Эрназар, Сары Орток, Качуура, Айкашка, Музтор, длина маршрута которого составляет 62,5 км. Следующий маршрут Терексуу, перевал Чонкулун, Чокорок, урочище Туюк, Сары орток и Эрназар длина маршрута 54 км, и по направлениям лесническогo хозяйство Тонзоо по маршруту через Кондук, Чат (при входе на территории Тонзоо), Жалгыз Карагай (средний часть Тонзоо) и самая верхная часть Тонзоо, который переправляет на Буйгу, длина маршрута которого составляет 15 км.

При сборе материалов применялись общепринятые методики комплексных экологических исследований пресмыкающиеся. Видовой состав и их биотопическое распределение выяснились в процессе экскурсий. Таксономический статус исследованных форм определялся по стандартным диагностическим признакам (Банников и др., 1977). Численность определялась по общепринятой методике (Денисман и Калецкая, 1952) с некоторыми модификациями, в зависимости от конкретной биотопической ситуации. При учете пресмыкающиеся применялся метод ленточных проб т.е., маршрутный. Длина маршрута составляла по-разному в зависимости от конкретного биотопа от 1500 до 3000 метров. Ширина ленты составляло строго два метра, а где густые покровности трав до метра.

Общая протяженность учетов на маршрутах в различных биотопах составила более 36 км.

Для выяснения различий плотности населения, пресмыкающиеся в различных ландшафтных зонах, учеты проводились в разных биотопах - как прибережные полосы вдоль водотоков, обочины тропинки, пойменные луга, субальпийские луга, древесно-кустарниково-арчовый лес, каменистый осыпь с редколесями и крупнообломковый каменистый луг и другие.

В результате исследование на территории заповедника было зарегистрировано 6 видов пресмыкающейся принадлежащие на один отряд и четыре семейств, которые представлены следующими таблицами (табл. 1).

Таблица 1.

Список видового состава пресмыкающиеся в Кулунатинского государственного заповедника.

п/п №	Называние		Встречаемости		
	Русские	Латинские	Ред	Ср.	Мн.
I	Отряд: Чешуйчатые	Squamata			
I. 1.	Семейство: Сцинковые	Scincidae			
I.1.1.	Род: Гологлазы	Ablepharus Lichtenstein			
I.1.1.1	Алайский гологлаз	A. alaicus Elpatjevsky		+	
I.2	Семейство: Ящерицы	Lacertidae			
I.2.1	Род: Ящурки	Eremias			
I.2.1.2	Глазчатая ящурка	Eremias multiocellata		+	
I.3.	Семейство: Ужеобразные	Columbridae			
I.3.1	Род: Ужи	Natrix Laurenti			
I.3.1.3	Водяной уж	N. tessellata (Laurenti)	+		
I.3.2	Род: Полозы	Coluber Linne			
I.3.2.4	Поперечно-полосатый полоз	Coluber karelini Brandt	+		
I.3.2.5	Разноцветный полоз	Coluber ravergieri (Men)	+		
I.4	Сем: Ямкоголовые змей	Crotalidae			
I.4.1	Род: Щитомордники	Agkistrodon (Aneistrodon)			
I.4.1.6	Обыкновенный щитомордник	Agkistrodon halys (Pall.)		+	

Учеты, проведенные в различных биотопах, дали возможность выяснить дифференциацию плотность населения рептилий по биотопам в зависимости от условий обитания.

По данными И.Д.Яковлева некоторые виды пресмыкающихся как щитомордник, водяной уж, разноцветный и узорчатый полозы общий для равнинных и горных условий (Яковлева, 1968). Они широко распространены на территории Евразии, в том числе, на территории Кыргызстана (Абжамилов и др., 2006). Однако, на территории Кулунатинского заповедника мы не могли обнаружит узорчатого полоза. Виды рептилий по своей специфике имеет свой приоритетные биотопы. Поэтому ниже указанной таблице мы представили

биотопические распределение пресмыкающихся на территории заповедника (табл. 2).

При проведении наблюдения, мы пришли к выводу, что более распространенным и экологически пластичным видом рептилий является алайский гологлаз, который обитает на территории заповедника и он является обычным видом. Здесь алайский гологлаз поднимается даже выше 3500 м над ур.м., и встречается в открытых биотопах, как пойменные луга, луговые степи, тополево-ивовые леса, субальпийские, альпийские луга и в других местах. Таким образом, этот вид расселяется в различные биотопы и предпочитает наиболее влажной местности и их биотопические распределение для территории заповедника более мозаично, чем других видов пресмыкающиеся. А также, в территории заповедника обыкновенный щитомордник и глазчатая ящурка всегда предпочитает более сухие и укромные места, как древесно-кустарниково-арчовый лес, крупно каменистый осыпь с редколесями и крупнообломковый каменистый луг с исключением луговой степи. Остальные виды пресмыкающиеся водяной уж, поперечнополосатый и разноцветный полоз встречаются только в определенных биотопах.

Таблица 2.

Биотопические распределение пресмыкающихся на территории Кулунатинского заповедника

Биотопы	Видовой состав пресмыкающиеся					
	Алайский гологлаз	Глазчатая ящурка	Водяной уж	Поперечно-полосатый полоз	Разноцветный полоз	Обыкновенный щитомордник
Пойменные луга	+		+			
Луговой степь	+	+		+		
Обочины тропинки	+			+	+	
Древесно-кустарниково-арчовый лес		+				+
Крупно каменистый осып с редколесями						+
Тополево-ивовые леса	+					
Поймы рек			+			
Крупнообломковый каменистый луг						+
Субальпийские луга	+					
Альпийские луга	+					

Как показано в таблице 3, население пресмыкающихся в разных биотопах на территории заповедника неоднородна.

Таблица 3.

Плотность населения пресмыкающихся на территории Кулунатинского заповедника

Биотопы	Видовой состав пресмыкающиеся					
	Алайский гологлаз	Глазчатая ящурка	Водяной уж	Поперечно-полосатый полоз	Разноцветный полоз	Обыкновенный щитомордник
Пойменные луга	17,6		4,2			
Луговой степь	9,6	22,3		3,1		
Обочины тропинки	5,3			2,6	1,8	
Древесно-кустарниково – арчевый лес		13,4				6,7
Крупно каменистый осып с редколесями						8,9
Тополево-ивовые леса	3,7					
Поймы рек			6,7			
Крупнообломковый каменистый луг						4,2
Субальпийские луга	26,4					
Альпийские луга	14,5					

В результате двух годичной экспедиции выяснилось, что в пределе охраняемых территорий заповедника доминантным видом является алайский гологлаз (A.alaicus Elpatjevsky) и субдоминантным глазчатая ящурка (Eremias multiocellata). В условиях охраняемых территорий довольно высокая плотность алайского гологлаза (A.alaicus Elpatjevsky) наблюдаются в субальпийских и (26,4 экз./га) и пойменных лугах (17,6 экз./га). Значительно меньше встречается в тополево-ивовых лесах (3,7 экз./га). Глазчатая ящурка (Eremias multiocellata) наблюдается на биотопах луговой степи и здесь оно составляет 22,3 экз./га, а в древесно-кустарниково-арчовых лесах ее плотность составляет 13,4 экз./га.

Среди пресмыкающиеся по плотности населения уступает обыкновенный щитомордник (Agkistrodon halys). Его плотность на крупно каменистой осыпи с редколесями достигает до 8,9 экз./га и на древесно-кустарниково-арчовых лесах составляет 6,7 экз./га. На территории заповедника показатель самой низкой плотности обладают водяной уж (N.tessellata), поперечно полосатый полоз

(Coluber karelini Brandt), разноцветный полоз (Coluber ravergieri). Их плотности составляет 4,2 экз./га, 2,6 экз./га и 1,8 экз./га соответственно.

Список использованной литературы

Абжамилов С.Т., Стамалиев К.Ы., Айдаралиев Э.К. Алайкуу тоо кыркасынын герпетофаунасы //Материалы международной научно-прак. конф. Вестник ЖАГУ Спец. вып.-1. Жалалабат – 2006. С.-134-137.

Гаранин В.И. Амфибии и рептилии в питании позвоночных //Сб. Природные ресурсы Волжско-Камского края. – Казань, 1976. – вып.4. – С. 86-111.

Денисман Л.Г., Калецкая М.Л. Методы количественного учета амфибий и рептилий //Сб. Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных. – М.: Изд-во АН СССР, 1952. – С. 329-341.

Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР /А.Г. Банников, И.С. Даревский, В.Г.Ищенко и др.; Под ред. А.Г. Банникова. – М.: Просвещение, 1977. – 414 с.

Пикулик М.М. Пресмыкающиеся Белоруссии. – Минск: Наука и техника, 1988. -165 с.

Яковлева И.Д. Опыт зоогеографического районирования Киргизии на основании фауны пресмыкающихся // Извест. АН СССР. Сер. Геогр. – 1968. - № 3. С. 110-114.

ONTOGENETIC STAGES AND MORPHOGENETIC ASPECTS OF ADAPTATION OF SUAEDA SPECIES TO EXTREME ENVIRONMENTAL CONDITIONS

Alosmanova V., Mammadova Z., Asadova K., Bakhshiyev V.

Baku State University, Azerbaijan

E-mail: kamalaasadova@bsu.edu.az

Abstract: Species of the genus Suaeda are halophytic plants inhabiting saline, arid environments, alkaline ecosystems, and soils with low humus content. These species survive and reproduce under extreme conditions and play an important role in the ecosystems of deserts, salt marshes, and coastal zones due to their morphogenetic and ontogenetic adaptations, which are reflected in their high plasticity to environmental factors. This study analyzes significant changes in the structure, development, and functions of vegetative and generative organs of Suaeda species during adaptation to extreme environmental conditions. Phenological observations and analysis throughout the entire ontogenetic cycle are emphasized as essential. Studying ontogenetic stages and morphogenetic aspects provides insights into the factors and mechanisms of stress tolerance at different developmental stages. These findings are important for ecology and agrobiology and contribute directly to SDG 13

(Climate Action) by improving understanding of adaptation to climate-related stresses.

Assessing the adaptive potential of Suaeda species is crucial for developing phytomelioration strategies, creating models of stable agroecosystems, studying bioindicator traits, and selecting resistant species for the reclamation of saline soils, thereby supporting SDG 15 (Life on Land) through the restoration of degraded ecosystems. Additionally, since some Suaeda species have nutritional and forage value, this research also contributes to SDG 2 (Zero Hunger) by identifying salt-tolerant plants that can enhance food security in arid and saline regions.

Keywords: halophytes, ontogeny, morphogenesis, adaptation, extreme environments, SDG 13, SDG 15, SDG 2.

Introduction. Adaptation of plants to unfavorable environmental conditions is one of the central challenges of modern biology (Mammadova, Z.J., 2021). The genus ***Suaeda*** (family Amaranthaceae) comprises halophytic plants capable of surviving in extreme conditions such as saline soils, arid climates, and high temperatures (Астафьев Б.Л., 1986; Глушкова С.А., Крылова Т.Ю., 2013). This genus includes about 100 xeromorphic and succulent species capable of accumulating salts in vacuoles, possessing specialized stomata, and having a modified leaf apparatus. Some species, such as ***S. salsa (L.) Pall.***, are actively used in phytoremediation. ***Suaeda*** species are resistant to abiotic stresses due to their ontogenetic and morphogenetic adaptations, making the study of their development essential for the restoration of degraded lands.

Materials and Methods. The objects of our research were several ***Suaeda*** species growing in areas with varying degrees of soil salinity and moisture. Micro- and macromorphological analyses, comparative morphogenesis, and field monitoring methods were employed (Gurbanov E.M., 2024). During field monitoring, soil temperature, moisture, and salinity were measured. The studied species included *S. altissima* (L.) Pall., *S. salsa* (L.) Pall., *S. maritima* (L.) Dumort, *S. prostrata* Pall., *S. dendroides* Moq, and *S. microphylla* Moq.

In the embryonic stage, the seeds of these species possess a thick seed coat capable of withstanding salt stress (Alosmanova V. et al., 2025). Under drought conditions and high NaCl concentrations, seedlings develop slowly. In the juvenile stage, the main shoot axes and the first succulent leaves are fully developed. At this stage, the main protective mechanisms are formed: changes in cell osmotic potential and increased stomatal density. Mature plants in the imaginal stage reach maximum growth, showing adaptations to salinity such as changes in stem anatomy, salt deposition in vacuoles, and enhanced development of water-storing tissues (Flowers T.J., Colmer T.D., 2008). Our observations revealed that during senescence under extreme conditions (seasonal drought, high temperatures), resource mobilization to generative organs increases. Seeds are formed with a dense coat that ensures protection from salt and dehydration. Due to thick, fleshy leaves, water is stored, and succulence is strongly expressed. The adaptive traits of *S. salsa* (L.) Pall., *S. maritima* (L.) Dumort allow these plants to act as soil stabilizers, participants in primary succession, and promising objects for bioengineering under climate change

conditions. Salts are actively removed in tissues through vacuolization. At this stage, a well-developed horizontal and vertical root system enables water uptake from different soil layers (Mammadova, Z.J., 2021; Глушкова С.А., Крылова Т.Ю., 2013).

Morphogenetic adaptations play a key role in ensuring the stability of these plants. Morphogenetic aspects, such as the structural features of shoots, leaves, roots, and tissues, are decisive in the adaptation process. *Suaeda* morphogenesis begins with embryogenesis - the formation of the embryo inside the seed. At this stage, adaptations to unfavorable conditions can already be traced: the embryo develops thick-walled protective layers, a high content of osmoprotectants (betaine, proline), and a strong primary root axis (Figure 1).

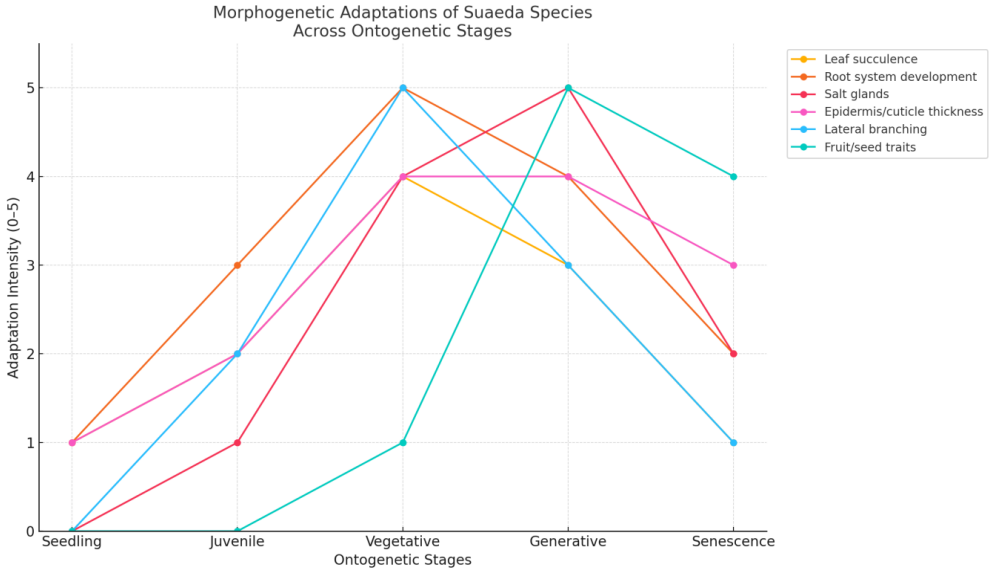


Figure 1. Adaptive morphological traits of *Suaeda* species depending on ontogenetic stages

The study of root morphogenesis revealed that all investigated species develop a well-defined central root axis, while the lateral root system is poorly developed. These features indicate a xerophytic structural type. *S. maritima* (L.) Dumort shows high adaptability to survival in anaerobic saline marshes due to the presence of aerenchyma. At the early stages of ontogeny, mutations also occur, which during formation lead to enhanced branching of primary roots, improving water uptake.

During shoot morphogenesis, most species develop succulent stems that provide water storage; in parallel, the stem is covered with a thick cuticle and contains specialized water-retaining tissues, botanically known as hydrenchyma. In *S. altissima* (L.) Pall., special capillary-like cells were detected, facilitating the upward movement of water from the lower to the upper parts of the plant.

Leaf blades also exhibit adaptations: leaves are reduced, needle-shaped, or fleshy, with minimal evaporation surface. During development, they acquire a curved or rolled morphology - an adaptive feature typical for reducing transpiration. The leaf surface is often covered with salt crystals, the products of specialized salt glands (Alosmanova, V.M., & Bakhshiyev, V.S., 2024). The presence of mechanical tissues

in leaves and stems increases resistance to wind erosion. High chlorenchyma (photosynthetic parenchyma) content ensures efficient photosynthesis even under water deficit. Epidermal thickening and the presence of a double-layered cuticle contribute to thermal and water regulation. The leaf surface is often coated with a waxy layer that reduces evaporation. Shoots are typically densely branched, forming compact hemispherical shrubs. Such a structure allows the plant to minimize water loss and capture nocturnal dew.

The flowers of *Suaeda* are inconspicuous, usually greenish or brownish, located in leaf axils or forming spike-like inflorescences. Reproductive organ morphogenesis in *Suaeda* is simplified: self-pollination or wind pollination is common, ensuring successful reproduction in the absence of insect pollinators. Fruits are single-seeded, rounded or slightly flattened, and resistant to salinity. Some species exhibit heterocarpy - the production of seeds of different sizes and morphologies on the same plant - which increases the probability of germination under diverse conditions.

Adaptive features of *Suaeda* species are manifested in leaf reduction, development of succulent tissues, simplified floral structure, rapid life cycle completion, and prolonged seed dormancy. These traits ensure survival under extreme temperatures, high salt concentrations, and water scarcity. Studying ontogeny and morphogenesis in *Suaeda* has significant practical value. *Suaeda* species can be applied in the reclamation of saline and degraded soils, phytoremediation (removal of heavy metals), and as forage in arid regions. Young shoots of *S. salsa* (L.) Pall. are rich in antioxidants, mineral salts, and vitamins, making them promising edible plants (Bakhshiyev, V.S. (2009).

References

Alosmanova V., Mammadova Z., Asadova K., Bakhshiyev V. (2025). Assessment of morphological differences in fruits of Suaeda (Suaeda Forssk. ex Scop.) species in the flora of Azerbaijan Republic. Deutsche Internationale Zeitschrift Fur Zeitgenossische Wissenschaft, 108, 8-9. https://doi.org/10.5281/zenodo.16086109

Alosmanova V.M. & Bakhshiyev V.S. (2024). Study of plant groupings formed by species of the genus Suaeda Forssk. ex Scop. in the flora of Azerbaijan. In Proceedings of the 12th International Scientific Conference “Achievements and Challenges in Biology (ACB)”, dedicated to the 105th anniversary of Baku State University and the 90th anniversary of the Faculty of Biology, within the framework of the “Year of Solidarity for a Green World”, Baku, pp. 880–884.

Bakhshiyev V.S. (2009). Flora and vegetation of the central part of the Shirvan plain (PhD dissertation abstract in biological sciences). Baku, 20 p.

Gurbanov E.M., Alosmanova V.M., Asadova K.A. (2024) Effect of salinity of the soil of Kur-Araz lowland on the productivity of seepweed (Suaeda Forsk.) species. 2nd International Conference: Conservation of Eurasian Biodiversity 2-4 September. Ege University, Izmir, Türkiye. ICEB. p.360-362.

Mammadova Z.J. (2021) Assessment of cenopopulations of some economically important species of the Astragalus L. genus distributed in Azerbaijan. Biodiversity Journal, 2021, 12 (2): 361–368. https://doi.org/10.31396/

Flowers T.J., Colmer T.D. (2008). Salinity tolerance in halophytes. New Phytologist

Астафьев Б.Л. (1986). Галофиты СССР. — Л.: Наука

Глушкова С.А., Крылова Т.Ю. (2013). Морфофизиологические особенности галофитных растений в условиях засоления.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ПЕСТИЦИДОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ РЕСПУБЛИКИ КАРАКАЛПАКСТАН

Абдуллаев К., Мираметова Н.П.

Нукусский государственный педагогический институт,
Республика Каракалпакстан

Abstract: The article provides information on the use of pesticides and their impact on the environment in the Republic of Karakalpakstan. The long-term use of pesticides in large quantities has revealed a number of negative consequences, such as environmental pollution, food contamination, and harmful effects on human health. Correlations between the pollution of environmental components and the morbidity of the population of the republic were obtained. Based on the analysis conducted, it was revealed that the most intensive use of pesticides in the republic occurred in 1987. At that time, more than 3 thousand tons of 100% of the active substance, i.e., 9.87% of the pesticides used over 16 years, were introduced into the environment of the Republic of Karakalpakstan. The lowest use was observed in 1995 - 0.3 thousand tons of 100% p.v., i.e., 1.1% of the pesticides used during this period.

Keywords: pesticide use, environmental pollution, human health, environmental risks.

Одной из важных народнохозяйственных проблем на современном этапе является увеличение урожайности сельскохозяйственных культур (Биологические основы сельского хозяйства / под ред. И.М. Ващенко. — М: Академия, 2004). Несмотря на большое разнообразие методов борьбы с вредителями посевов сельскохозяйственных культур ведущими до сих пор продолжает оставаться химический метод, который отличается высокой экономической эффективностью и результативностью (Верещагин, 2005). Имея ряд преимуществ, использование химических препаратов влечет за собой изменение экологического баланса окружающей природной среды, оказывает влияние на живые организмы, населяющие биогеоценозы (Высочкина, 2005). В научной литературе достаточно широко освещены вопросы влияния

пестицидов в остром и хроническом эксперименте на животных, человека (Высочкина, 2005). В тоже время влияние пестицидов на химический состав и метаболические процессы культур, на которых они применяются до настоящего времени недостаточно изучено. Являясь экологически агрессивными ксенобиотиками природной среды ядохимикаты способны вызывать изменение различных биохимических процессов в живых организмах, в том числе и в растительных культурах.

Применение пестицидов в сельском хозяйстве дает большой экономический эффект. Поэтому в настоящее время считается, что без применения пестицидов невозможно получение высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур. Многолетнее применение пестицидов в огромных масштабах во всех странах мира выявило ряд отрицательных последствий, таких, как загрязнение окружающей среды, пищевых продуктов, отрицательное влияние на состояние здоровье человека (Антонович, 1981).

Большинство пестицидов способны длительное время сохраняться в окружающей среде, попадая из одного объекта среды в другой, в ряде случаев превращаясь в более токсичные соединения, и могут представлять собой реальную опасность для людей, флоры и фауны, вызывая дисбаланс в биоценотическом равновесии (Рогозин, Бекетова, 2018).

В 1993 году Пятая Экологическая Программа Действий (5th EAP, известная также как Программа действий по охране окружающей среды) призвала Европейский Союз достигнуть существенного сокращения использования пестицидов на единицу защищаемой земельной площади к 2000 году (European Environmental Agency (EEA), World Health Organisation (WHO), 2002).

В настоящее время производство и применение хлорорганических соединений в сельском хозяйстве сведено к минимуму. Пестициды и аргохимикаты используют против вредителей и болезней культур, что безусловно облегчает выращивание (Catherine Lindell et all, 2018; Dangers Of Pesticides On Wildlife Ecology, 2015). Их использование резко снижает потери урожаев сельскохозяйственных культур, сокращает затраты в сельском хозяйстве в 2-3 раза, позволяет ежегодно экономить сельскохозяйственную продукцию на 10-12 млрд. руб. Но всегда стоит помнить о рисках и нежелательных эффектах. Лишь немногие страны следят за использованием пестицидов. Все требования принимаются в Директиве Европейского парламента и Совета Европейского союза (Директива Европейского парламента и Совета ЕС, устанавливающая правовые основы для деятельности сообщества в целях достижения экологически устойчивого применения пестицидов, 2011). Анализ среднегодовых данных о пестицидных нагрузках показывает, что территориально они подвержены значительным колебаниям (от менее 1 до более 10 кг/га по действующему веществу). Из использованных пестицидов наибольшее количество было использовано хлорат магния (14 тыс.т.). Он составляет основную массу, т.е. 43,9% от всех использованных пестицидов за 16 лет. За хлоратом магния следует пропанид (14,6%) и бутифос (9,98%).

По результатам проведенного анализа, было выявлено, что наиболее интенсивное применение пестицидов по республике наблюдалось в 1987 году. Тогда в окружающую среду Республики Каракалпакстан было внесено более 3 тыс. т. 100% действующего вещества, т.е. 9,87% от использованных пестицидов за 16 лет. Наименьшее использование наблюдается в 1995 году-0,3 тыс. т. 100% д.в., т.е. 1,1% от использованных пестицидов за этот период. Так, в период с 1995-2002 гг. в Каракалпакстане средняя пестицидная нагрузка составила 4 кг/га по 100% действующему веществу. Были использованы пестициды в ассортименте 46 наименований с общим объемом 477 т. (Курбанов и др., 2002). Как показали результаты исследований, использование пестицидов за 7 лет распределились по следующей классификации: инсектициды и акарициды – 64%, гербициды – 26%, фунгициды – 7% (рис.1).

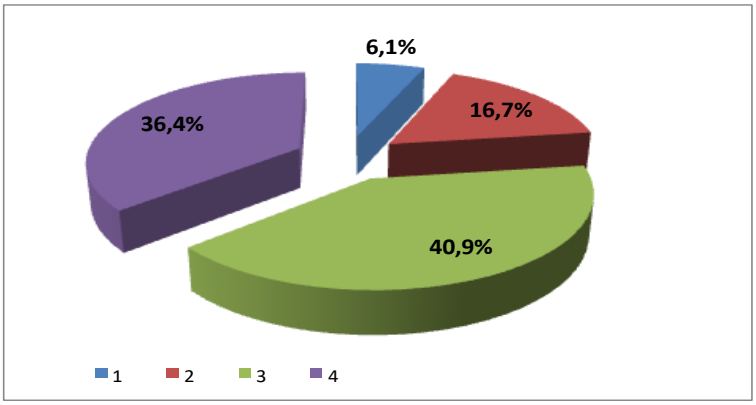


Рис. 1. Использование пестицидов с различным токсическим действием в регионе Приаралья. *Примечание*: 1 – СДЯВ, 2- среднетоксичные, 3 – малотоксичные, 4 -высокотоксичные

Как показали результаты исследований, использование пестицидов за последние годы распределились по следующей классификации: инсектициды и акарициды – 64%, гербициды – 26%, фунгициды – 7%. Проведенный совместно с сотрудниками Республиканской санитарно-эпидемиологической службой Республики Каракалпакстан анализ показал, что в продуктах питания и сельхозпродуктах (в мясных, рыбных, молочных продуктах, яйцах, консервах, овощах, бахчевых культурах, в хлопковом масле, зерне) обнаружены остаточные количества пестицидов. Часто встречались остаточные количества ДДТ, ТХФМ, ГХЦГ и др. из проведенных 93 анализов, в которых обнаружены ядохимикаты, у 80 (87%) оказались выше ПДК.

Проведенный анализ показал, что с 1980 по 1985 годы на каждый гектар пахотной площади максимальное количество пестицидов внесено в Шуманайском (63,1 кг), Амударьинском (47,8 кг), Канлыкульском (45,1 кг) Кегейлийском (44,6 кг), Кунградском (44,6кг) Ходжелийском (43,0 кг) и Караузякском районах (41,7.). Минимальное количество использованных пестицидов наблюдалось в Бозатауском (4,0 кг) и Муйнакском (0,3 кг) районах. С 1980 по 1985 годы ведущее место по использованию пестицидов занимает Кунградский (1432 т.) и Чимбайский (1403 т.) районы. В период с 1986 по 1991

годы количество использованных пестицидов увеличилось на 304 т. по сравнению с 1980-85 годами. На каждый гектар пахотной площади в этот период времени (1986-1991 гг.) было внесено пестицидов: в Шуманайском районе - 37,3 кг. Кегейлийском -36,3 кг. Турткульском 35,6 кг., Элликкалинском - 33,5 кг., Амударьинском- 32,7 кг. Наименьшее использование пестицидов в данный период наблюдалось в Бозатауском (2,9 кг.) и Муйнакском (0,8кг.) районах. По сравнению с первым этапом (1980-1985 гг), на втором этапе (1986-1991 гг.) в хозяйствах Турткульского (35,6 кг/га), Элликкалинского (33,5 кг/га), Берунийского (29,5 кг/га) и Нукусского (32,9 кг/га) районов использование пестицидов идет более интенсивно. Однако, на втором этапе снижение количества использованного пестицида наблюдается в Шуманайском (37,3 кг/га) Ходжейлийском (30,6 кг/га), Кунградском (25,2 кг/га), Кегейлийском (36,3 кг/га), Караузякском (26,4 кг/га) и Тахтакупырском (16,0 кг/га) районах. В этот период ведущее место по использованию пестицидов занимают Амударьинский (1477474 кг.), Канлыкульский (1441641 кг.), Берунийский (1234262 кг.) районы. С 1992 по 1995 годы наблюдается уменьшение использования пестицидов во всех районах.

Таким образом, Амударьинский район в период с 1980 по 1995 годы по количеству использованных пестицидов занимает ведущее место среди 15 районов, внося в окружающую среду 3275011 кг. 100% действующего вещества пестицидов, т.е. 105,7 кг, на каждый гектар пахотной площади. За ним следует Шуманайский район, использовавший 2642743 кг. пестицидов 100% действующего вещества, т.е. 105,8 кг. на каждый гектар пахотной земли, а также Кегейлийский район, внесший в экологическую среду 90,7 кг. пестицидов на каждый гектар пахотной земли.

Пестициды относятся к числу наиболее распространенных загрязнителей биосферы, имеющих глобальное значение, а масштабы их производства и применения постоянно расширяются. При этом важной особенностью является не просто расширение, но и постоянное обновление ассортимента использующихся препаратов, что требует столь же постоянной работы по гигиенической регламентации новых препаратов. В этой связи гигиенические исследования, посвященные регламентации пестицидов как основы охраны окружающей среды, относятся к числу наиболее распространенных во всем мире, в том числе, в Узбекистане (Дусчанов Б.А., Хужамуратов Р.О., 2007). За 16 лет интенсивно использованы пестициды из класса неорганических металлосодержащих соединений (43,9%). Галоидзамещенные анилиды карбоновых кислот составили 15,2%, из класса фосфорорганических соединений - 14,5%, а пестициды из группы хлорорганических соединений - 4,9% из всех использованных пестицидов за 16 лет.

Анализ показал, что между исследуемыми факторами имеет место средняя прямая корреляционная связь, наиболее значимая для загрязнения пестицидами почвы и заболеваемости всего населения (R=0,64). Для заболеваемости детей до 14 лет более сильным оказалось загрязнение остаточным количеством пестицидов водных объектов (R=0,77). Коэффициенты корреляции в отношении других объектов окружающей среды варьировались от 0,14

(загрязнение пестицидами воздуха и заболеваемость детей до 14 лет) до 0,29 (загрязнение воды и заболеваемость всего населения). Наличие прямой корреляционной связи исследованных показателей здоровья и частоты загрязнения окружающей среды неминуемо ставит вопрос о том, для каких форм заболеваний воздействие пестицидов имеет наибольшее значение в качестве фактора риска.

Таким образом, загрязнение окружающей среды химическими препаратами, используемыми в сельском хозяйстве, имеет важную проблему вследствие усыхания Аральского моря, опустынивание огромных территорий Приаралья, экологический кризис. При анализе выявили, что было использовано 69 наименований пестицидов с общим объемом 32157 тонн по 100% действующему веществу использованных препаратов в течении 16 лет (с 1980 по 1995 гг.). Больше половины использованных пестицидов в Республике Каракалпакстан применялись в качестве дефолиантов. Из всех использованных пестицидов 44,0% относятся к неорганическим металлосодержащим соединениям, 14,7% составляют фосфорорганические соединения, галоидзамещенные анилиды карбоновых кислот-14,7%. Для улучшения ситуации необходимо своевременное проведение комплекса мероприятий по раннему выявлению больных путем профилактических осмотров, санитарно-просветительской работы. Особую важность приобретают комплексные исследования типа медико-экологического, цитогенетического, геохимического, экологического мониторинга, которые бы позволили расшифровать механизмы мобилизации функциональных резервов человека.

Список использованной литературы

Абдиров Ч.А. Здоровье населения и приоритетные проблемы медико-экологических исследований о условиях Южного Приаралья //Медико-экологические проблемы Приаралья и здоровье населения в сб. научн. тр. ККНИИК и ЭМ., Нукус, 1991.

Антонович Е.А. Проблемы гигиены питания в связи с химизацией сельского хозяйства // Проблемы гигиены и токсикологии пестицидов.- Киев, 1981. С. 56-67.

Биологические основы сельского хозяйства / под ред. И.М. Ващенко. — М: Академия, 2004. 539 с.

Верещагин А.Г. Шестнадцатый Международный Симпозиум по липидам растений // Физиология растений 2005. - Т. 52. №3. - С. 467 - 474.

Верзилина И.Н., Чурносов М.И., Евдокимов В.И. Анализ влияния пестицидов на гинекологическую заболеваемость подростков в Белгородской области // Гигиена и санитария.- 2013.- №2.- С.67—70. URL: http://cyberleninka.ru/article/n/analiz-vliyaniya-pestitsidov-na

Высочкина С.А. Зернопродуктовый подкомплекс Волгоградской области // Проблемы развития агропромышленного комплекса/ С.-Петерб. гос. аграр. ун-т. СПб., 2005.- С. 61-62.

Директива Европейского парламента и Совета ЕС, устанавливающая правовые основы для деятельности сообщества в целях достижения экологически устойчивого применения пестицидов [Электронный ресурс] 09/14/direktivano2009128es.p
https://www.fumigaciya.ru/sites/default/files/public/page/2011

Дусчанов Б.А., Хужамуратов Р.О. Заболеваемость сельского населения в районах интенсивного применения пестицидов //Материалы научно-практической конференции «Актуальные проблемы гигиены, экологии и здоровья населения» - Фергана, 2007.- С.146-147.

Курбанов А.Б., Ещанов Т.Б., Ибрагимов М.Ю., Константинова Л.Г., Темирбеков О., Косназаров К.А. Гигиеническая оценка пестицидов, применяемых в Республике Каракалпакстан. - Нукус, Билим.- 2002.

Медведь Л.И. Совершенствование методов и повышение теоретического уровня исследований гигиенической оценки пестицидов// ВНИИ ГИНТОКС. - Киев. - 1970.- с.5-18.

Мельников Н.Н., Волков А.И., Короткова О.А. Пестициды и окружающая среда. - М.- Химия.- 1977.- 340 с.

Рогозин М.Ю., Бекетова Е.А. Экологические последствия применения пестицидов в сельском хозяйстве // Молодой ученый. — 2018. — № 25 (211). — С. 39-43. — URL: https://moluch.ru/archive/211/51593/ (дата обращения: 27.08.2024).

Хачиров Дж.Г., Шихнабиева Н.Д. О влиянии средств химизации сельскохозяйственного производства на онкогинекологическую заболеваемость в условиях сельской местности. Сибирский онкологический журнал. 2009.

Klopov V.P. Persistent organic compounds in women residing in the Russian Arctic. Int. J. Circumpolar Health -1998; -57 Suppl 1: 555-60.

European Environmental Agency (EEA), World Health Organisation (WHO), (2002): Main risks to children from exposure to environmental hazards, Fact sheet 02/2002, Copenhagen and Brussels, 15 April 2002

Catherine Lindell, Rachael A. Eaton, Philip H. Howard, Steven M. Roels, M. E. Shave. Enhancing agricultural landscapes to increase crop pest reduction by vertebrates. Agriculture, Ecosystems & Environment, 2018; 257: 1 DOI: 10.1016/j.agee.2018.01.028

Dangers Of Pesticides On Wildlife Ecology // Social Issues and Environmental Problems, Vol.3 (Iss.9:SE):Sep,2015.— Access Mode: http://granthaalayah.com/Articles/Vol3Iss9SE/89_IJRG15_S09_145.pdf

Roustan A., Aye M., De Meo M., Di Giorgio C. Genotoxicity of mixtures of glyphosate and atrazine and their environmental transformation products before and after photo activation // Chemosphere. 2014; 108: 93—100. doi: 10.1016/j.chemosphere.2014.02.079

ЭКОЛОГИК ЎЗГАРУВЧАН ШАРОИТЛАР УЧУН ТУТ ИПАК ҚУРТИ ДУРАГАЙЛАРИНИ ЯРАТИШ ВА ЖОРИЙ ЕТИШ

Абдримова Г.Э. [1], Орипов О.О.[2], Мамбетова Р.П.[1], Курбанбаева З.К.[1]

[1]*Қорақалпоғистон қишлоқ хужалиги ва агротехнологиялар институти, Қорақалпоғистон*

[2]*Олий талим тизими кадрларини қайта таёрлаш ва малака ошириш институти, Ўзбекистон*

Abstract: The article scientifically proves the activation and care of silkworm breeds and hybrid eggs at different temperatures and humidity, obtains theoretical data, and conducts in-depth analytical research. The goal is to prepare silkworm eggs based on the adaptation of silkworms to the sharply changing natural climatic conditions of Uzbekistan, to improve the productivity and technological properties of cocoons. Effective scientific solutions for raising new breeds and hybrids at sharply varying temperatures and humidity have been identified by substantiating the influence of silkworm temperature, relative air humidity, and feed quantity on the biological, productive, and technological characteristics of the silkworm when raising silkworm breeds and hybrids adapted to the conditions of Uzbekistan, as well as the effective agricultural technology of silkworm rearing.

Keywords: silkworm eggs, incubation, temperature, humidity, light.

Кириш. Дунё миқёсида *Bombyx mori L.* тут ипак қуртининг турли зот ва дурагайлари асосан Осиё мамлакатларида парваришланиб, пилла хомашёси етиштирилмоқда. Ушбу мамлакатлар қаторида Ўзбекистон Республикаси етакчи учликка киради. Ҳозирги вақтда, «…ипакчиликни Ҳамдўстлик мамлакатларида ҳам ривожланиш тенденцияси кузатилмоқда ва Ўзбекистон дунёда илғор пилла етиштирувчи йирик мамлакат сифатида бир қути ипак қуртидан олинадиган пилла ҳосилдорлигини ўртача 60,0 кг га етказишга эришди, 2022 йилда ялпи пилла ҳосили 26 минг тоннага етди». Ўзбекистонда деярли 90% ипак қуртлари якка тартибда, аҳоли хонадонларида парваришланиши ва пилла етиштирувчи вилоят ва туманларнинг географик жойлашуви ва об-ҳаво иқлим шароитлари бир-биридан кескин фарқ қилиши замонавий ипак қурти парваришлаш технологияларини ишлаб чиқишни тақазо этмоқда (5,6,7,9).

Дунё мамлакатларининг бир қатор илмий марказларида тут ипак қуртининг моновольтин зотларини турли гигротермик усулларда парваришлаш, автомат пилла чувиш жараёнларига мос пилла хом ашёси етиштириш ва саноат миқёсида хом ипакни чувиб олиш, уни чуқур қайта ишлаш ҳамда тайёр ипак маҳсулотлари етиштириш йўналишларида янги инновацион агротехнологияларни ишлаб чиқиш бўйича илмий изланишлар олиб борилмоқда. Бу борада ипак қурти дурагай комбинацияларини биологик потенциалини рўёбга чиқариш имконини берувчи, пилла ҳосили, хом ипак чиқишини ошириш ҳамда ипак қурти учун энг зарур бўлган оптимал ҳарорат ҳамда нисбий намликни доимий таъминловчи интенсив янги технологияларни ишлаб чиқиш муҳим илмий-амалий аҳамиятга эга.

Республикамизда пилла етиштириш ва уни қайта ишлаш, турли минтақаларимизга мослашган сермаҳсул зот ва саноатбоп дурагайлар ҳамда

тўйимлилиги юқори тут навлари яратиш борасида муайян ютуқларга эришиб келинмоқда. Лекин, маҳаллий ва хориж ипак қурларини Ўзбекистоннинг ўзига хос қуруқ иқлим шароитларида тўғри парваришлаш, уларни доимий ҳарорат ва нисбий намлик билан таъминлаш усулларини ишлаб чиқиш ва илмий асослашга етарлича эътибор қаратилмаган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Ўзбекистонда тут ипак қуртини парваришлашда ташқи муҳит омилларини баҳолаш, озиқлантириш технологияси, озуқа сифати, қурт боқиш майдонининг ипак қурти ўсиш ва ривожланишига таъсирини тадқиқ этиш борасида Е.Михайлов, Н.Баховуддинов, Б.Парпиев, Н.А.Ахмедов, Ш.Р.Умаровлар томонидан кенг қамровли илмий-тадқиқот ишлари олиб борилган.

Таъкидлаш лозимки, пиллачик соҳаси ривожланган мамлакатларнинг олимларидан М.Е.Браславский, Г.Бекиров, Ю.Шукурлю, Н.Барамидзе, С.Салимджанов ва Bҳarat B., V.Satisҳ, F.Pescio, P.Marino, Ҳ.Enciso лар томонидан тут ипак қуртининг тропик, субтропик ва намлик даражаси ўта юқори минтақаларда ҳамда ноқулай шарт-шароитларда ипак қурти боқиш усулларини тадқиқ этиш, моновольтин зотлардан фойдаланиб ипак қуртининг ноқулай шароитларга мосланувчанлигини таъминлаш, биологик фаол моддалардан оқилона фойдаланишга оид илмий-тадқиқотлар олиб бориб, маълум даражада ижобий натижаларга эришилган(Умаров Ш.Р. ва бош, 10,).

Тадқиқот усуллари ва материаллар. Ўзгарувчан екологик шароитлари учун тут ипак қурти дурагайларини яратиш ва жорий етиш бўйича тажрибалар 2012-2022 йилларда Хитойдан келтирилган тут ипак қурти дурагайлари устида тажриба синов ишларини Тошкент давлат аграр университетининг «Ипакчилик ва тутчилик» кафедраси лабораторияси, Ипакчилик илмий-тадқиқот институтининг “Ипак қурти селекцияси” лабораториясида, Фарғона ипак қурти наслчилиги ва уруғчилиги корхоналарида олиб борилди.

Ўзгарувчан екологик шароитлари учун тут ипак қурти дурагайларини яратиш ва жорий етиш бўйича ўтказилган барча тадқиқот, кузатув ва тажрибаларда туманнинг географик жойлашиши жумладан тоғ олди ва чўл зоналарининг табий тупроқ-иқлим шароитлари ҳам е`тиборга олинди.

Республиканинг ҳар хил иқлим шароитига ега бўлган вилоятларни танлаб олиш илмий-тадқиқотларни янада самарали ва ишончли бўлишини та`минлади.

Республикамизда боқилаётган тут ипак қуртининг 50-60 % уруғи чет мамлакатлардан асосан Хитой Халқ Республикасидан келтирилаётгани учун тадқиқотларимизни олиб боришда ушбу давлатнинг саноат дурагайларидан ҳамда қиёсловчи махаллий ипак қуртининг “Ипакчи-1 х Ипакчи-2” дурагайларидан фойдаланилди.

Тажрибаларда Хитой Халқ Республикасидан келтирилган ипак қурти дурагайларидан 15 тадан вариант тузилди.

Хориждан келтирилган тут ипак қурти дурагайларига назорат-қиёсловчи Республикамизда туманлаштирилган, фермер хўжаликларида кенг кўламда боқилаётган Ипакчи-1 х Ипакчи-2 дурагайидан фойдаланилди.

Тадқиқот натижалари ва уларнинг муҳокамаси. Ипак қуртининг ривожланиши ташқи муҳит билан чамбарчас боғланган ҳолда ўтади. Ипак

қурти ташқи муҳитдан, барг, кислород ва қуёш нури орқали енергияни олади. Айни вақтда қурт ўзининг тириклик маҳсулотларини: ахлат, сув, углекислота ва иссиқликни ташқи муҳитга чиқариб туради. Қурт организмидаги физиологик жараёнлар ва унинг аҳволи ташқи муҳит ҳолатига боғлиқдир. Ташқи муҳит омилларини ипак қурти зот ва дурагайларига та`сирини, айниқса, хориждан олиб келинган зот ва дурагайларда ўрганмасдан туриб, келгусида қурт боқиб пилла етиштириш ва капалаклардан уруғ олишнинг самарали усулларини ишлаб чиқиш мумкин емас.

Ташқи муҳит омилларини та`сири билан ҳар бир организм ўзгаради кўпроқ тирик организмлар бир муҳитдан иккинчи муҳитга тушганида бу ҳолат сезилади, айни вақтда бу организм, ўз атрофидаги муҳитни ҳам ўзгартиради. Биология фанидаги изланишлар ана шу ўзаро муносабатларни аниқ тушуниб олиш натижасида, организмларнинг табиатини ўзгартириш ё'лларини очиб берди, онгли ва режалаштирилган равишда янги зотлар ва дурагайлар яратиш усулларини кўрсатди. Организм билан ташқи муҳит шароити ўртасадаги ўзаро муносабатни қанчалик яхши тушунсак, ташқи муҳит шароитларини тартибга солиш ва яратиш имкониятидан фойдаланиб, организмни шунчалик яхши идора қилишимиз мумкин. Шунинг учун ҳам организм билан муҳит ўртасидаги ўзаро муносабат, қишлоқ хўжалиги учун алоҳида аҳамиятга ега бўлиб, ҳайвонларнинг яхши зотлари фақат яхши агротехника ва яхши зоотехникани қўллаш натижасида вужудга келади.

Тут ипак қурти пайкилотерм ҳашорат бўлганлиги учун унинг ҳаёт фаолияти, қуртхонадаги ҳарорат ва ҳаво намлиги кўрсаткичларига боғлиқ бўлади. Ипак қурти организми ва муҳит омиллари орасидаги боғлиқлик қуртларни пилла ўрашга киришиши ва дастага чиқишида намоён бўлади. Ҳаво ҳарорати ме`ёрда бўлиши ипак қуртининг 5-ёш охирида қуртларни фаол дастага кўтарилишини, ғана остида қолиб кетмаслигини та`минлайди. Бундан ташқари дастага кўтарилиш ва пилла ўрашнинг илк даврларида қурт жуда катта енергия сарфлайди, мушаклари саккизлик ҳаракатини интенсив бажариши кўп жиҳатдан ташқи муҳит ҳароратига боғлиқ бўлади.

Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти хориж зотларини биологик (уруғни жонланиши, қуртнинг ҳаётчанлиги, қуртлик даври, пўст ташлаши, пилла ўраши ва ҳоказо), пилланинг маҳсулдорлик (пилла ҳосилдорлиги ва сифати, ипакчанлик хусусиятлари) ва технологик (хом-ипак чиқиш миқдори, пилланинг йигирилиши ва метрик номери) ҳамда капалакларнинг пуштдорлик (кўп тухум ташлаши) хусусиятларининг ўзгариши, ташқи муҳит, озуқа ва боқиш шарт-шароитлари билан ўзаро боғлиқлилиги илмий асосда исботланиб, назарий жиҳатдан ма`лумотлар олинганлиги ва умумлаштирилганлиги билан изоҳланади.

Ипак қуртларидан мўл ва сифатли пилла олиш учун ташқи шароит омилларини ўрганиш билан бир қаторда уларни боқиш шароитда бажарилаётган агротехник қоидаларни ипак қуртининг зоти ёки дурагайининг маҳсулдорлик кўрсаткичларига та`сирини тадқиқ етиш муҳим илмий аҳамият касб етади.

Тут ипак қуртини ўсиб ривожланишига ва сифатли пилла етиштиришга кўплаб омиллар та`сир кўрсатади. Буларга озуқа миқдори ва сифати, гигротермик шароит ҳамда парваришлаш агротехникаси киради.

Биз илмий тадқиқот ишларини олиб боришимизда ўрганаётган зотлар Хитой Халқ Республикасининг сермаҳсул ипак қурти зотлари бўлиб, улар шу давлатнинг асосий боқилаётган ипак қурти ҳисобланади. Юқори маҳсулдорликка ега бўлган ипак қурти зотларини жонлантириб, кичик ва катта ёшларда парваришладик ва қуйидагича натижаларга еришдик.

Бу зотлар ўзининг қуртлик даври қисқалиги, ҳаётчанлиги юқорилиги, пиллаларининг оғирлиги ва сифати юқорилиги билан ўзининг биологик кўрсаткичлари устунлигини исботлади.

1-жадвал.

Тут ипак қуртининг Хитойдан келтирилган саноатбоп дурагайи қуртларини оддий усулда боқиш натижалари.

Қуртларнинг ёши	Ҳарорат, ^{0}С	Нисбий намлик, %	Барг бериш сони	100 дона қурт оғирлиги, г $\bar{X} \pm C_{\bar{x}}$	Барг сарфи, г	Қуртлик даври, кун
I ёш	26,0	75,5	18		60,1	2,5
II ёш	25,6	73,7	18		132,3	3,0
III ёш	25,3	72,5	20	2,51 ± 0,11	624,3	4,0
IB ёш	25,0	70,9	26	14,47±0,06	1510,2	6,0
B ёш	25,0	70,1	28	68,34±0,27	7535,1	7,0
Жами	25,3	71,9	110		9862	22,5

2-жадвал.

Тут ипак қуртининг Ипакчи 1 х Ипакчи 2 саноатбоп дурагайи қуртларини оддий усулда боқиш натижалари.

Қуртларнинг ёши	Ҳарорат, ^{0}С	Нисбий намлик, %	Барг бериш сони	100 дона қурт оғирлиги, г $\bar{X} \pm C_{\bar{x}}$	Барг сарфи, г	Қуртлик даври, кун
I ёш	26,0	75,5	21		74,1	3,0
II ёш	25,6	73,7	22		172,3	3,0
III ёш	25,3	72,5	22	3,38 ± 0,02	728,3	3,5
IB ёш	25,0	70,9	30	16,89±0,01	1812,2	6
B ёш	25,0	70,1	35	75,09±0,27	8425,1	8,0
Жами	25,3	71,9	130		11212	24,0

Юқорида келтирилган 1-жадвал бўйича Хитойдан келтирилган саноат дурагайларини оддий усулда парвариш қилинганда қуртхонадаги ҳарорат ва намлик қуртнинг ўсиши ва ривожланишига та`сир қилиши қолаверса уларга

берилган барг миқдорининг ёшлари давомида ташланиши махаллий дурагайга нисбатан камлигини кузатишимиз мумкин.

Барча тадбирлар ва усуллар қуртларга иложи борича етарли миқдорда сифатли, намлигини сақлаб қолган тут баргини тўлақонли етказиб беришга қаратилган. Шунингдек, ҳаво ҳарорати ва нисбий намлик даражасини доимий сақлаб туриш катта ахамиятга ега. Кўплаб олимлар ҳарорат ва намлик даражаси ҳамда озуқа миқдори, сифатини ипак қуртига та`сири бўйича қатор илмий изланишлар ўтказганлар. Тадқиқот натижаларида илмий асосланган тавсиялар берилган. Лекин ипакчилик назарияси ва амалиётида доимий оптимал гигротермик шароитни сақлаш усулларини ишлаб чиқиш ва уни илмий асослаш долзарб масала ҳисобланади.

Шу вақтгача пиллачилик ривожланган мамлакатлар тажрибасини, жумладан, тут ипак қуртини жонлантириш, кичик ва катта ёшларда қуртларни парвариш қилиш, пилла ўратиш агротехникаси ҳамда пиллаларни териб дастлабки ишлов бериш технологияси, пиллачилик соҳасида еришилган юқори натижалар Ўзбекистон шароитида қўлланилиши кам ўрганилган. Бундан ташқари хорижда юқори агротехник шароитда тайёрланган ипак қурти уруғларини бизнинг агроиқлим шароитда жонлантириб боқиш, адаптация (мослашиш) хусусиятлари, жумладан хориж уруғларини оддий усулда жонлантириш, қурт боқишда қўлланиладиган агротехникани ипак қуртининг физиологик ҳолатига та`сири, ипак бези фаолиятига озиқлантириш ва ҳароратнинг та`сир етиши билан ипак маҳсулдорлигига (пилланинг биологик кўрсаткичлари, ҳосилдорлиги ва навдорлиги ҳамда технологик хусусиятлари) та`сири ўртасида боғлиқликни аниқлаш каби масалаларни ўз ичига олган тадқиқотлар ўтказилмаган. Бизнинг тадқиқотларимизда пиллачилик соҳаси ривожланган мамлакатлар тажрибаларидан фойдаланиб, хориждан келтирилаётган ипак қуртларини Ўзбекистон шароитида мослаштириш ва пилла ҳосилдорлиги ва навдорлигини яхшилашга ё’налтирилган илмий-тадқиқот ишлари олиб борилди.

Хулосалар: Ўзгарувчан екологик шароитлари учун тут ипак қурти дурагайларини яратиш ва жорий етиш бўйича келтирилган илмий изланишлар тут ипак қуртини парваришлаш даврида қуртларга та`сир етувчи табиий омилларни тадқиқ етишга бағишланган. Тут ипак қурти учун оптимал гигротермик шароитлар яратиш ва салбий екологик омиллар та`сирини компенсация қилишга ё’налтирилган тажрибалар жуда кам сонни ташкил етади. Пилла ўраш учун фойдаланиладиган дасталар яратиш борасида ҳам муайян даражада тадқиқотлар олиб борилган. Айниқса, Ҳиндистонлик олимлар бир неча турдаги сун`ий ва табиий даста тураларини яратишга еришганлар. Хориж ва маҳаллий тадқиқотчи олимларнинг илмий ишлари таҳлилига асосланиб, Ўзбекистон шароити учун махсус юқори намликда ипак қурти боқиш технологиясини ишлаб чиқиш ва уни илмий асослаш ҳозирги даврдаги ипакчилик илмининг долзарб ё’налишларидан бири деб ҳисоблаш мумкин.

Хориждан келтирилган тут ипак қурти дурагайларини Ўзбекистон шароитида агротехнологиялари устида олиб борилган илмий тадқиқотлар, кузатувларни ҳар бир вариантни тузишда дурагайларнинг хусусиятларидан

келиб чиқиб, ҳарорат, намлик, озуқа ва бошқа табиий омилларни чуқур таҳлил қилиб, уларни та`сири ўрганилди.

Тажрибалар олиб бориладиган минтақаларнинг тупроқ-иқлим шароитлари, хориж тут ипак қурти зот ва дурагайларни шу ҳудудларда маҳсулдорлик белгиларини юқори ёки паст бўлишига қараб, тавсиялар ишлаб чиқишга асос бўлиб хизмат қилади.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

Ахмедов Н.А. Эколого-физиологические основы Повышения продуктивности тутового шелкопряда (*Bombyx mori L.*). // Автореф. дис. д.с.х. наук. Ташкент, 1999. – С. 9-23.

Ахмедов Н.А. Қуртларни навдор тут барги билан озиқлантириш махсулдорликни оширишнинг самарали усули. // Ипак. – Тошкент, 1999. -№4. 9-11-б.

Аҳмедов Н., Муродов С. Ипак қурти экологияси ва боқиш агротехникаси. // Ўқув қўлланма. – Тошкент, 2004. 95-98-б.

Аҳмедов Н., Муродов С. Ипак қурти экологияси ва боқиш агротехникаси. // Ўқув қўлланма. – Тошкент, 2004. 100-101-б.

Аҳмедов Н., Муродов С. Ипак қурти экологияси ва боқиш агротехникаси. // Ўқув қўлланма. – Тошкент, 2004. 54-55-б.

Насириллаев Б.У., Бобомуродов М. Ипак қуртининг мавжуд зотларини технологик хусусиятларини ошириш учун мос селекцион тизимлар. //Агро илм. -Тошкент, 2016. - №1. 25-26-б.

Якубов А.Б Генетические основы получения новых ценных форм тутового шелкопряда с помощью индуцированнаго и спонтанного мутагенеза. // дис. д. с.х.наук. Ташкент: 1997. С. 29.

Умаров Ш.Р., Насириллаев Б.У., Гиясова К.С., Бобомуродов М. Наслли пиллаларни компактлиги бўйича танлашнинг ипак қуртини пилла маҳсулдорлиги ва технологик кўрсаткичларга таъсири. // Агроилм. -Тошкент, 2016. -№2.- 33-34-б.

Умаров Ш.Р., Насириллаев Б.У., Гиясова К.С. Наслли пиллаларни компактлиги бўйича танлашнинг ипак қурти эмбрионал ва постэмбрионал ҳаётчанлигига таъсири. // Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги. – Тошкент, 2016. - -№8.- 41-б.

Умаров Ш.Р., Насириллаев Б.У., Гиясова К.С. Тут ипак қуртининг янги усулда тайёрланган элита популяциясида ҳаётчанлик ва маҳсулдорлик белгиларининг қиёсий таҳлили. // Зооветеринария, 2017. -№5. 39-40-б.

SIZE-DEPENDENT IMPACT OF SILICA NANOPARTICLES EVALUATED ACROSS MULTIPLE BIOLOGICAL LEVELS

Asanova A.[1,2*], Khalilov R.[3], Eftekhari A.[1]

[1] *Nanot echnology and Biochemical Toxicology (NBT) group, Department of Biochemistry, Faculty of Science, Ege University, Turkiye*

[2] *Department of Radiation Diagnostics and Radiation Therapy, Azerbaijan Medical University, Azerbaijan*

[3] *Department of Biophysics and Biochemistry, Baku State University, Azerbaijan*

*E-mail: nastasia.asanova@gmail.com

Abstract: Silica nanoparticles (SiO_2NPs) are emerging environmental contaminants due to their nanoscale size and increasing use in both intermediate and consumer products. This study investigates the size-dependent impact of SiO_2NPs (10–15 nm and 100–120 nm) using three bioassays: survival in crustacean Ceriodaphnia affinis, growth inhibition in green algae Chlorella vulgaris, and luminescence reduction in the bioluminescent NADH:FMN-oxidoreductase-luciferase enzymatic system. The results indicated larger particles (100–120 nm) exhibited higher toxicity, with EC_{50} values of 11 mg/L (C. affinis), 8 mg/L (C. vulgaris), and 50 mg/L (enzymatic system). In contrast, smaller particles (10–15 nm) were less toxic, with EC_{50} values of 40 mg/L (C. affinis) and 216 mg/L (enzymatic system). For C. vulgaris, EC_{50} could not be determined up to 1000 mg/L (EC_{20} 50 mg/L). Results indicate that SiO_2NPs negative impact increases with particle size. Among the tested systems, C. affinis showed the highest sensitivity, highlighting its potential as a bioindicator in nanoparticle toxicity assessment.

Keywords: nan osilica, size-dependent toxicity, Chlorella vulgaris, Ceriodaphnia affinis, NADH:FMN-oxidoreductase-luciferase.

Nanotechnology is one of the most rapidly developing fields of modern science and technology, finding broad applications across various sectors of the economy. It is expected that in the coming decades nanotechnology will become a foundation of the new technological paradigm. The expansion of applications for materials containing nanoscale particles is accompanied by a steady growth in their industrial production, which in developed countries is estimated to reach hundreds of thousands to millions of tons per year (Giese, 2018). At the same time, precise data on the production volumes and distribution of nanoparticles remain unavailable to the general public. This situation is further complicated by the absence of standardized labeling, which makes it difficult to identify products containing nanomaterials.

Silica nanoparticles (SiO_2NPs) are widely used in the cosmetic, food, pharmaceutical, textile, and chemical industries, as well as in water treatment and biomedicine (Akhter et al., 2022). Their unique physicochemical characteristics, including large specific surface area, chemical inertness, stability, and adsorption capacity, make them highly effective functional materials. However, with the increasing scale of their production and application, the likelihood of their release into the environment and potential accumulation in various ecosystems is also rising.

At present, engineered nanoparticles are regarded as a new class of environmental contaminants capable of exerting negative impact on biological systems at different levels of organization. One of the key factors determining nanoparticle toxicity is particle size; however, the influence of this parameter remains insufficiently studied and often yields contradictory results across different bioassay systems.

The aim of the present study was to perform a comprehensive ecotoxicological evaluation of SiO_2NPs of two different size ranges (10–15 nm and 100–120 nm) in order to identify possible size-dependent impacts and to compare the responses of test systems representing multiple biological levels.

Two types of powdered spherical SiO_2 nanoparticles produced by “Plasmotherm” LLC (Russia) were used as test materials: with particle sizes of 10–15 nm and 100–120 nm. To improve dispersion, the suspensions were sonicated at 35 kHz for 30 minutes using a Wise Clean ultrasonic device (Dihan, Germany).

The cladoceran *Ceriodaphnia affinis* was used as a test system in accordance with standardized methodology FR.1.39.2007.03221. This method assesses organism survival following exposure to toxic substances relative to a control. For each test, 15 mL of control water or nanoparticle suspension was placed into individual vessels, each containing a single one-day-old *C. affinis*. After 48 hours, survival was evaluated; individuals that remained immobile for 15 seconds after gentle agitation were considered dead. Mortality in control groups did not exceed 10%.

The second test system was represented by the green alga *Chlorella vulgaris* in the exponential growth phase, used as a test system following standardized methodologies PND F T 14.1:2:3:4.10-04/T 16.1:2:2.3:3.7-04. This method evaluates changes in algal biomass growth between control and experimental conditions. Algal samples were placed in transparent vials containing 5.5 mL of 2% Tamiya medium, with either distilled water (control) or the test suspension. Cultures were incubated in a KVM-05 multichannel cultivator for 22 hours, and biomass growth was quantified by measuring optical density with an IPS-03 photometer.

The third test system based on a coupled bioluminescent enzymatic assay NADH:FMN-oxidoreductase–luciferase described by Esimbekova et al. (2017) was employed. A lyophilized analytical bioluminescent reagent kit containing highly purified luciferase (EC 1.14.14.3) and NADH:FMN-oxidoreductase (EC 1.5.1.29) was provided by the Laboratory of Nanobiotechnology and Bioluminescence, Institute of Biophysics SB RAS (Russia). In the coupled assay, NADH:FMN-oxidoreductase catalyzes the reduction of FMN to $FMNH_2$, which subsequently triggers the luciferase-mediated oxidation reaction, producing light emission in the blue–green region of the spectrum. The reaction mixture consisted of 300 μL of 0.05 M potassium phosphate buffer (pH 6.9), 2–4 μL of bioluminescent reagent solution, 50 μL of 0.0025% tetradecanal, 50 μL of 0.4 mM NADH, 10 μL of 0.5 mM FMN and 50 μL of either the test suspension or distilled water (control) was added to the cuvette of a Lumat LB 9507 bioluminometer (Berthold Technologies, Germany), followed by rapid mixing, and the peak luminescence intensity was recorded.

The effects of SiO_2NPs on the studied test models were evaluated using the EC_{50} parameter, defined as the concentration of nanoparticles that caused a 50% reduction in the measured test function compared to the control.

Statistical analysis of the results was performed using Student's t-test, with differences considered significant at $p \leq 0.05$.

The results of the study demonstrated that both types of tested SiO_2NPs exerted measurable adverse effects on test systems representing distinct levels of biological organization. The cladoceran *C. affinis* was selected as a multicellular organism due to its well-established role as a bioindicator species in freshwater ecotoxicology, providing reliable endpoints for assessing acute toxicity. Exposure experiments demonstrated a clear size-dependent effect of SiO_2NPs: larger particles (100–120 nm) exhibited higher toxicity, with a 48-hour EC_{50} of 11 mg/L, whereas smaller particles (10–15 nm) proved to be almost four times less toxic, requiring 40 mg/L to cause 50% mortality (Table 1). These findings indicate that larger SiO_2NPs pose a significantly greater risk to cladoceran survival. Given the ecological role of cladocerans as grazers and trophic intermediaries, it can be assumed that uncontrolled release of SiO_2NPs into aquatic environments could reduce survival rates and thereby disrupt energy transfer within freshwater food webs, potentially leading to phytoplankton overgrowth and diminished recruitment of zooplanktivorous fish.

Table 1.

EC_{50} values of silica nanoparticles for all tested biological systems, mg/L.

Test systems	Biological level	SiO_2NPs	
		10-15 nm	100–120 nm
Crustaceans *C. Affinis*	Multicellular organism	40	11
Green algae *C. Vulgaris*	Unicellular organism	>1000	8
NADH:FMN-oxidoreductase-luciferase	Molecular level	216	50

EC_{50} could not be determined within the tested concentration range (up to 1000 mg/L).

The unicellular green alga *C. vulgaris* was chosen as a sensitive and widely used test system that enables the assessment of nanoparticle effects at the cellular level. Exposure experiments revealed size-dependent toxicity, similar to those observed in *C. affinis*: larger SiO_2NPs (100–120 nm) caused 50% inhibition of algal growth at a concentration of 8 mg/L after 22 hours of exposure, whereas smaller nanoparticles (10–15 nm) did not induce 50% inhibition even at 1000 mg/L; at 50 mg/L, the biomass increase was reduced by only 20%. Thus, larger particles again showed stronger toxicity; however, the overall sensitivity of *C. vulgaris* was lower, and only an EC_{20} value could be reliably determined for the smaller particles. Given that this

species constitutes a major component of phytoplankton biomass, it can be concluded that the release of SiO_2NPs into the environment at sufficiently high concentrations could reduce primary production and thereby limit food availability for zooplankton and phytoplanktivorous fish, potentially triggering cascading disruptions in aquatic food webs.

At the molecular level, a coupled NADH:FMN-oxidoreductase–luciferase assay was applied, a method used in ecotoxicology for its high sensitivity and rapid response. The principle of this assay is based on inhibition of enzymatic activity by toxicants, resulting in decreased luminescence intensity. Exposure to SiO_2NPs revealed clear size-dependent effects: larger particles (100–120 nm) induced a 50% luminescence decrease at 50 mg/L, whereas smaller particles (10–15 nm) required 216 mg/L to produce the same inhibition. These results again mirrored the trend observed in *C. affinis* and *C. vulgaris*, with larger SiO_2NPs consistently demonstrating greater toxicity than smaller ones. Since NAD(P)H:FMN-oxidoreductase is an NADH-dependent dehydrogenase involved in energy metabolism and cellular respiration, the observed inhibition demonstrates that SiO_2NPs can impair subcellular functions across taxa, although at relatively high concentrations.

The results obtained from three complementary bioassay systems: multicellular (*C. affinis*), unicellular (*C. vulgaris*), and molecular (NADH:FMN-oxidoreductase–luciferase), demonstrated a consistent size-dependent pattern of toxicity for SiO_2NPs. Larger particles (100–120 nm) exhibited stronger adverse effects across all biological levels compared to smaller ones (10–15 nm). Among the models applied, *C. affinis* was the most sensitive, followed by the enzymatic assay, while *C. vulgaris* showed the highest tolerance.

These findings highlight the importance of considering particle size as a critical factor in the ecological assessment of nanomaterials and in the development of regulatory frameworks. The obtained data emphasize the limitations of single-model toxicity tests and highlight the necessity of applying a system of bioassays encompassing different levels of biological organization. Such an approach ensures a more ecologically relevant and reliable assessment of the risks associated with the size-dependent effects of nanoparticles.

References

Akhter F., Rao A., Abbasi M., Wahocho S., Mallah M., Rehman H. & Chandio Z. A. (2022). A comprehensive review of synthesis, applications and future prospects for silica nanoparticles (SNPs). *Silicon, 14*, 8295–8310. https://doi.org/10.1007/s12633-021-01611-5

Esimbekova E.N., Nemtseva E.V., Kirillova M.A., Asanova A.A. & Kratasyuk V.A. (2017). Bioluminescent assay for toxicological assessment of nanomaterials. *Doklady Biochemistry and Biophysics, 472*(1), 60–63. https://doi.org/10.1134/S1607672917010173

Federal Center for Hygiene and Epidemiology of Rospotrebnadzor. (2004). *Bioassay method for microalgae Chlorella vulgaris and Selenastrum capricornutum (PND F T 14.1:2:3:4.10-04 / T 16.1:2:2.3:3.7-04)* [in Russian].

Federal Service for Supervision of Natural Resources. (2007). *Method for measuring the content of toxic substances based on mortality and fertility of cladocerans Ceriodaphnia affinis (FR.1.39.2007.03221)* [in Russian].

Giese B., Klaessig F., Park B., Kaegi R., Steinfeldt M., Wigger H., von Gleich A. & Gottschalk F. (2018). Risks, release and concentrations of engineered nanomaterials in the environment. *Scientific Reports, 8*, 2574. https://doi.org/10.1038/s41598-018-19275-4

OPPORTUNITIES OF TOURIST AND RECREATIONAL RESOURCES IN THE DEVELOPMENT OF TOURISM IN KARAKALPAKSTAN

Allamuratov M.O., Abdimuratova N.K.

Karakalpak State University, Karakalpakstan

E-mail: *m_allamuratov@mail.ru*

Abstract: In this article, the development of the tourism sector in our country, its potential and its role in socio-economic development are studied. In this article, proposals and recommendations are given on tourism and recreational resources, the unique nature and unique historical monuments of our republic, architectural monuments, as well as decrees and resolutions of the President of our country Sh.M. Mirziyoyev on the development of tourism, archaeological monuments located in the region, architectural monuments (historical monuments, pilgrimage sites) and monumental and attractions, hotels, mountainous and plain areas of the region, hotels, family guest houses, the activities of a tourist company, tourist routes, projects in the field of tourism, tourism prospects, tourist and recreational zones.

Key words: tourism industry,recreation resources, tourist potential, tourism infrastructure, tourist service, tourists.

In the modern world, integration processes are expanding in the economy, information technologies, trade, business, and other sectors, which leads to a rapid growth of tourist flows and, accordingly, the development of tourism as a leading and promising sector of the economy. Tourism ranks third in importance among sectors of the national economy. (Яковенко, 2003). The number of visitors to the world's landmarks is increasing year by year. Since 2000, tourism has been recognized as one of the leading sectors of the world economy, and its growth rates and growing share have led to its recognition as an industry of the future. These trends became the basis for the implementation of large-scale reforms aimed at developing the tourism sector as a leading sector of the national economy in Uzbekistan, which has a high tourism potential. The Concept for the Development of the Tourism Sector in the Republic of Uzbekistan for 2019-2025 is aimed at increasing the effectiveness of ongoing reforms to create favorable economic conditions and factors, defining priority goals and objectives for the accelerated development of the tourism sector, increasing its role

and share in the economy, diversifying services and improving their quality, as well as improving tourism infrastructure.

Today, tourism in our republic, with its multifaceted structure, actively influences all spheres of public life. Tourism contributes to the development of many sectors of the economy. These include transport networks, communications, road construction, hotels, public catering enterprises, utilities, consumer services, service sector, retail chains, etc. Tourism development simultaneously encompasses several areas related to providing quality services to tourists by establishing a unique industry of recreation, leisure, and entertainment venues. In particular, the development of the tourism sector has been identified as one of the most pressing tasks, which is one of the important directions of the reforms being carried out in our republic (Хошимов, 2009).

On January 28, 2022, the President of the Republic of Uzbekistan approved the State Program of the New Uzbekistan Development Strategy for 2022-2026, which consists of 7 directions and 100 goals. In its 35th goal, great importance is attached to the development of tourism activities, and within the framework of the "Travel around Uzbekistan" program, it is set to increase the number of local tourists to more than 12 million and bring the number of foreign tourists visiting the republic to 9 million. The program also emphasizes the need to adopt a state program for the widespread introduction of barrier-free tourism infrastructure in the country's main tourist cities, doubling the number of people employed in the tourism sector to 520 thousand by 2026, developing the infrastructure of tourism and cultural heritage sites, and effectively using more than 8 thousand cultural heritage sites (Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги “2022-2026 йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида” ги ПФ-60-сонли Фармони).

This means that there is a lot of work to be done in the field of tourism, which determines the need to fully use all opportunities for their development. Although the number of foreign tourists visiting Uzbekistan increased significantly in 2017-2023, in 2020 and 2021 this figure had several low indicators due to the global pandemic. In particular, if in 2017 2.7 million people visited our country, then in 2023 this figure amounted to 6.6 million people, which is 2.5 times more than in 2017. However, this is 100 thousand fewer people than in 2019. (Abdimuratova, 2023). Specifically, in 2024, according to the approved schedule, 200 thousand foreign and 2 million domestic tourists are planned to visit the Republic of Karakalpakstan during the year, and in 2024, actually 200.7 thousand foreign tourists and 2 million 240 thousand domestic tourists were organized. Currently, great importance is attached to the development of the tourism sector in our Republic. Our republic has great potential for the development of tourism and hotel services. Currently, there are 94 cultural heritage sites, 35 pilgrimage sites, 12 museums, and 24 theaters visited by tourists in the republic. In addition, 30 hotels with 945 beds operate in the city of Nukus.

Also, several hotels, guest houses, and yurts (black houses) are operating in the districts for tourists. The share of tourism and hotel services in the total volume of services is 0.1%. Tourism services are well-established only in the city of Nukus,

Beruniy and Ellikkala districts. In the remaining districts of the region, especially in the Ellikkala, Kungrad, Turtkul, Khojeyli, and Amudarya districts, there are very large recreational resources and potential for the development of tourism, and their effective use is required. Of course, for the development of tourism, any country, region, or territory must have all the necessary conditions, including geographical location, climatic conditions, relief, hydrogeology, deserts, balneological resources, water bodies, lakes, ornithological reserves, rivers, the sea, historical archaeological monuments, recreational and ecotourism resources.

Our republic has enormous tourist resources for the development of not only general tourism, but also its specific ecotourism. Because the nature of Karakalpakstan, which is not found in any other region, the presence of unique flora and fauna, steppes, lakes and reservoirs, the lower reaches of the Amu Darya, the Badai-Tugai Reserve, the Ustyurt Plateau, the Kyzylkum Desert and the newly formed Aralkum salt desert, the Amu Darya delta, the Sultan Uvays Mountain with residual mountains, the Beltau, the Kushanatau hills provide Karakalpakstan with competitive advantages over other regions. According to our analysis, all regions of the republic have many opportunities for the development of tourism, but due to different climatic conditions, different levels of socio-economic development, the potential of recreational resources for the development of tourism differs from each other.

Consequently, it is advisable to specialize cities and districts of our republic in a certain type of tourist activity. That is, in the development of ecotourism in Karakalpakstan, the most suitable types of tourism in accordance with the resource potential of the region have been identified: recreational tourism, medical and health-improving, cultural and educational (excursions on various topics), active (sports and extreme), adventure (hunting and fishing) tourism. Assessing the indicators of the potential of recreational resources for the development of tourism in our republic, the following tourist and recreational zones are of great importance in the region. In these areas are located the Sultan Uvays mountain range, the Amu Darya, the Lower Amu Darya State Biosphere Reserve, Akchakul, the Ustyurt Plateau, the Aral Sea, Beltau, Lake Sarykamysh, Lake Sudoche, Lake Karatereng, Lake Jiltirbas, which have great potential for the development of recreational tourism infrastructure.

The Ellikqala region in Karakalpakstan is famous for its ancient fortresses and tourist and recreational zones. In addition to the old fortresses, there is the famous Akchakul monetary lake in the territory of Ellikkala. According to legend, during the reign of Genghis Khan, the troops could not take all the gold with them and drowned all the treasures in this lake. This is how the belief arose that any guest swimming in Lake Aqchako'l would increase their material wealth. Lake Aqchako'l is perhaps considered a natural healing lake. Currently, the construction of a summer resort in the lake area is underway. Every year, Akchakol is visited by 30 thousand tourists, and this figure will increase next year. The main goal of creating the "Buston" tourist zone on the shore of Lake Akchakul is to attract all tourists and young people who come here, to familiarize them with the history of the region (https://kun.uz/ru/news/2024/02/22/).

In conclusion, territorial tourist and recreational resources are an integral complex of natural-climatic, historical-cultural, and socio-economic factors of the territory used in the development of a tourist product to meet the needs of the visitor in the implementation of tourist goals. In general, the development of tourist and recreational services contributes to the socio-economic development of our republic, contributing to an increase in local budget revenues, an increase in the flow of investments, the creation of jobs, and the improvement of public health.

Фойдаланилган адабиётлар

Яковенко И.М. Рекреационное природопользование: методология и методика исследований/И.М. Яковенко. - Симферополь: Таврия, 2003. - 335 с.

Рекреационные системы. монография / под ред. Н. С. Мироненко, М. Бочварова. - М.: Изд-во МГУ, 1986. – 136с.

Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёевнинг Олий Мажлисга Мурожатномаси Халқ сўзи газетаси 28-декабр 2018-йил

Хошимов М. Ўзбекистон экологик туризми. Монография. -Самарқанд, Зарафшон, 2009. - 220 б

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги “2022-2026 йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида” ги ПФ-60-сонли Фармони. 1-илова.

Abdimuratova N.K., The value and significance of the development of tourism activity in our Republic in the economy Science and Education in Karakalpakstan *ISSN 2181-9203 №1/2 (31)2023.*

Алымов А.К.Қоракалпогистон Республикасида экологик туризмни ривожлантиришнинг асосий йуналишлари ва истикболари. Иқт. Фан. док. Дисс. автореф. -Нукус, 2018. 60-63б

Ембергенов Н.Ж, Абдимуратова Н.К. «Orol dengizi havzasida global ıqlim ózgarishları sharoitida xalq xojaligi sohalarini rivojlantirish istiqbollari» mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya toplamı 2024y 10-11 oktyabr. 208-211 б

https://lex.uz/uz/docs/6456786?ONDATE2=11.11.2023&action=compare

https://kun.uz/ru/news/2024/02/22/skolko-turistov-posetilo-uzbekistan-v-2023-godu

THE ROLE OF ERYTHROPOIETIN IN THE DEVELOPMENT OF ANEMIA IN CHRONIC KIDNEY DISEASE

Afandiyeva G.*, Hasanova Sh., Bayramova N.

Department of Biochemistry, Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan

*E-mail: *Efendiyeva88@inbox.ru*

Introduction. Chronic kidney disease (CKD) is a major global public health problem characterized by the progressive and irreversible loss of renal function.

Worldwide, CKD affects more than 10% of the general population — that is, over 800 million people — and is more commonly observed in elderly individuals, women, and those suffering from diabetes mellitus or hypertension. In recent years, particular attention has been drawn to renal anemia caused by erythropoietin deficiency and associated disorders of iron metabolism, which play a key role in the hematopoietic function of the kidneys during CKD.

It has been established that renal anemia is accompanied by a decrease in serum iron concentration, hemoglobin levels, and erythrocyte count, along with an increase in ferritin concentration.

Aim of the Study. The aim of this research was to investigate the role of erythropoietin in iron metabolism disorders associated with chronic kidney disease.

Materials and Methods. The study involved 44 patients diagnosed with CKD receiving conservative treatment and 46 patients in the terminal stage of CKD undergoing regular hemodialysis, all of whom had anemia. The concentration of erythropoietin in blood serum was determined using the "Human EPO" ELISA kit through the enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) method. The control group consisted of 20 apparently healthy individuals.

Results and Discussion. The study revealed that the concentration of erythropoietin in the serum of CKD patients was significantly decreased compared to the control group (2093.6 mIU/mL). In patients receiving conservative treatment for CKD, erythropoietin levels averaged 713.1 mIU/mL — 2.9 times lower — while in hemodialysis patients, levels were 511.6 mIU/mL — 4.1 times lower than controls.

Conclusion. The obtained results demonstrate that in chronic kidney disease, functional impairment of the urinary system leads to decreased synthesis and secretion of erythropoietin, which represents one of the main causes of renal anemia.

CLINICAL MARKERS IMPORTANCE DIAGNOSIS OF COLORECTAL CANCER

Bayramova N.S.*, Azizova G.I., Hasanova S.I.

Azerbaijan Medical University, Biochemistry Department, Azerbaijan

*E-mail: narmin.bayramova@amu.edu.az

Abstract: Materials of 79 patients who were examined and treated with the diagnosis of colorectal cancer and adenomatous polyps at the Oncology Clinic of Azerbaijan Medical University were included in the present study; the control group consisted of 14 healthy adults. The age of the patients varied between 36-65, 58 of them were men, and 21 were women. 10 of the healthy persons were female, and four were male. The concentration of calprotectin and cathelicidin in blood serum was carried out by immunoenzymatic method. The principle of the method is based on the use of specific antibodies against the peptide sequence of the studied antimicrobial peptides. In the research work, it is determined that the concentration of cathelicidin in the blood serum of group I patients is higher than the control limits in all patients.

Hence, its concentration increases statistically reliably by 2.2 times compared to the control. The reliability coefficient of the difference is calculated as $p<0.001$. Its average statistical value is 2.10 ± 0.09 pg/ml. The group's minimum value is 1.3 pg/ml, and the maximum value is 2.8 pg/ml.

Keywords: calprotectin, cathellicidin, colorectal cancer, AMP, cytokines

Recently, immune mechanisms in the pathogenesis of colorectal cancer have been the focus of special attention and are widely studied. Cytokines and antimicrobial peptides (AMP) play an important regulatory role in immune mechanisms. According to the results of many studies, cytokines play an important role in the monitoring and prognosis of malignant oncological diseases (Akdis, 2011; Andreas et al, 2007; Andreas et al, 2010; Anjali Santhakumar et al.2011).

It was determined that in the development of CRC, oncogenes belonging to the family of Ras genes are activated through two main mechanisms: point mutation and amplification of H-Ras oncogenes. H-Ras is localized in different chromosomes, responsible for synthesizing the p21 protein. This protein ensures the transmission of intracellular signals of growth factors. In normal cells, this protein is inactivated after transmitting signals affecting cell proliferation and differentiation. In malignant cells, however, the p21 protein is not inactivated, and as a result, tumor cells become irregular and proliferate. Unlike oncogenes, anti-oncogenes (Rb and p53) have recessive inheritance, and their inactivation can lead to tumorigenesis. Among anti-oncogenes, the gene suppressor p53 is the most important, as it ensures programmed cell death by arresting cell division in the G0 phase, thereby reducing the risk of carcinogenesis. p53 gene mutation occurs in 9% of follicular cancer patients and 80-85% of undifferentiated histological types (Atsumi T, Singh R, Sabharwal L, et al. 2014, Baki M, Akman F.E, Vural P et al., 2012, Balkwill F. 2009). As a result of numerous studies has found that the weakening of the humoral immune system in patients with CRC results in an acute imbalance of many cytokines, including AMP (Barbet, et al. 2005; Bradley, 2008).

Determining Calprotectin, fecal Calprotectin, and cathelicidin play great practical importance in the differential diagnosis of benign and malignant derivatives of the bowel. The study of IL-6 and TNF-α inflammatory cytokines and AMP is of great scientific and practical importance in investigating pathogenetic immune mechanisms of CRC and adenomatous polyposis and conducting morphological and clinical-biochemical studies. Complex analysis of biochemical and immunological indicators, cytokines, and AMP during colorectal neoplasia has diagnostic information in determining the histological type and stage of the disease.

In order to evaluate the role of immune system disorders in the pathogenesis of Colorectal cancer and adenomatous polyposis (AP), the concentration of Th-1 type cytokines (IL-6 and TNF-α) in the blood of the study contingent was examined by immunoenzymatic method. The concentration of TNF-α and IL-6 cytokines in blood serum was carried out using the "sandwich" method using the reagent kit of the company "Vector-Best" (Russian Federation). The principle of the method is based on a one-phase enzyme-linked immunosorbent reaction, and the polyclonal antibodies used are specific for the amino acid sequence of IL-6 and TNF-α peptides,

allowing us to determine the investigated peptide chains. During incubation, MAb1 - IL-6 MAb2 (polyclonal biotinylated rabbit antibodies against human interleukins) - HRP complexes are formed by the principle of antigen-antibody. After the incubation period, the wells are washed with a special solution, and the chromogenic solution TMB is added to them. The amount of IL-6 is directly proportional to the intensity of the color of the solution in the cell, and the result is determined using a curve built based on the standards.

The concentration of TNF-α was determined in microplate wells coated with specific human monoclonal antibodies. As a result of the reaction, a sandwich complex is formed between monoclonal antibodies sensitive to TNF-α (MAb1) and monoclonal antibodies labeled with peroxidase (MAb2). Residual antibodies not combined with the labeled enzyme are removed with a washing solution. The intensity of the color formed by the formed complex with a specific chromogenic substance is directly proportional to the concentration of TNF-α. The concentration of TNF-α is calculated based on the standard deviation curve.

The concentration of Calprotectin and cathelicidin in blood serum was carried out by immunoenzymatic method using the reagent kit of the company "Eastbiopharm" (Spain). The principle of the method is based on the use of specific antibodies against the peptide sequence of the investigated antimicrobial peptides and their determination by recognizing various epitopes in the polypeptide chain. The principle of the calprotectin determination method is based on the reaction of monoclonal antibodies against human Calprotectin and biotinylated calprotectin antibodies with Stretovin-HRP. During the work, 50 μl of standard solution or serum is added to the wells, and 50 μl of Streptovidin-HPR solution is poured over it and incubated at room temperature for 60 minutes. After washing with a special solution, 50 μl of the chromogenic solution is added. After 10 minutes of incubation at 37 degrees, the reaction is stopped with 50 μl of sulfuric acid. To determine the concentration of Calprotectin, a calibration curve based on the intensity of the color of standard solutions is used.

Immunoenzymatic tests were performed on an immunoenzymatic analyzer Stat Fax 303 Plus (USA) (λ= 450 nm, differential filter 650 nm). The concentrations of IL-6 and TNF-α in the blood serum of all groups of patients included in the study, including patients with Adenomatous polyposis, were studied. It was determined that the concentrations of IL-6 and TNF-α in the blood serum of patients with AP did not change statistically reliably compared to control levels. Thus, in this group, the concentration of TNF-α increased by 25.4% compared to the control and was 1.09±0.14 pg/ml on average. Its minimum level is 0.11 pg/ml, and its maximum is 2.06 pg/ml. The concentration of TNF-α in 4 patients (16.0%) is higher than the control, and in 21 patients (84.0%), it is lower than the control (χ=2.50). Accordingly, the average concentration of TNF-α in the control group is 0 .87±0.20 pg/ml, and within the group, it varies within the limits of 0.28-3.07 pg/ml (table 1.0.)

Table 1.0.

Concentrations of some cytokines and CEA in patients with Adenomatous polyposis

Parameters	Groups	
	AP (n=25)	Control
IL-6, pg/ml	2,82±0,27 (0,9-5,0)	2,40±0,36 (0,1-5,2)
TNF-α, pg/ml	1,09±0,14 (0,11-2,06)	0,87±0,20 (0,28-3,07)
CEA, ng/ml	1,41±0,19 (0,2-3,8)	1,32±0,24 (0,2-3,6)

- p<0,001; - p<0,01; - p<0,05

In patients with Adenomatous polyposis, IL-6, TNF-α, and CEA oncomarker concentrations, compared to the corresponding indicators of the control group, did not show a statistically significant difference. In the research work, it is known that a certain increase in the concentration of AMP in the blood serum of patients with Adenomatous polyposis is observed. The density of Calprotectin is higher than the control in 14 patients (56.0%) and lower than the control in 11 patients (44.0%) (χ=12.23, p<0.001). In this group, the concentration of Calprotectin increased by 30.9% compared to the indicators of the control group and is 119.6±5.5 ng/ml on average. This difference is statistically reliable, the coefficient of honesty is calculated as p≤0.004. Its minimum level is 79.9 ng/ml, and its maximum is 161 ng/ml. Accordingly, the concentration of CP in the control group varies from 67.8 to 110.6 ng/ml and is 91.4±4.0 ng/ml.

Our research also determined the concentration of IL-6 in the blood serum of patients included in group I (stage I-II) of patients with Primary colorectal lymphomas. It was higher in 5 patients (17.9%) than in controls and 23 patients (82.1 %); it is lower than the control limits (χ=2.84). The concentration of IL-6 in this group increased by 41.5%, i.e., 1.4 times compared to the corresponding indicators of the control group, and is 3.40±0.34 pg/ml on average.

In 6 (42.9%) Group II (carcinoid tumors) patients, IL-6 concentration is higher than the control, and in 8 (57.1%), it is lower than the control limits (χ=7.64, p<0.01). In this group, the concentration of IL-6 varied between the limits of 0.9-6.8 pg/ml, and the average mathematical indicator was 4.01±0.54 pg/ml (table 1.1.)

Tabel 1.1.

The concentration of some cytokines and CEA in the blood serum of patients with Colorectal cancer.

Parameters	Groups		
	CRC		Control
	I-II grade(n=28)	III-IV grade (n=14)	
IL-6, pq/ml	3,40±0,34 (0,3-6,1)	4,01±0,54 (0,9-6,8)	2,40±0,36 (0,1-5,2)
TNF-α, pq/ml	1,31±0,11 (0,37-2,13)	1,65±0,23 (0,73-3,0)	0,87±0,20 (0,28-3,07)
CEA, nq/ml	2,20±0,23,^ (0,4-4,2)	2,61±0,30,^^ (0,8-4,3)	1,32±0,24 (0,2-3,6)

- p<0,001; - p<0,01; - p<0,05 – compared to control, ^^^ - p<0,001; ^^ - p<0,01; ^ - p<0,05 – compared to patients with Adenomatous polyposis

According to the results of the research, the density of CP in group I is higher than the control in 23 patients (82.1%) and lower than the control in 5 patients (17.9%) (χ=25.42, p<0.001). In this group, the concentration of CP increased by 64.6%, i.e., 1.7 times, compared to the relevant indicators of the control group, and is 150.4±6.6 ng/ml. In this group, the recorded minimum concentration of CP is 92.6 ng/ml, and its maximum concentration is 206 ng/ml. According to the results of the comparative analysis, the density of CP increases by 25.8%, i.e., 1.3 times, compared to that in patients with AP. The coefficient of the integrity of this difference is calculated as p1≤0.002.

The concentration of Calprotectin in the blood serum of patients in group II was higher than control limits in 13 patients (92.0%) and lower than control in 1 patient (8.0%) (χ=24.27, p<0.001). Based on the obtained results, the concentration of Calprotectin increases statistically reliably by 3.5 times compared to the control group, and the coefficient of the integrity of this difference is p<0.001. The average mathematical density of this indicator is 3.42±0.48 pg/ml, the minimum density is 0.7 pg/ml, and the maximum thickness is 6.1 pg/ml.

The concentration of CP in the blood serum of IV group (IV stage CRC) patients varies between 119-215 ng/ml and the average mathematical concentration is 169.7±22.3 ng/ml. According to statistical calculations, CP thickness increased by 85.7%, i.e., 1.9 times statistically reliable (p<0.001) compared to the control group.

The concentration of cathelicidin in the blood serum of patients in the IV group increased by 70.5%, 1.7 times statistically reliable compared to the control group, and is 108.8±19.6 ng/ml on average. This difference is statistically reliable; the coefficient of honesty is calculated as p≤0.044. The concentration of cathelicidin in this group ranges from 57 to 142 ng/ml. A statistically significant increase in the concentration of CEA oncomarker in patients with papillary CRC compared to

control by 76.8%, i.e. 1.8 times (p≤0.007), and by 65.4%, i.e. 1.7 times (p≤0.003) compared to patients with AP is an indicator. The concentration of CEA in this group is 2.34±0.18 ng/ml, the minimum hand is 0.4 ng/ml, and the leading indicator is 4.3 ng/ml. In the follicular form, the concentration of CEA increases by 77.2%, i.e., 1.8 times (p≤0.017) compared to the control, and by 65.8%, i.e., 1.7 times (p≤0.020) compared to AP. In the research study, a more significant increase in the concentration of CP, lactoferrin, and defensin is observed among AMP. Thus, the attention of Calprotectin was on average 154.3±5.9 ng/ml, 68.8%, i.e., 1.7 times (p<0.001) compared to the control patients, and 29, 0%, that is, it increases with a statistically significant increase of 1.3 times (p<0.001).

Based on the ROC curve of TNF-α, it is determined that its area is 0.616, and its standard error is 0.069 (p<0.100). In the 95% confidence interval, the reference indicators of this indicator vary from 0.480 to 0.751. The specificity is calculated based on the ROC curve of IL-6 is 0.624. Its standard error was 0.063 (p<0.077), with an honesty interval ranging from 0.501 to 0.747. CEA has an upper limit of 0.616, a lower limit of 0.845, and a specificity range of 0.731 with a standard error of 0.058 (p<0.00) at the 95% confidence interval of CEA (picture 1.0)

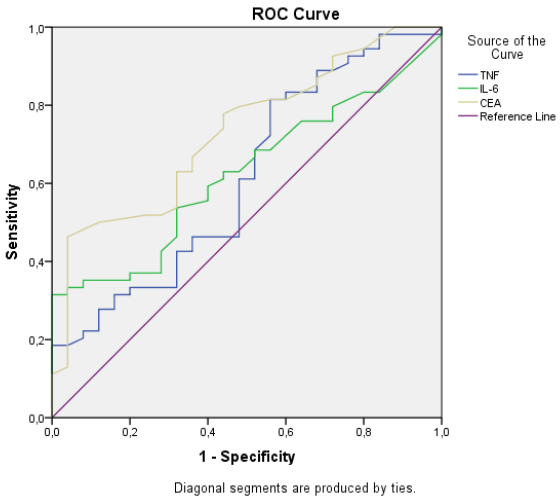


Figure 1.0. ROC analysis of Calprotectin

Calprotectin is determined based on the ROC curve; its area is 0.776, and the standard error is 0.053 (p<0.001). In the 95% confidence interval, the reference indicators of this indicator vary from 0.672 to 0.879. Cathelicidin`s area on the ROC curve is 0.855; its standard error is 0.042 (p<0.001). Cathelicidin reference values range from 0.773 to 0.937 in the 95% confidence interval. The area of the mean is 0.794 and the standard error is 0.050 (p<0.001), with a lower and upper limit of 0.697-892 at the 95% confidence interval.

Thus, according to the results of ROC statistical analysis, AMP, Calprotectin, and cathelicidin can be considered tests with high informativeness and specificity. The obtained results prove the role of AMP in the pathogenesis and immune mechanisms of CRC. Determination of these indicators is of great practical importance in determining the malignancy, stage, and degree of severity of the disease.

References

Akdis M. Interleukins, from 1 to 37, and interferon-γ: receptors, functions, and roles in disease// Journal of Allergy and Clinical Immunology, 2011, v.127, 128739, p.701-8.

Andreas M., Jörg U., Steffen H., et al. Abnormal Carcinoembryonic Antigen Levels and Medullary Thyroid Cancer Progression// Arch Surg, 2007, No142(3), p.289-293.

Andreas Machens, Henning Dralle. Biomarker-Based Risk Stratification for Previously Untreated Medullary Thyroid Cancer// The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism, 2010, v. 95, i. 6, p. 2655–2663.

Anjali Santhakumar, Sebastien Aspinall & David Woods A rare case of calcitonin and carcinoembryonic antigen negative medullary thyroid cancer// Endocrine Abstracts, 2011, No 25, p182-9.

Atsumi T, Singh R, Sabharwal L, et al. Inflammation amplifier, a new paradigm in cancer biology// Cancer Res, 2014, No 74, p.8–14.

Baki M, Akman F.E, Vural P et al. The combination of interleukin-10 -1082 and tumor necrosis factor α -308 or interleukin-6 -174 genes polymorphisms suggests an association with susceptibility to Hashimoto's thyroiditis// Int Immunopharmacol, 2012, No 12, p.543–546.

Balkwill F. Tumour necrosis factor and cancer // Nature Reviews Cancer, 2009, No 9(5), p.361-71.

Barbet J., Campion L., Kraeber-Bodéré F. et al. Prognostic impact of serum calcitonin and carcinoembryonic antigen doubling-times in patients with medullary thyroid carcinoma// J Clin Endocrinol Metab, 2005, No90, p. 6077–6084.

Bradley J.R. TNF-mediated inflammatory disease // J. Pathol., 2008, v. 214, p. 149-160.

Бережная Н.М. Роль клеток системы иммунитета в микроокружении опухоли. Взаимодействие клеток системы иммунитета с другими компонентами микроокружения // Онкология, 2009, т. 11, №2, с. 86-93.

LANDSHAFTLARNING ANTROPOGEN BUZILISHLARINI BAHOLASH

G‘apporov F.SH.

Andijon davlat universiteti, O’zbekiston

E-mail: *gapparovfaxriddin84@gmail.com*

Abstract: The main focus of the research was the impact on industry and agriculture, especially the use of pastures and the development of oil and gas fields. The use of remote sensing data and field research made it possible to determine the degree of landscape degradation and propose a classification of degradation into five levels, ranging from almost undisturbed to severely degraded. Cartographic analysis

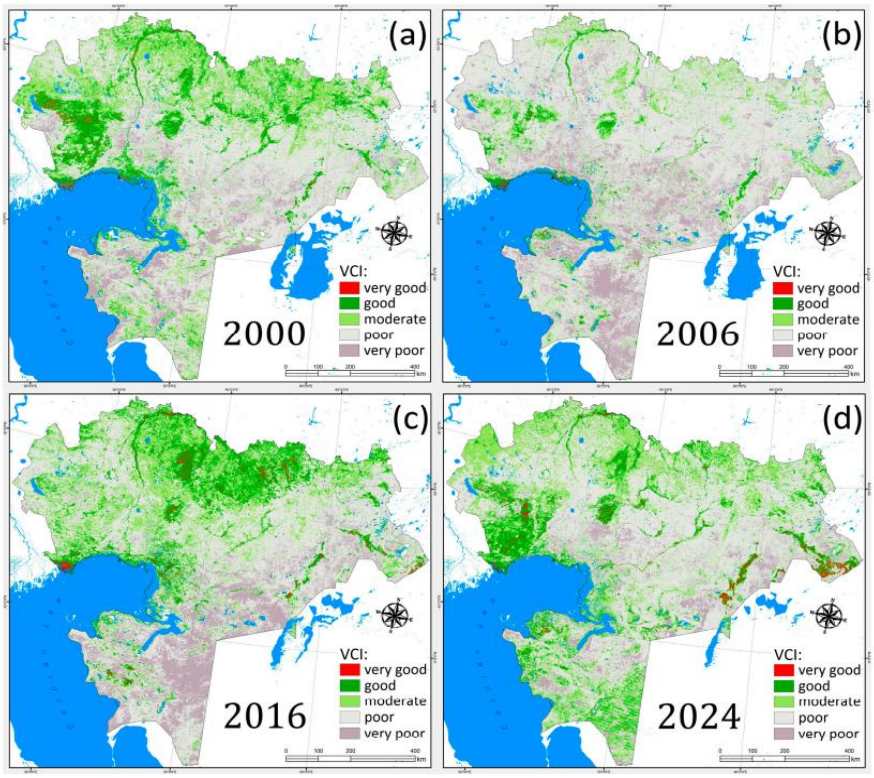
showed that pastures occupy 53.83% of the territory, while industrial-technogenic impact accounts for 23.12%, indicating a significant degree of landscape change.

The results of this study can serve as a basis for developing recommendations aimed at environmental monitoring and reducing anthropogenic impacts. The research emphasizes the necessity of sustainable management of natural resources in the context of industrial development in the region and provides important insights for maintaining ecological balance.

Keywords: landscape, ecotope, phytodiagnostics, degradation, *biodiversity.*

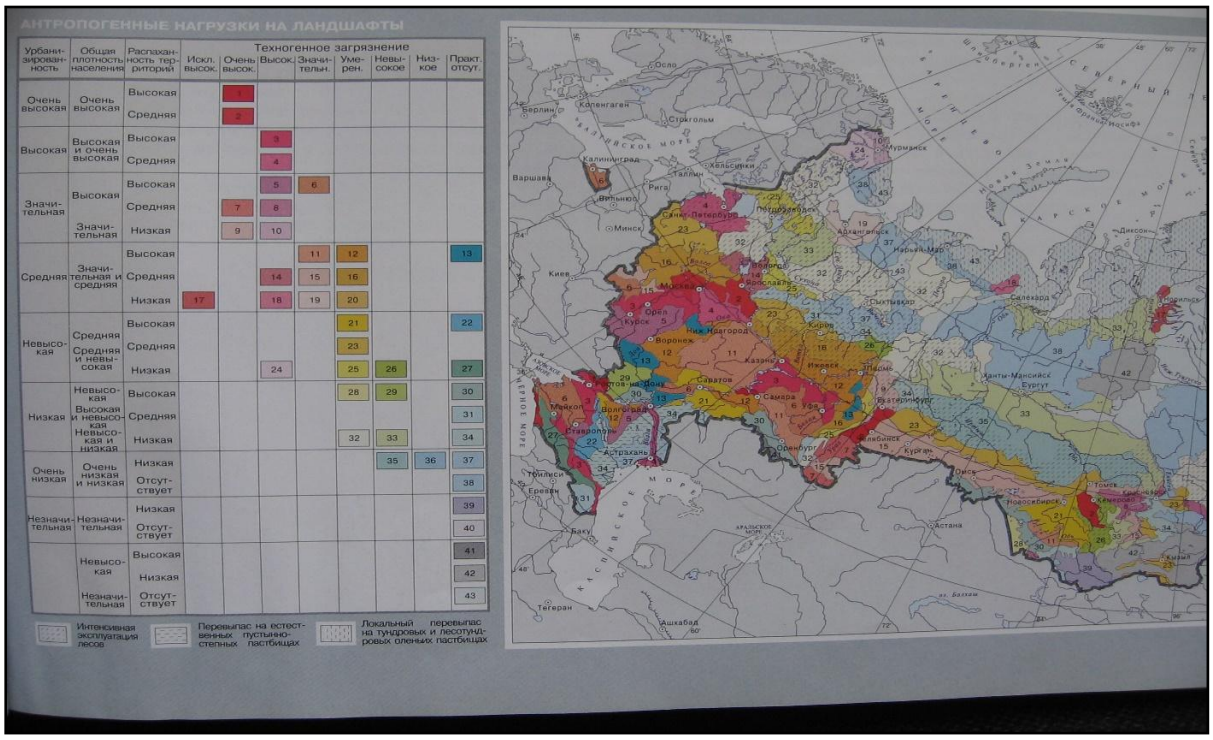
Yer degradatsiyasidan dunyo bo‘yicha taxminan 3,2 milliard kishi, yoki jahon aholisining 40 foizi, salbiy ta’sir ko‘rmoqda. Sohil hududlaridagi tabiiy muhitning yomonlashuvi sababli 250-300 millionlab odamlar toshqin va dovul kabi tabiiy ofatlar ta’sirida xayot kechieishga majbur. Biologik xilma-xillikning hozirgi sur’atlarda kamayishi BMTning Barqaror Rivojlanish Maqsadlariga kiruvchi (SDGs) 44 ta maqsaddan 35 tasiga erishishga to‘sqinlik qilmoqda (qashshoqlik, ochlik, sog‘liq, suv, shaharlar, iqlim, okeanlar va yerga oid). Xalqaro Tabiatni Muhofaza Qilish Ittifoqi (IUCN) tahliliga ko‘ra, inson faoliyati biologik xilma-xillikni yo‘qolishining asosiy sababidir. Janubiy Hindiston, Shri-Lanka va Maldiv orollaridagi o‘rmonlar eng katta antropogen xavf osti qolgan. Janubiy Xitoy dengizi, Markaziy Tinch okeani va Malayziya, Papua Yangi Gvineya hamda Filippin atrofidagi “Sharqiy Marjan Uchburchagi”da joylashgan ekologik tizimlarni mavjudotlar yashashi va rivojlanishi uchun “xavfli” deb tasniflangan.

Jumladan, G‘arbiy Qozog‘iston viloyati landshaftlarning antropogen buzilishlarini bir qator olimlar tomonidan baholangan (A.Tokbergenova, va boshqalar 2025). Tadqiqotda mamlakat hududining 27 foizini egallagan G‘arbiy Qozog‘iston landshaftlarining antropogen buzilishlari tahlil qilingan. Tadqiqotning asosiy yo‘nalishlari sanoat va qishloq xo‘jaligi, ayniqsa, yaylovlardan foydalanish va neft va gaz konlarini o‘zlashtirishga ta‘sir qilishi bilan tahlil qilingan. Masofaviy zondlash ma‘lumotlarini qo‘llash va dala tadqiqotlari ularga landshaft buzilishi darajasini aniqlashga va ularni deyarli buzilmagandan qattiq buzilgangacha besh darajadagi buzilishlarga tasniflashni taklif qilish imkonini bergan. Kartografik tahlil shuni ko'rsatdiki, yaylovlar hududning 53,83 foizini, sanoat-texnogen ta'siri yesa 23,12 foizni tashkil etishi aniqlangan. Bu landshaft o‘zgarishining sezilarli darajasini ko‘rsatgan. Ushbu tadqiqot natijalari atrof-muhit monitoringi va antropogen ta‘sirlarni kamaytirishga qaratilgan tavsiyalar ishlab chiqish uchun asos bo‘lib xizmat qilishi mumkin. Tadqiqot mintaqada sanoatni rivojlantirish sharoitida tabiiy resurslarni barqaror boshqarish zarurligini ta‘kidlaydi va ekologik muvozanatni saqlash uchun muhim tushunchalarni bergan (A.Tokbergenova va boshqalar 2025).



1-rasm. O‘simliklar holati indeksi (VCI) asosida G‘arbiy Qozog‘istonda o‘simlik qoplamining holatini baholash (a) 2000, (b) 2006, (c) 2016 va (d) 2024 yillar

O‘simliklar holati indeksi (VCI) hisoblash natijalari tizimlashtirilgan va har bir yil uchun o‘simlik holatini aks yettiruvchi besh toifaga bo‘lingan: “juda yaxshi”, “yaxshi”, “adolatli”, “yomon” va “juda yomon” (1-rasm). (A.Tokbergenova va boshqalar 2025) Donbassdagi antropogen ekotoplarni fitologik baholashni ko‘rib chiqilgan (A.Safonov (2024) Markaziy Donbassning zamonaviy hududi ekologik jihatdan stressli mintaqa bo‘lib, buzilgan mahalliy geotizimlarni tiklash va optimallashtirish bo‘yicha ilmiy asoslangan chora-tadbirlarni ishlab chiqishni talab qiladi. Antropogen o‘zgarishlarda fitodiagnostika bo‘yicha ilmiy ma‘lumotlarni ko‘rib chiqish Donbass olimlarining integratsiyalashgan atrof-muhit monitoringini amalga oshirishdagi bevosita tajribasiga asoslanadi. Jahon ilmiy maktablarida muvaffaqiyatli o‘tkazilgan shunga o‘xshash tadqiqotlar natijalari ko‘rsatilgan. Fitoindikatsiya keng ko‘lamli eksperiment uchun Shimoliy Azov viloyatining tabiiy tizimlarining hozirgi voqeliklarida ekologik baholashning yagona mumkin bo‘lgan usuli hisoblanadi. Geotizimlar holati to‘g‘risida ma’lumot olishning asosiy mexanizmi indikator o‘simliklarning strukturaviy va funksional holatidagi ishonchli yekotop farqlarini aniqlashga asoslangan. Donbassning so‘nggi 30 yildagi iqtisodiy va texnologik holatining o‘ziga xosligi landshaft miqdorini aniqlash usullari va usullari bo‘yicha to‘plangan tajribani zarur tahliliy tahlil qilish uchun asos bo'lib, mintaqaning noyob tabiatini saqlash va resurs salohiyatini samarali rivojlantirish bo‘yicha zarur choralarni ko‘rishda ekologlar o‘rtasida muhokama qilish uchun sababdir (A.Safonov 2024)



2-rasm. Landshaftlardagi antropogen yuklar

Landshaftlardagi antropogen yuklar xaritasida vertikal o‘qda urbanizatsiya darajalari, aholi zichligi va haydaladigan yerlar jadval shaklida, texnogen ifloslanish darajalari yesa gorizontal o‘qda tasvirlangan (V.Bokov 2016 y.)

Foydalanilgan adabiyotlar

A.Tokbergenova, I.Skorintseva, A.Ryskeldieva, D.Kalieva, R. Salmurzauly, A.Mussagalieva Assessment of Anthropogenic Disturbances of Landscapes: West Kazakhstan Region. Sustainability 2025 y. s. 573

A.Safonov Assessing landscape disturbance in Donbass using phytomonitoring data. In *BIO Web of Conferences* (Vol. 126, p. 01031). YeDP Sciences. 2024 y. 16-29

P.Simberloff, L.Martin, P.Genovesi, V.Maris, D.Wardle, J.Aronson, P.Pyšek, P., 2013. Impacts of biological invasions: what‘s what and the way forward // Trends Yecol. Yevol. 28 (1), 58–66.

V.Bokov Экологическоэ картографирование V.A. Bokov, R.V. Gorbunov, I.G. Chervanyov. – Simferopol : IT «ARIAL», 2016. – 238 s

Y.Zhang, J.Sun, Y.Lu, & X.Song, Influyencye of Anthropogenic Activitiyes and Major Natural Factors on Vegetation Changes in Global Alpine Regions. *Land*, 2022 y. *11*(7), 1084.

ANTROPOGEN OMILLARNING TA'SIRI OSTIDA QOLGAN HUDUDLARDA O'SIMLIKLAR EKOLOGIYASINI O'RGANILISHI

G'apporov F.SH.*, Sharobidinov D.A.

Andijon davlat universiteti, O'zbekiston

*E-mail: gapparovfaxriddin84@gmail.com

Abstract: Today, in the densely populated regions of Uzbekistan particularly in natural landscapes under strong influence of anthropogenic factors the preservation of plant biodiversity, the scientific justification of ongoing changes, and the development of conservation strategies are among the most urgent tasks. In this context, the increasing impacts of land development, unregulated livestock grazing, and the construction of industrial enterprises demand the implementation of new and advanced methods for preserving biological diversity.

It is worth noting that identifying, classifying, and integrating botanically significant areas especially those crucial for the conservation of rare and endemic species into local legislation and practice is gaining a strong foothold in global environmental efforts and holds both scientific and practical importance.

Population density and urban expansion are among the key factors affecting urban plant diversity. The expansion of cities typically leads to the fragmentation and loss of natural habitats, which negatively impacts biodiversity.

Keywords: biodiversity, taxonomic, macroregion, concentration, relief, climate.

Dunyo amaliyotida biologik xilma-xillikni saqlab qolishning asosiy strategiyasi sifatida muhofaza qilinadigan tabiiy hududlarni belgilash va maydonlarni kengaytirish, tabiiy landshaftlarda antropogen omillarning ta'sirini kamaytirish kabi muammolarga bag'ishlangan tadqiqotlarni amaliyotga joriylashtirish talabi ortib bormoqda. Oxirgi o'n yil davomida muhofaza qilinadigan hududlarning dunyo bo'ylab 30 mln km^2 dan ortiq maydonga to'g'ri kelishi, har beshinchi biologik tur yo'qolib ketish xavfi ostida ekanligi, biologik xilma-xillik Konvensiyasi (1992) va u bilan bog'liq maqsadli vazifalarning belgilanishi biologik obyektlarni muhofaza qilish va undan oqilona foydalanish borasidagi amaliy ishlarni yanada takomillashtirish zaruratidan dalolat beradi. Bugungi kunda O'zbekistonning aholisi zich yashaydigan hududlarida, ayniqsa, antropogen omillarning kuchli ta'siri ostida qolgan tabiiy landshaftlarida o'simliklar xilma-xilligini asrab qolish, unda sodir bo'layotgan o'zgarishlarni ilmiy jihatdan asoslash, muhofaza qilish yo'llarini ishlab chiqish dolzarb vazifalardan hisoblanadi. Bu borada yerlarning o'zlashtirilishi, chorva mollarini tartibsiz o'tlatilishi, sanoat korxonalarining qurilishi kabi omillar ta'sirining ortib borishi biologik xilma-xillikni saqlab qolishning yangi ilg'or uslublarini joriy etishni taqozo etadi. Shu o'rinda aytish joizki, noyob va endem turlarni saqlab qolish uchun jahon amaliyotida toboro mustahkam o'rin olib borayotgan alohida ahamiyatga ega botanik hududlarni aniqlash, tasniflash va mahalliy qonunchilik amaliyotiga joriy etish muhim ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadi.

A. Richling (1992) ma’lumotlariga ko‘ra, landshaft o‘zaro bog‘liq bo‘lgan tabiiy yoki tabiiy va antropogen yelementlar hamda taksonomik jihatdan quyi darajali komplekslardan tashkil topgan hududiy tizim deb keltirilgan (A.Richling 1992). Shahar o‘simliklari shahar muhitining estetikasi va funksionalligi uchun muhim ahamiyatga ega va inson hayoti bilan chambarchas bog‘liq (L. Guo va boshqalar 2024).

L.Y. Guo va boshqalar (2024) tomonidan antropogen omillar Xitoyning uchta tropik shahridagi (Zhanjiang, Haikou va Sanya) shahar o‘simliklarining xilma-xilligi bo‘yicha tadqiqotlar olib borilgan (Guo, L. va boshqalar 2024). Natijada, yerdan foydalanish turi o‘simliklar xilma-xilligiga sezilarli ta‘sir ko‘rsatishi, spontan turlarning boyligi qurilish yoshi bilan bog‘liqligi, shahardagi o‘simliklarning xilma-xilligi ko‘plab omillar ta‘sirida ekanligi, ijtimoiy-iqtisodiy omillarning shahar o‘simliklari xilma-xilligiga ta‘siri atrof-muhit omillariga qaraganda ko‘proq bo‘lishi qayd etilgan (Guo, L. va boshqalar 2024). Ularning xulosasiga ko‘ra, shahar o‘simliklari turlarining boyligi bir omilning natijasi emas, balki antropogen omillar va atrof-muhit omillari o‘rtasidagi o‘zaro ta‘sirga ega, antropogen omillar shahar o‘simliklari xilma-xilligi qonuniyatlarini aniqlashda yeng katta rol o‘ynaydi (Guo, L. va boshqalar 2024).

Aholining zichligi va shaharlarning kengayishi shahar o‘simliklari xilma-xilligining muhim omillari hisoblanadi. Shaharning kengayishi odatda yashash joylarining parchalanishi va yo‘qolishiga olib keladi, bu bioxilma-xillikka salbiy ta‘sir qiladi (M.McKinney va boshqalar 2006)

C. Simpson va boshqalar (2023) tomonidan shahar o‘simliklari: antropogen ta’sirlar, jamoatchilik fikri va yovvoyi tabiatning ta’siri atroflicha tahlil qilingan (C. Simpson va boshqalar 2023) Shaharlar o‘sib borishi va ko‘payishi bilan shahar muhiti keng tarqalmoqda. Keyinchalik, ularning ekotizim xizmatlari tobora muhim ahamiyat kasb etmoqda, chunki iqlim o‘zgarishi shahar aholisiga ta‘sir qiladi, ularning insonning psixologik va jismoniy farovonligiga foydalari yaxshiroq hujjatlashtiriladi va boshqa joylarda biologik xilma-xillik kamayib bormoqda. Biroq, so‘nggi o‘n yilliklarda shahar yovvoyi tabiatiga e‘tibor ortib borayotgan bo‘lsa-da, shahar o‘simliklarining ahamiyati asosan bog‘dorchilik va landshaft arxitekturasi bilan bog‘liqligi kam adabiyotlarda ta‘kidlangan. Shahar o‘simliklarining shahar yovvoyi tabiatini saqlash va barqarorligini ta‘minlashdagi ahamiyati va ommaviy axborot vositalarida shahar o‘simliklari qanday tasvirlanganligini ta’kidlash muhim o‘rin tutadi (C. Simpson va boshqalar 2023) R. de Barros Ruas va boshqalar (2022) urbanizatsiya o‘simlik turlari va jamoalaridagi o‘zgarishlarni boshqarishi dunyo miqyosida tadqiq etilgan (R. de Barros Ruas va boshqalar 2022) R. de Barros Ruas va boshqalar (2022) butun dunyo bo‘ylab yuksak o‘simliklarida urbanizatsiyaning ikki ekologik darajadagi (turlar va jamoalar) ta‘siri to‘g‘risidagi hisobot ma‘lumotlari bo‘yicha ko‘rib chiqilgan maqolalari tahlil qilingan. Shahar va shahar bo‘lmagan hududlar (masalan, tabiiy, qishloq xo‘jaligi va yashil hududlar) o‘rtasida olingan natijalarni taqqoslab, to‘liq dalada olib borilgan tadqiqotlar va kuzatishlarga e‘tibor qaratilgan va natijalarni chop etgan (R. de Barros Ruas va boshqalar 2022)

J.S. Walker va boshqalar (2009) tomonidan urbanizatsiyaning Markaziy Arizonadagi o‘simlik turlarining xilma-xilligiga ta‘siri tadqiq etilgan (J.S. Walker va

boshqalar 2009) Zamonaviy shaharsozlik ijtimoiy-ekologik munosabatlar o‘rtasidagi o‘zaro ta‘sirni tekshirish uchun ajoyib laboratoriyani taqdim etgan. Tadqiqotlarda tez sur‘atlar bilan urbanizatsiya qilingan Feniks shahrining, Arizona metropolisi mintaqaviy miqyosda o‘simlik turlarining xilma-xilligi va jamoa tarkibiga qanday ta‘sir qilganini tahlil qilingan. Turlarning xilma-xilligi va o‘simliklarning zichligi, ehtimol, rivojlanmagan cho‘l hududlarida abiotik saralash natijasida yuzaga keladi, lekin shahar joylarida emas. Natijada, uchastka miqyosidagi turlarning boyligi shahar joylaridan farqli ravishda cho‘l uchun yuqori ekanligini aniqlangan; biroq, pitomnik savdosi orqali introduksiya qilingan turlarning importi ortishi natijasida shahar ekotizimidagi taxminiy umumiy turlar maydoni cho‘ldagidan yuqori. O‘simliklar jamoalarini tartibga solish uchastkaning yerdan foydalanish turiga (cho‘l, shahar va qishloq xo‘jaligi) asoslangan turlarning uchta noyob guruhini va obodonlashtirish estetikasiga asoslangan shahar maydonlarining ikkita noyob guruhini (mezik yoki kserik) taklif qiladi (J.S. Walker va boshqalar 2009)

Kserik sharoitlar namligi past, daraxt qoplami siyrak cho‘l va tog‘li hududlarda yuzaga keladi. Bu hududlar qurg‘oqchilikka va haroratning o‘zgarishiga moyil. Shuning uchun bunday sharoitlarga moslashgan turlar shahar sharoitiga moslashuvchan bo‘ladi. Mezik sharoitlar ko‘proq namlik va umuman kamroq to‘g‘ridan-to‘g‘ri yorug‘lik bor muhitlardir. Umuman olganda mezik va kserik sharoitlar shhar florasini shakllanishida va antropogen omillar ta’sirida ekologik jihatdan moslashuvchan bo‘ladi.

C. Xiye va boshqalar (2022) tomonidan antropogen faollik sodir bo‘lgan joyda antropogen faollik o‘simlik qoplamining asosiy hosildorligining o‘zgarishida ustunlik qilishi aniqlangan.

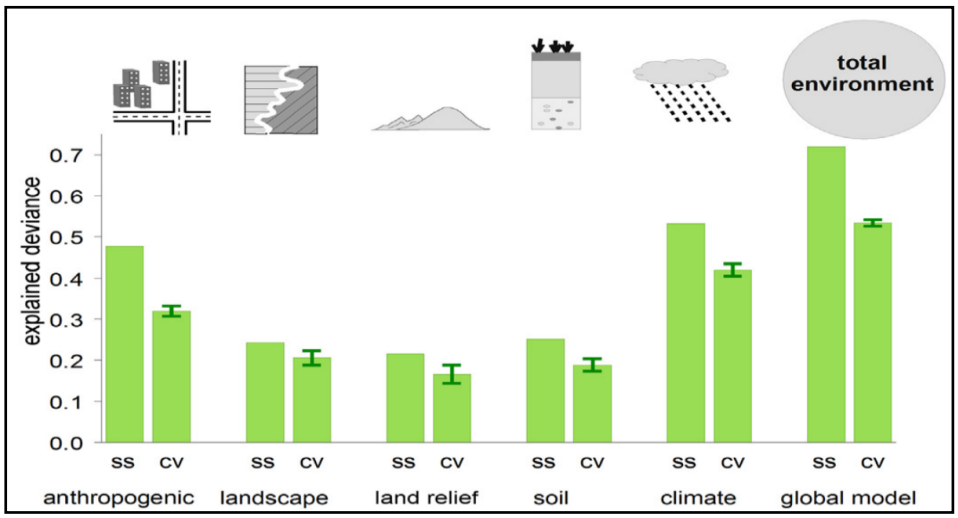
H. Jaworska, J. Klimek (2023) tomonidan Markaziy Yevropa pasttekisligi provinsiyasining tanlangan hududi ya’ni Quyi Vistula daryosi vodiysi makroregioni tuproqlarining xususiyatlari va funksiyalariga antropogen omillarning ta‘siri to‘g‘risida hisobotni e’lon qilgan (H. Jaworska, J. Klimek 2023) Tadqiqot natijalarida quyidagi xulosaga kelingan, qishloq xo‘jaligi tuproqlari profilidagi mikroyelementlarning konsentratsiyasi va migratsiyasiga inson ta‘sirini baholash og‘ir metallar tarkibining o‘zgaruvchanligi orqali aniqlangan.

S.Z. Kroyan va boshqalar (2024) tomonidan Armaniston Respublikasi Sevan ko‘li havzasi chernozemlaridagi chirindi tarkibi va tarkibining o‘zgarishiga antropogen omilning ta’siri o‘rganilgan. Natijada, haydaladigan tuproqlarda chirindi miqdori doimiy ravishda kamayib borishi aniqlangan. Olingan ma’lumotlarga ko‘ra, uning yosh tuproqning “A” gorizontidagi miqdori o‘rtacha 6,1 dan 9,9% gacha, uzoq davom etgan shudgorlash bilan haydaladigan qatlamdagi chirindi miqdori 5,6% gacha (o‘rta darajagacha) kamaygan. Izchil shaklda, haydaladigan variantlarda umumiy uglerod va azot miqdorining kamayishi ham mavjudligi qayd etilgan (S.Z. Kroyan va boshqalar 2024) Y. Zhang va boshqalar (2022) tomonidan Global Alp mintaqalaridagi o‘simliklar o‘zgarishiga antropogen faoliyat va asosiy tabiiy omillarning ta‘siri o‘rganilgan. 1981-yildan 2015-yilgacha global alp tog‘lari o‘simliklaridagi o‘zgaruvchan tendensiyani yeng kichik kvadratlar regressiyasi usuli va Mann-Kendall (MK) testidan foydalangan holda aniqlangan Qishloq va shaharlarda yer usti va yerosti suvlari sifatiga tabiiy va antropogen omillarning ta‘siri

(N.Khatri, S.Tyagi, 2015). Qishloq va shaharlardagi yer osti va yer usti suvlarining sifatiga ham tabiiy jarayonlar, ham antropogen ta‘sirlar ta‘sir ko‘rsatadi. butun dunyo bo‘ylab aholi soni ortib borayotgani sababli suv tanqis bo‘lib bormoqda. Suv sifatining o‘zgarishiga olib keladigan tabiiy jarayonlarga tog‘ jinslarining nurashi, bug‘lanish, shamol ta’sirida cho‘kishlar, tuproqdan yuvilib ketish, gidrologik omillar ta’sirida suv oqishi, suv muhitidagi biologik jarayonlar kiradi. Ushbu tabiiy jarayonlar suvning pH o‘zgarishiga, shuningdek, fosforning yuklanishiga, ftorid miqdorining oshishiga va sulfatlarning yuqori konsentratsiyasiga olib keladi. Suv sifatiga ta’sir etuvchi antropogen omillarga qishloq xo‘jaligi, o‘g‘itlar, go‘ng va pestitsidlardan foydalanish, chorvachilik faoliyati, sug‘orishning samarasiz usullari, o‘rmonlarning kesilishi, akvakultura, sanoat oqava suvlari va maishiy kanalizatsiya natijasida ifloslanish, tog‘-kon sanoati va rekreatsion faoliyatlar kiradi. Ushbu antropogen ta‘sirlar og‘ir metallar, simob, koliformlar va ozuqaviy yuklarning yuqori konsentratsiyasini keltirib chiqaradi (N.Khatri, S.Tyagi, 2015). B. Błach (2000) tomonidan Landshaft tuzilmalarining o‘zgarishiga antropogen omillarning ta‘siri o‘rganilgan Landshaft tuzilmasi o‘zgarishlarini baholashning qo‘llaniladigan usuli sifat va miqdoriy o‘zgarishlarni qoniqarli baholashga imkon bergan, shu bilan Oslavitsa suv havzasidagi landshaft o‘zgarishlarini yaratishda asosiy omil ijtimoiy-iqtisodiy o‘zgarishlar bo‘lib, atrof-muhitning keyingi o‘zgarishlar zanjirining birinchi bo‘g‘ini bo‘lganligi haqidagi kirish tezislarini tasdiqlagan (1-rasm). Komancha mintaqasining 1952 va 1995-yillardagi rivojlanish darajasini qiyosiy tahlil qilish ikkita asosiy tendensiyani ko‘rsatgan. Birinchisi, alohida qishloqlarning rivojlanishi, binolar sonining ko‘payishi va obodonlashtirish, aniqrog‘i, 1946-yilgacha qishloqlar egallagan hududlarda qurilish faoliyati. Komaritsa atrofida kuzatilayotgan yana bir tendensiya - ishlab chiqarishning past rentabelligi va mehnat iste’molining to‘xtatilishi natijasida ekin maydonlarining kamayishi hisoblanadi (B.Błach 2000).

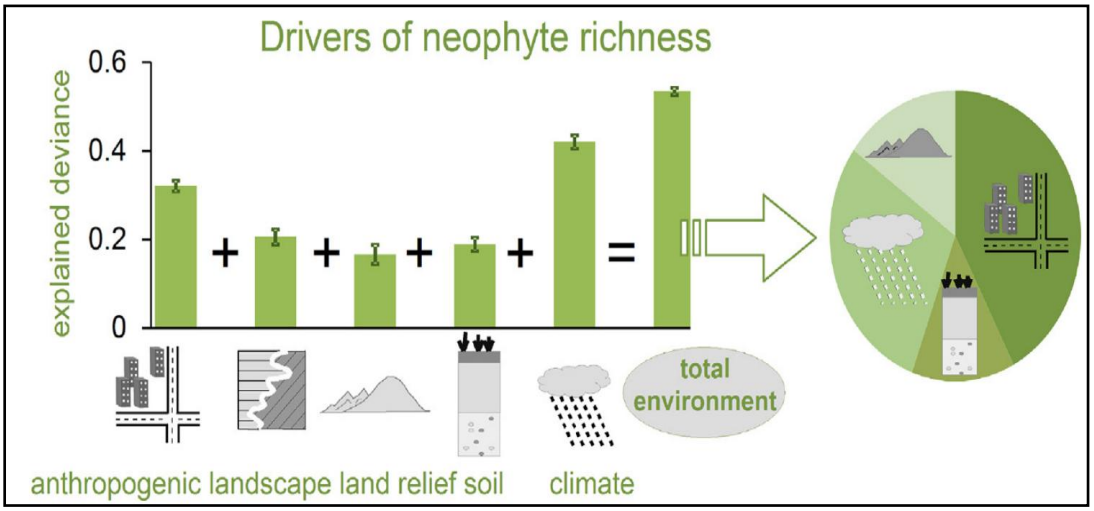
T.H. Szymura va boshqalar (2018) mintaqaviy miqyosda antropogen omillar, landshaft tuzilishi, relefi, tuproq va iqlimning begona o’simliklarning kirib kelishi xavfiga ta’siri tadqiq etilgan.

Inson faoliyati vositasida begona turlarning tarqalishi global ekologik o‘zgarishlarning tarkibiy qismlaridan biridir (T.H. Szymura va boshqalar 2018) Rivojlangan regressiya daraxtlari yordamida ular antropogen omillar, tuproq o‘zgaruvchanligi, relef, iqlim va landshaft tuzilishining neofit boyligiga ta‘sirini baholagan (XV asrdan keyin kiritilgan begona o‘simliklar turlari).



1-rasm. Muayyan ekologik sohani ifodalovchi o‘zgaruvchilar va umumiy atrof-muhitni ifodalovchi global model uchun o‘z-o‘zini statistika (ss) va o‘zaro tasdiqlash (cv) ga asoslangan tushuntirilgan og‘ish.

Cv qiymatlari uchun mo‘ylovlar standart og‘ishni anglatadi. Qiymatlar soddalashtirilgandan keyin modellarni ifodalaydi.



2-rasm. Muayyan ekologik sohani ifodalovchi o‘zgaruvchilar va umumiy atrof-muhitni ifodalovchi global model uchun o‘z-o‘zini statistika (ss) va o‘zaro tasdiqlash (cv) ga asoslangan tushuntirilgan og‘ish.

Cv qiymatlari uchun mo‘ylovlar standart og‘ishni anglatadi. Qiymatlar soddalashtirilgandan keyin modellarni ifodalaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar

A.Richling, Kompleksowa geografia fizyczna (Complex physical geography), Warszawa 1992 y)

C.Simpson, C.Coldren, Coman I, C.Cooper-Norris, C., & Perry, Urban Vegetation: Anthropogenic Influyencyes, Public Percyeptions, and Wildlife

Implications. In *Urban Horticulture-Sustainable Gardening in Citiyes*. IntechOpen 2023 y.

C.Xiye, Wu.S.Zhuang, Q.Zhang, Z.Hou, G.Luo, G.&Hu, Where anthropogenic activity occurs, anthropogenic activity dominates vegetation net primary productivity change. *Remote Sensing*, 2022 y. *14*(5), 1092.

H.Jaworska, & J.Klimek, Report on the impact of anthropogenic factors on the propertiyes and functions of soils from a selected area of Central Yeuropean Lowland province. *Journal of Soils and Sediments*, 2023 y. *23*(8), 2994-3005.

J.Walker, N.Grimm, J.Briggs, C.Griyes, L.Dugan, Yeffects of urbanization on plant speciyes diversity in cyentral Arizona. *Frontiyers in Yecology and the Yenvironment*, 2009 y. *7*(9), 465-470.].

L. Guo, M.M.Nizamani, A. J.Harris, J. P Cubino, J. B.Johnson, J.B.Cui, H.F.Wang, Anthropogenic factors yexplain urban plant diversity across three tropical citiyes in China. *Urban Forestry & Urban Greening*, 2024 y. *95*, 128323)

M.L.McKinney, Urbanization as a major cause of biotic homogenization. *Biological conservation*, *127*(3), 247-260. Seto, K. C., Reenberg, A., Boone, C. G., Fragkias, M., Haase, D., Langanke, T., ... & Simon, D. (2012). Urban land teleconnections and sustainability. *Procyeedings of the National Academy of Sciyencyes*, 2006 y. *109*(20), 7687-7692).

R. de Barros Ruas, L.M.Costa, F.Bered, Urbanization driving changes in plant speciyes and communitiyes–A global viyew. *Global Yecology and Conservation*, 2022 y *38*, ye 02243. 1-17.

S.Z.Kroyan, S.K.Baghdasaryan, Z.S.Mesropyan, & H.Ye.Movsesyan, Influyence of an anthropogenic factor on changes in the content and composition of humus in chernozems of the lake Sevan basin of the republic of Armenia. In BIO Web of Conferences 2024 y. Vol. 118, p. 02005). YEDP Sciyences.

Y.Zhang, J.Sun, Y.Lu, X.Song Influyence of Anthropogenic Activitiyes and Major Natural Factors on Vegetation Changes in Global Alpine Regions. *Land*, 2022 y.*11*(7), 1084.

INULA L. TURKUMI TURLARINING TURLI BALANDLIK MINTAQALARIDA TARQALISHI

Ermatova G.Z., Naraliyeva N.M., Ibroximova G.A.

Andijon davlat universiteti. O'zbekiston

E-mail: gulzoda1712@mail.ru

Abstract: In this study, the geographical distribution of Inula helenium L., Inula grandis Schrenk ex Fisch. & C.A.Mey., and Inula glauca C.Winkl. in Uzbekistan and their molecular-level responses to abiotic stress factors were investigated. The results showed that the species ranges are directly associated with ecological constraints such as drought, salinity, and cold. Inula helenium occurs in the southeastern and foothill regions, at altitudes of 1200–1800 m, on skeletal-gypsum soils, and in areas

with moderate precipitation. Inula grandis is restricted to the southern mountain slopes at altitudes of 1300–1500 m, within gypsum soils under low precipitation conditions (200–500 mm). Inula glauca is distributed in the eastern and northeastern mountainous regions, at altitudes of 1100–1800 m, in relatively humid climates and gypsum soils. The findings confirm the ecological-molecular link between the geographical distribution of these species and their tolerance to abiotic stress.

Keywords: Geographical distribution, altitudinal zones, drought tolerance, genetic tolerance, ecological adaptation.

Hozirgi kunda *Asteraceae* oilasiga mansub *Inula* L. turkumi vakillari asosan Yevroosiyo, Markaziy Osiyo hamda Kavkaz hududlarida keng tarqalgan bo‘lib ekologik xilma-xilligi bilan ajralib turadi. Ayrim turlari pasttekisliklarda, qolgan turlar tog‘li va yuqori balandlik mintaqalarida uchraydi. Balandlik mintaqalari bo‘yicha tarqalish nafaqat geobotanik ahamiyatga ega, balki o‘simliklarning ekologik moslashuvi, populyatsion barqarorligi va genetik xilma-xilligini baholashda ham muhimdir. *Inula* L. turkumining ayrim vakillari (*Inula helenium* L., *Inula grandis* Schrenk ex Fisch. & C.A.Mey., and *Inula glauca* C.Winkl.) shifobaxsh xususiyatlari bilan qadimdan ishlatilib kelinadi. Shu bois ularning tabiiy resurslarini o‘rganish, turli balandlik mintaqalaridagi tarqalishini aniqlash va ekologik omillarga munosabatini baholash dolzarb ilmiy vazifalardan biri hisoblanadi.

Shuni inobatga olgan holda *Inula* turlarining fitogeografik xususiyatlarini aniqlash, tabiiy populyatsiyalarini muhofaza qilish va kelgusida dorivor hamda xo‘jalik ahamiyatini belgilash uchun asos yaratadi.

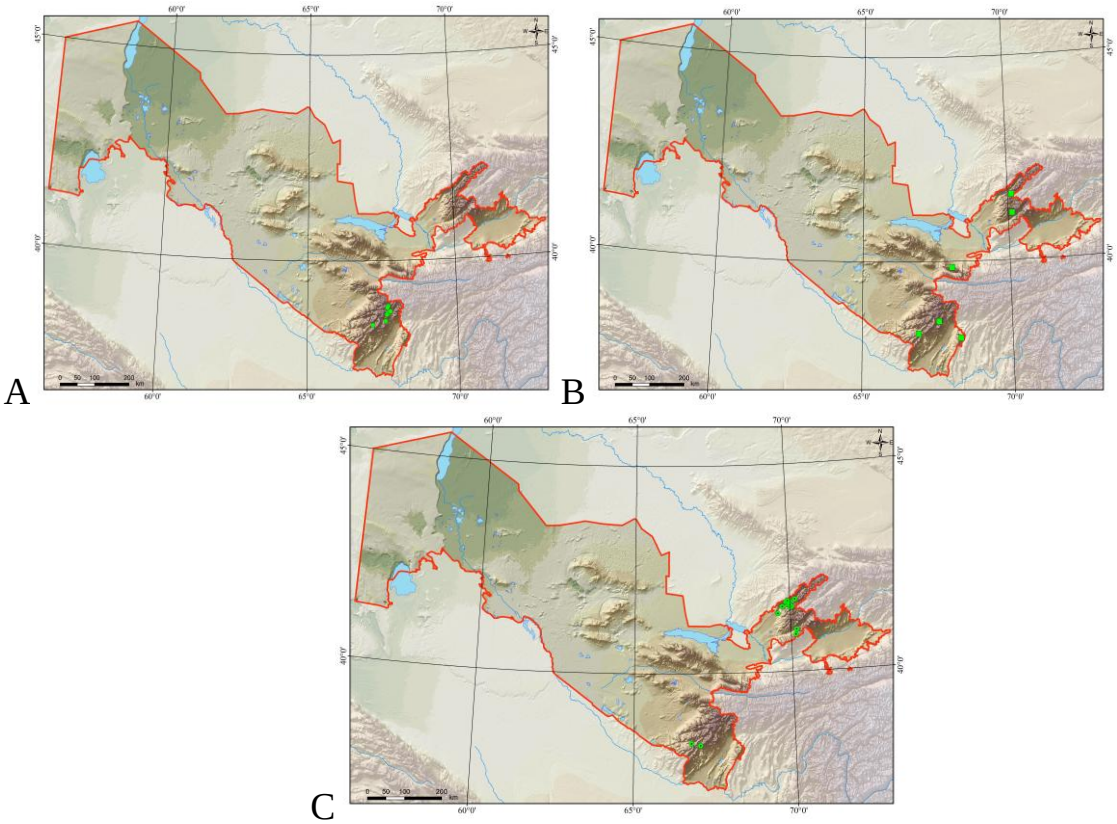
O‘zbekiston sharoitida *Inula* L. turlarining ekologiyasi, tarqalishi va biogeografik joylashuvi, shu jumladan balandlik mintaqalari bo‘yicha vertikal tarqalish va mahalliy ekologik shartlar bilan bog‘liqligini o‘rgangan (Kuchkarov, 2019). *Inula grandis* turning O‘zbekistonning ayrim hududlarida turli balandliklarda tarqalganligi (d.s. 1300-1500 m) va yashash muhitlari tabiiy resurslarni baholash hamda har bir hudud uchun turli ko‘rsatkichlarni keltirib ilmiy asoslab berilgan (Mahmudov et. el, 2024).

Shuningdek, *Inula helenium* L. turining turli populyatsiyalari va organlarida ikkilamchi metabolitlarning (fenoliklar va flavonoidlar) miqdori hamda antioksidant faolligi o‘rganilgan (Nenad Zlatich et. el, 2019). Bundan tashqari Himolay tog‘larida ayrim dorivor o‘simliklarning yo‘qolib ketish xavfi ostida turgan *Inula* L. turlari saqlab qolish va ularni turli balandlik (d.s.1500-4200 m) mintaqalariga moslashuvchanligi ko‘rishimiz mumkin (Rathore et. el. 2022). Kavkaz ekotoplarida esa *Inula* L. turkumiga mansub turlar xilma-xilligi va senopopulyatsiyalari holati o‘rganilgan. Hududda *I. helenium, I. orientalis, I. magnifica, I. grandiflora, I. britannica, I. ensifolia, I. germanica, I. aspera* va *I. conyza* kabi turlar turli balandlik mintaqalarida uchrashi qayd etilgan. *I. britannica* va *I. germanica* senopopulyatsiyalarini tahlil qilish ularni muhofaza qilish va qayta tiklash kerakligini ilmiy asoslab berilgan (Tamakhina et.al. 2018).

Geografik tarqalish va abiotik stressga chidamlilik o‘rtasidagi bog‘liqlik. *Inula* turkumiga mansub *I. helenium, I. grandis* va *I. glauca* turlarining O‘zbekiston hududidagi geografik tarqalishi ularning ekologik omillarga nisbatan

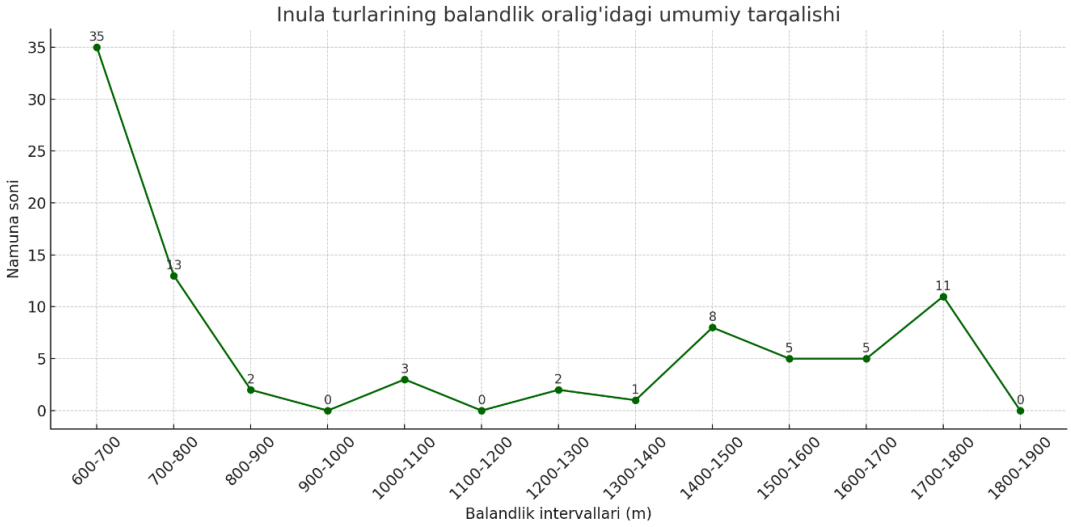
moslashuvchanligi va molekulyar darajadagi stressga javob reaksiyalari bilan bevosita bog‘liqdir. Quyida har bir turning tarqalishi va PCR asosida aniqlangan gen ekspressiyasi natijalari solishtirilib, ekologik-molekulyar moslashuv darajalari baholandi. *I. helenium* turi O‘zbekistonning janubi-sharqiy va tog‘oldi hududlarida, 1200–1800 m balandlik oralig‘ida, skeletli-gipsli tuproqlarda va o‘rtacha (200–600 mm) yog‘ingarchilikka ega hududlarda tarqalgan (1-rasm). Ekologik sharoitlar qurg‘oqchilik va sho‘rlanish xavfi yuqori bo‘lgan mintaqalarni qamrab oladi.

PCR tahlillarida *I. helenium* turida 16 ta stress markerlaridan 14 tasida gen ekspressiyasi aniqlangan. Ayniqsa, CYP707A, NCED1, POD1/2, va NHX2 genlarining yuqori faolligi ushbu turning qurg‘oqchilik va sho‘rlanishga nisbatan molekulyar chidamliligini tasdiqlaydi. Tarqalish hududlari ham aynan suv tanqis va mineral moddalarga boy substratlar bo‘lgan joylarga to‘g‘ri keladi.



1-rasm. *Inula helenium* (A), *Inula grandis* (B) va *Inula glauca* (C) turlarining O‘zbekiston hududidagi geografik tarqalishi.

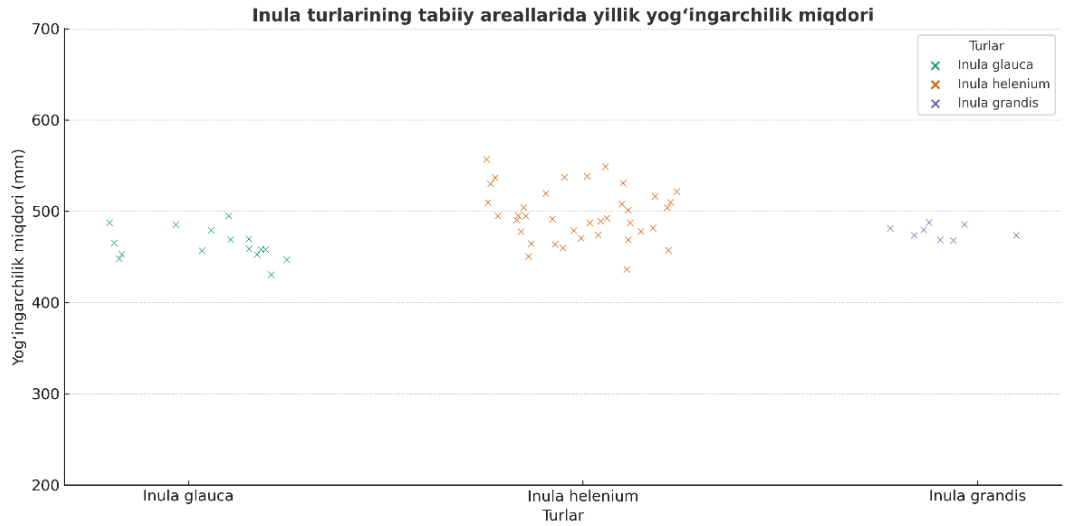
I. grandis turning areali 1300–1500 m balandlikdagi gipsli tuproqli hududlar bilan cheklangan bo‘lib, yog‘ingarchilik nisbatan past (200–500 mm) bo‘lgan janubiy tog‘ yonbag‘irlarida uchraydi Bu geografik joylashuv qurg‘oqchilik va sho‘rlanish bilan bog‘liq ekologik stresslarga to‘la (2-3 rasm).



2-rasm. *Inula* Lturlarining balandlik bo'yicha tarqalish sxemasi.

Grafikda ko'rsatilganidek, uch tur orasida yillik yog'ingarchilik ko'rsatkichlari sezilarli farq qiladi. *I. glauca* turi asosan o'rtacha 450–500 mm oralig'idagi, nisbatan nam sharoitga ega bo'lgan hududlarda tarqalgan bo'lsa, *I. helenium* turi 470–580 mm oralig'ida joylashgan, ya'ni nisbatan yuqori yog'ingarchilikka ega mintaqalarda uchraydi. Aksincha, *I. grandis* turi eng past – 400–460 mm oralig'idagi yog'ingarchilik darajasiga ega hududlarda tarqalgan bo'lib, qurg'oqchil sharoitlarga nisbatan yuqori moslashuvchanlikka ega ekanligini ko'rsatadi.

Ushbu iqlimiy gradient turlar orasida stressga (xususan, qurg'oqchilikka) chidamlilik darajasidagi farqlar bilan bevosita bog'liq bo'lishi mumkin. Ayniqsa, *I. grandis* turida qurg'oqchilikka javob beruvchi marker genlarning yuqori ekspressiyasi aynan past yog'ingarchilik sharoitida tabiiy tarqalganligi bilan mos keladi. Bu esa turlarning ekologik moslashuv darajasi va genetik chidamlilik xususiyatlari o'rtasidagi bog'liqlikni tasdiqlaydi.



3-rasm. *Inula* turlarining tabiiy areallarda yillik yog'ingarchilik miqdori

Molekulyar tahlil natijalarida *I. grandis* turida 16 ta markerning 9 tasida kuchli amplifikatsiya kuzatilgan. Ayniqsa POD1/2, SAPK2, CYP707A va PYL4 genlarining faolligi bu turning qattiq iqlim sharoitiga, ayniqsa, suv tanqisligi va tuproqdagi ion muvozanatiga nisbatan yuqori darajada moslashganligini ko‘rsatadi. Tarqalgan mintaqalarining iqlimiy va edafik (tuproq) sharoitlari bu molekulyar ko‘rsatkichlar bilan uyg‘unlikda aks etadi.

I. glauca turi O‘zbekistonning sharqiy va shimoliy-sharqiy tog‘li hududlarida, 1100–1800 m balandlik oralig‘ida, nisbatan nam (200–1100 mm) iqlimli, gipsli tuproqli joylarda tarqalgan. Bu areal ekologik jihatdan qurg‘oqchilikka nisbatan kamroq stressga ega bo‘lishi mumkin. PCR asosida olingan molekulyar natijalarda Inula glauca turida faqat 9 ta marker bo‘yicha amplifikatsiya qayd etilgan. Sovuq (CSP3), qurg‘oqchilik (CYP707A, NCED1, POD2) va sho‘rlanishga (PP2C guruhlari) oid markerlarning ifodalanishi, ushbu turning stressga chidamlilik darajasi yuqori bildiradi. Ayniqsa, sovuq va qurg‘oqchilik stresslariga qarshi markerlar kam aniqlangan, bu esa nisbatan qulay iqlimli mintaqalarda tarqalganligi bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. Uch turda kuzatilgan ekologik va molekulyar ko‘rsatkichlar quyidagicha umumlashtiriladi (1-jadval).

jadval.

***Inula* L. turlarining ekologik va molekulyar ko‘rsatkichlari.**

Tur nomi	Tarqalish mintaqasi	Ekologik sharoit	Chidamlilik darajasi
Inula helenium	Janubi-sharqiy tog‘lar	Skeletli-gipsli, o‘rtacha yog‘ingarchilik	Yuqori
Inula grandis	Janubiy gipsli hududlar	Qurg‘oqchil, sho‘r, past yog‘ingarchilik	Yuqori
Inula glauca	Sharqiy-shimoliy tog‘lar	Namroq, gipsli hududlar	Past

Xulosa qilib aytganda ushbu olingan natijalar turlarning turli balandlik mintaqalatida tarqalishi va ekologik joylashuvi bilan ularning genetik darajadagi stressga javob faolligi o‘rtasida muhim bog‘liqlik mavjudligini ko‘rsatadi. Bu bog‘liqlik seleksiya va genofondlarni saqlash strategiyalarini ishlab chiqishda asos bo‘lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

Kuchkarov N.Yu. Geobotanical and Ecological-PhysiologicalCharacteristics of Some Medicinal Species ofthe Genus Inula L. under Conditions of Uzbekistan. American Journal of Plant Sciences, 2019, 10, 1830-1838.

Mahmudov A.V., Abduraimov O.S., Allamurotov A.L., Maxmudov. V., Mavlanov B.J., Mamatkasimov O.T. (2024) Resources of *Inula grandis* Schrenk ex Fisch. & C.A. Mey. in South Uzbekistan. Plant Science Today. 11(3): 719-727. (WOS/Scopus, Q3) https://doi.org/10.14719/pst.3392

Nenad Zalatic, Dragana Jakovjevic, Milan Stankovic. Temporal, Plant Part, and Interpopulation Variability of Secondary Metabolites and Antioxidant Activity of *Inula helenium* L. 2019 Jun 17;8(6):179. doi: 10.3390/plants8060179

Shalika Rathore, Yog Raj, Pritam Debnath, Manish Kumar, Rakesh Kumar. Ethnopharmacology, phytochemistry, agrotechnology, and conservation of *Inula racemosa* Hook f. – A critically endangered medicinal plant of the western Himalaya. Journal of Ethnopharmacology V.283, 30january 2022, 114613

Tamakhina A.Ya., Gadiyeva A.A., Tiev R.A., Shibzukhov Z.G.S, Kantsalieva Z.L. Rare Species of Inula L. Genus and TheirProtection in Central Caucasus. the Authors. Published by Atlantis Press. 2018, pp-946-951

https://www.researchgate.net/publication/329957025_Rare_Species_of_Inula_L_Genus_and_Their_Protection_in_Central_Caucasus#fullTextFileContent [accessed Sep 19 2025].

O‘SIMLIKLARNING YASHASH MUHITIGA EKOLOGIK MOSLASHUVI VA STRESSGA BARDOSHLILIK DARAJASI O‘RTASIDAGI MOLEKULYAR ASSOTSIATSIYALAR. (INULA TURLARI MISOLIDA)

Ermatova G.Z., Naraliyeva N.M.

Andijon davlat universiteti, O‘zbekiston

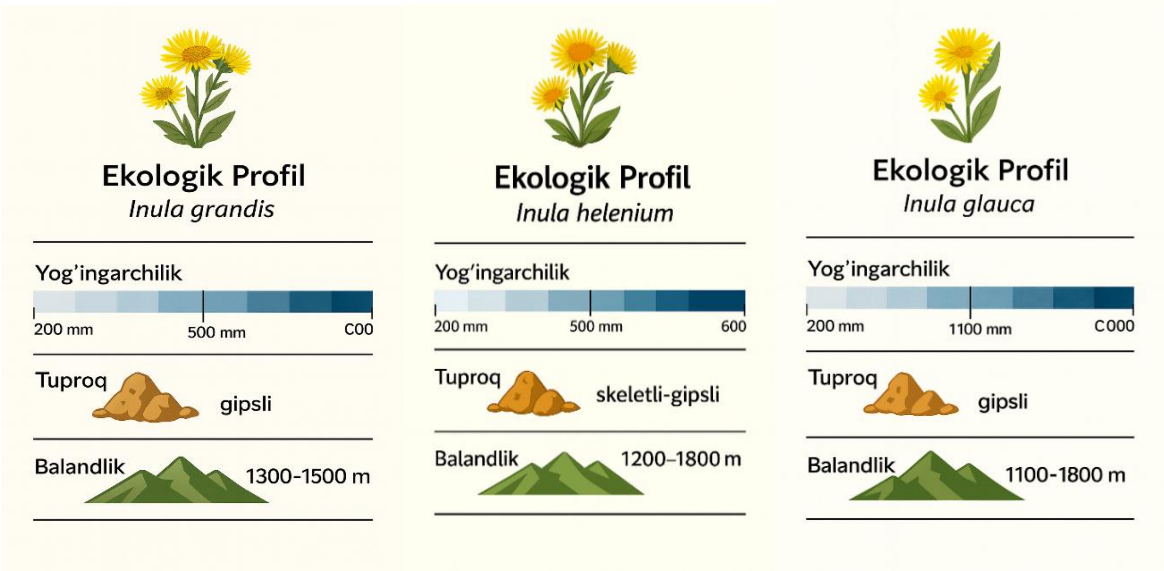
E-mail: *gulzoda1712@mail.ru*

Abstract: In this study, PCR analysis based on 16 stress markers was conducted to determine the genetic response of Inula helenium L., Inula grandis Schrenk ex Fisch. & C.A.Mey., and Inula glauca C.Winkl. species to abiotic stresses (drought, salinity, cold). Each marker served as an indicator reflecting gene expression associated with a specific stress factor. In Inula helenium, clear amplifications were observed for 14 stress markers according to PCR results. These findings indicate that Inula helenium is well adapted to various ecological conditions, particularly in water-deficient or saline environments. In the PCR analysis of Inula grandis, high amplification was detected in 9 markers. The broad expression of markers related to drought stress confirms that this species is highly adapted to water-limited conditions. In Inula glauca, amplifications were also recorded for 9 stress markers.

Key words: Abiotic stresses, PCR analysis, stress markers, gene expression, ecological adaptation.

Inula turkumiga kiruvchi o‘simliklar tarkibida alantolakton, izoalantolakton kabi biologik faol birikmalar mavjud bo‘lib, ular antibakterial, yallig‘lanishga qarshi, antioksidant va ekspektorant xususiyatlari bilan farmakologik jihatdan ahamiyatlidir (Zhang et al., 2021; EMA, 2011). Ushbu turkum vakillari ekologik plastiklikka ega bo‘lib, qurg‘oqchil, toshloq, nam va subalp muhitlarga moslashgan holda Yevroosiyo bo‘ylab keng tarqalgan (Bremer, 1994; Liu et al., 2020). Olib borilgan tadqiqotlarimiz turlar geografik va ekologik jihatdan farqli hududlardan olingan. Shu

asosda: *Inula helenium* sovuq va o‘rtacha qurg‘oqchilik sharoitiga ega bo‘lgan yuqori balandlikdagi hududlarga moslashgan. CSP3 va RBOH genlarining mavjudligi sovuq stressga moslashuvning genetik asosini ko‘rsatadi. *Inula grandis* nisbatan sovuq, sho‘r va qurg‘oqchil mintaqalarda tarqalgan. Bu turda CSP3, CYP707A, NHX2, GR kabi genlarning faol bo‘lishi uning sovuq, qurg‘oqchilik va sho‘rlanishga bardoshli adaptatsiya strategiyasini ko‘rsatadi. *Inula glauca* ham sho‘rlanish stressiga javoban ko‘plab genlarni ifodalagan, xususan PP2C78 va PP2C8 genlari, bu turdagi tuz stressiga javob mexanizmlarining mavjudligini bildiradi. Demak, yashash muhitidagi abiotik omillar va genetik ifoda o‘rtasida kuchli assotsiatsiya mavjud (1-rasm).



1-rasm. *Inula helenium* C.Winkl., *Inula grandis* Schrenk ex Fisch. & C.A.Mey. va *Inula glauca* C.Winkl. turlarining ekologik profili

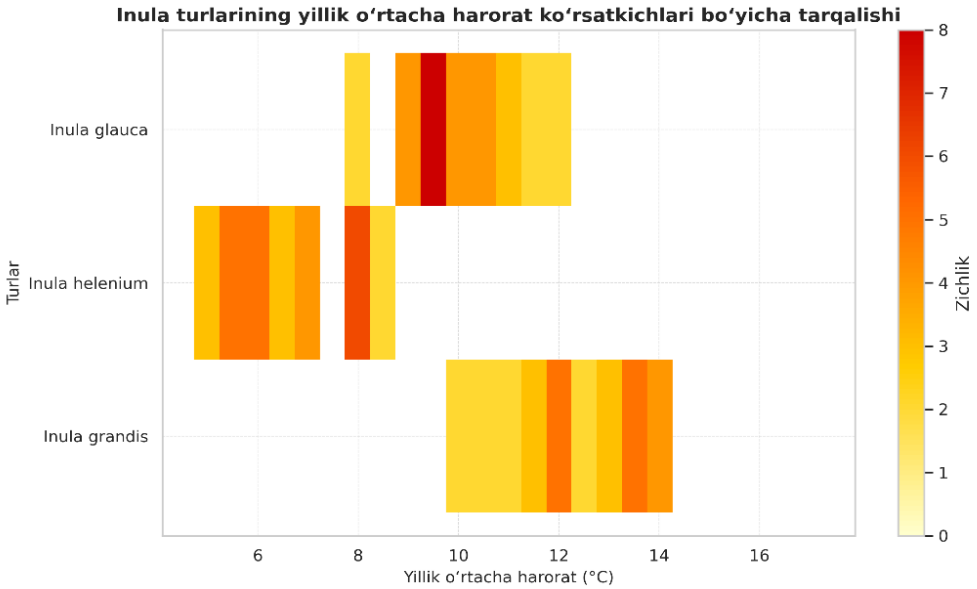
Uchta *Inula* turining molekulyar stress markerlariga bergan PCR javoblari va ularning tabiiy yashash muhitidagi ekologik omillari (yog‘ingarchilik, tuproq, balandlik) o‘zaro solishtirildi. Molekulyar markerlar yordamida olingan natijalar stressga chidamlilik darajasini turli yo‘nalishlarda ko‘rsatib berdi.

Inula glauca turining ekologik xususiyatlari: Ushbu tur gipsli tuproqlarda, 1100–1800 m balandlikda, 1100 mm gacha yillik yog‘ingarchilikda o‘sadi. Bu nisbatan mo‘tadil iqlim sharoitida o‘suvchi tur hisoblanadi. *I. glauca* 16 ta stress markerining 9 tasiga ijobiy PCR-band ko‘rsatgan. Ayniqsa, drought (qurg‘oqchilik) va salt (sho‘rlanish) stresslariga qarshi bir nechta markerlar (PP2C8, PYL4) faol bo‘lgan. Ushbu tur nam va baland joylarda o‘sishiga qaramay, molekulyar darajada qurg‘oqchilik va sho‘rlanish stresslariga moslashgan mexanizmlarni namoyon etadi. Bu esa uning ekologik amplitudasining kengligini ko‘rsatadi.

Inula grandis turining ekologik xususiyatlari: Ushbu tur gipsli tuproqlarda, 1300–1500 m balandlikda, 500 mm atrofida yog‘ingarchilik bo‘lgan joylarda uchraydi. 16 markerdan 9 tasiga ijobiy PCR-band ko‘rsatgan. Markerlar orasida ayniqsa drought + salt stressiga mos keluvchi markerlar (CYP707A, GST, PP2C8) kuchli ifodalangan. Ammo cold (sovuq) stress markerlariga javob yo‘q. *I. grandis* nisbatan past yog‘ingarchilik va mo‘tadil balandlik sharoitiga moslashgan bo‘lib, bu

molekulyar darajadagi sho‘rlanish va qurg‘oqchilik stresslariga chidamlilik bilan hamohang.

Inula helenium turining ekologik xususiyatlari: Ushbu tur skeletli-gipsli tuproqda, 1200–1800 m balandlikda, 600 mm atrofida yog‘ingarchilik bilan tavsiflanadi. 16 markerning 14 tasiga ijobiy PCR-band qayd etilgan. Ayniqsa, cold, drought, va salt stresslariga oid markerlar keng ifodalangan. Markerlar ichida GR (glutation-reduktaza) va CAT (katalaza) kabi himoya tizimlari kuchli faol bo‘lgan. *I. helenium* ekologik jihatdan murakkab (skeletli) tuproqli va baland hududlarda yashaydi. Bu tur molekulyar jihatdan ko‘p turdagi stresslarga – ayniqsa, ko‘pkomponentli (drought + cold) stressga moslashganini ko‘rsatadi. Molekulyar markerlar asosida baholash shuni ko‘rsatadiki, *I. helenium* va *I. glauca* turlari ko‘p sonli stress markerlariga javob berib, abiotik stresslarga nisbatan yuqori moslashuvchanlik ko‘rsatgan. *I. grandis* esa ko‘proq sho‘rlanish va qurg‘oqchilik sharoitlariga ixtisoslashgan, ammo sovuq stressga chidamlilik belgilariga ega emas. Ekologik sharoitlarning marker javoblariga mos kelishi – bu turlarning evolyutsion va ekologik plastisitetini ko‘rsatadi. *Inula* L. turlarining yillik o‘rtacha haroratga moslashuvi. Yillik o‘rtacha harorat bo‘yicha *Inula* L. turlarining tarqalish zichligi tahlil qilindi. *I. helenium* nisbatan past haroratli hududlarda (5–8°C) ko‘proq uchrashi aniqlangan bo‘lsa, *I. glauca* 8–12°C oralig‘ida yuqori zichlikda qayd etilgan. *I. grandis* esa nisbatan iliqroq sharoitlarni (10–14°C) afzal ko‘rishi bilan ajralib turadi. Bu holat har bir turning ekologik moslashuv darajasi turlicha ekanligini ko‘rsatadi va ularning tarqalish areallarini belgilashda muhim ahamiyatga ega. (2-rasm)



2-rasm. *Inula* turlarining yillik o’rtacha harorat ko‘rsatkichlari.

PCR tahlil natijalariga ko‘ra, *Inula* L. turlarining stressga javob beruvchi genlarining faolligi farq qiladi. *I. helenium* turlari 14 ta markerga nisbatan band bergan bo‘lsa, *I. glauca* va *I. grandis* turlarida 9 tadan faol marker aniqlangan. Ayniqsa, qurg‘oqchilik va sho‘rlanish stressiga chidamli markerlar (CYP707A, GST,

PYL4) hamda umumiy stresslarga (PP2C8) javob beruvchi genlarning aksari turlarda yuqori faollikka ega ekanligi kuzatildi. RBOH geni *I. glauca* va *I. grandis* aniqlanib, bu turdagi patogenlarga va sovuqqa nisbatan kuchliroq javob reaktsiyasini bildiradi. O‘rganilgan harorat diapazonlari va stress markerlari asosida, *I. helenium* sovuqqa bardoshli va ko‘p turdagi stresslarga moslashgan tur sifatida ajralib turadi. *I. glauca* va *I. grandis* esa ko‘proq qurg‘oqchilik va sho‘rlanishga moslashgan bo‘lib, ularning moslashuv darajasi o‘zaro yaqin. Bu natijalar ekologik omillar va genetik faollikning o‘zaro bog‘liqligini ko‘rsatadi hamda turlarni abiotik stressga chidamlilik darajasiga qarab guruhlash imkonini beradi.

Xulosa qilib aytganda, PCR tahlillari shuni ko‘rsatdiki, *I. helenium* 14 ta stress markerining kuchli amplifikatsiyasi orqali yuqori darajada genetik moslashuvchanlikka ega bo‘lib, qurg‘oqchilik va sho‘rlanish kabi sharoitlarda yashash qobiliyatiga ega. *I. grandis* va *I. glauca* turlarida 9 ta marker bo‘yicha amplifikatsiyalar aniqlangan bo‘lsada, *I. grandis* turida ayniqsa qurg‘oqchilikka oid markerlarning faol ifodalanishi ushbu turning suv tanqis muhitlarga yaxshi moslashganligini tasdiqlaydi. Umuman olganda, tadqiqot natijalari *Inula* L. turkumiga mansub mazkur uch turning abiotik stresslarga turlicha genetik javob berishini va ekologik moslashuvchanlik darajalarida sezilarli farqlar mavjudligini ko‘rsatdi.

Foydalanilgan adabiyotlar

Ahmad, P., Ahanger, M. A., Alam, P., Alyemeni, M. N., Wijaya, L., & Bajguz, A. (2020). Plant hormones and heavy metal stress: Current insights and future directions. Journal of Plant Growth Regulation, 39(2), 319–345. https://doi.org/10.1007/s00344-019-09948-5

Bakhshi Khaniki, G. R., & Heidari, R. (2017). Genetic diversity assessment of *Inula* species based on RAPD and ISSR molecular markers. Biochemical Genetics, 55(3), 252–266. https://doi.org/10.1007/s10528-017-9789-7

Chen, M., Xu, Z., Xia, L., Li, L., Cheng, X., & Dong, J. (2020). Molecular characterization of salt-responsive genes in medicinal plants. Frontiers in Plant Science, 11, 1086. https://doi.org/10.3389/fpls.2020.01086

Fang, Y., & Xiong, L. (2015). General mechanisms of drought and salinity stress tolerance in plants. International Journal of Molecular Sciences, 16(7), 16270–16299. https://doi.org/10.3390/ijms160716270

Kaya, Y., & Tuna, A. L. (2017). Assessment of salt tolerance in some *Inula* species through chlorophyll content and proline accumulation. Journal of Applied Botany and Food Quality, 90, 136–142.

Keles, D., & Aksoy, H. M. (2022). Physiological and biochemical responses of *Inula* viscosa (L.) under drought and salinity stress. Environmental and Experimental Botany, 198, 104854. https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2022.104854

Qadir, M., Quillérou, E., Nangia, V., Murtaza, G., Singh, M., Thomas, R. J., ... & Noble, A. D. (2014). Economics of salt-induced land degradation and restoration. Natural Resources Forum, 38(4), 282–295. https://doi.org/10.1111/1477-8947.12054

Razzak, M. A., & Mostofa, M. G. (2021). Role of antioxidant defense system under abiotic stress: A focus on gene expression and protein activity in medicinal plants. Plant Physiology Reports, 26(1), 15–32. https://doi.org/10.1007/s40502-020-00534-2

Tattini, M., & Loreto, F. (2022). Plant response to multiple stress factors: An integrated perspective. Trends in Plant Science, 27(3), 220–230. https://doi.org/10.1016/j.tplants.2021.10.003

Zhang, H., Han, B., Wang, T., Chen, S., & Li, H. (2020). Transcriptome analysis reveals key genes associated with salt tolerance in Inula helenium L.BMC Genomics, 21(1),1–14. https://doi.org/10.1186/s12864-020-07307-2

ВОПРОСУ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СИСТЕМЫ КРОВИ У ПОДРОСТКОВ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ КАРАКАЛПАКСТАНА

Далжанова Г.Б., Мираметова Н.П.

Нукусский государственный педагогический институт, Каракалпакстан

Abstract: The article examines the assessment of blood system indicators in adolescents under conditions of technological stress. Unfavorable environmental factors combined with the social and economic disadvantage of society have led to negative trends in the health status of the population, including students. A general clinical blood test is one of the most important diagnostic methods, reflecting the reaction of blood-forming organs to the effects of various physiological and pathological factors on the body. In most cases, it plays a major role in diagnosis, and in diseases of the hematopoietic system, it is assigned a leading role. Each population, historically placed in special conditions, may have its own hematological characteristics reflecting its adaptation to a specific ecological situation.

Keywords: environmental factors, environment, pollution, indicators, human health.

В последние годы в связи с повышенным техногенным загрязнением окружающей среды, оказывающим выраженный негативный эффект на растущий организм, обостряется проблема охраны физического и психического здоровья молодого поколения. Подростковый возраст является одним из сложных и уязвимых этапов развития человека. Многочисленные работы свидетельствуют о снижении уровня здоровья и адаптации к умственным нагрузкам у лиц молодого возраста, увеличении смертности среди молодежи, неблагоприятном прогнозе формирования трудового и оборонного потенциала государства (Казин и др., 2002; Мирошникова, 2007; Сысоева и др., 2017). По данным социально-гигиенического мониторинга, около 78% населения испытывают комплексную антропотехногенную нагрузку, связанную с загрязнением воздуха, питьевой воды, почвы и продуктов питания.

Неблагоприятные факторы среды обитания в сочетании с социальным и экономическим неблагополучием общества обусловили негативные тенденции в состоянии здоровья населения, в том числе учащейся молодёжи (Агаджанян и др., 1999; Гаркави и др., 1990).

Состояние здоровья детей, особенно в условиях, повышенных антро-погенных нагрузок, остается предметом пристального научного внимания (Агаджанян и др., 1999). Особый интерес представляет изучение адаптационного ресурса организма школьников 10-12 лет в районах с выраженным техногенным воздействием, таких как Кунградский район Республики Каракалпакстан.

Внедрение современных технологий в клинической лабораторной диагностике позволяет с большей чувствительностью определить колебания количественных и функциональных характеристик компонентов системы врожденного и адаптивного иммунитета и обосновывает необходимость определения региональных особенностей доверительных интервалов диагностической информативности используемых в клинической практике методов иммунодиагностики (Агаджанян и др., 1999; Казин и др., 2002; Тур, Шабанов, 1970].

Материал и методы исследования. Исследование проводилось на базе общеобразовательных учебных заведений, находящихся на территории Кунградского района. Всего в исследование были включены данные 102 подростков (50,9,0% девочки, 49,1% мальчики), проживающих на территории Кунградского района Республики Каракалпакстан. Средний возраст подростков составил 14,0±0,3 года, средний рост составил 164,2±8,2 см (у юношей 166,2±9,1 см, у девушек 158,8±6,7 см; $p<0,001$), средняя масса тела подростков составила 54,5±10,2 кг (у юношей 56,2±11,2 кг, у девушек 57,3±8,7 кг; $p<0,001$). Общий анализ крови выполнялся на автоматическом гематологическом анализаторе Hemolux 19 (Shenzhen Mindray Bio-Medical Electronics Co., Ltd., Китай). С этой целью медицинская сестра, имеющая соответствующий навык и сертификат, всем включенным в исследование подросткам проводили взятие 2–4 мл венозной крови из периферической (кубитальной) вены с использованием вакуумных пластиковых пробирок. В качестве критериев анемии использовали референсные значения уровня гемоглобина, предложенные экспертами Всемирной организации здравоохранения (Tomoum et al., 2018).

Результаты и их обсуждение. Основанием для строительства Кунградского содового завода является Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 02.03.1995 года №79 «О строительстве Кунградского содового завода». Кальцинированная сода является базовым химическим продуктом, который используется в производстве легкой, металлургической, целлюлозно-бумажной промышленности, а также в производстве стекла, силикагеля, моющих средств, водоподготовке ТЭС, котельных и т. д.

Рис.1. Кунградский содовый завод на территории Республики Каракалпакстан

Целью создания завода являются комплексная переработка местного сырья, налаживание производства импортозамещающей химической продукции, удовлетворение потребности отраслей народного хозяйства в кальцинированной соде. Особенность процесса заключается в том, что известняк сжигается на природном газе, а не на коксе или угле. Построенный в Устюртской степи «Кунградский содовый завод» расположен на территории Кунградского района и запущен в 2006 году. Строительство технологических объектов осуществлялось совместно с китайской компанией «CITIC». В августе 2016 года строительные работы по проекту были завершены, годовая мощность производства кальцинированной соды на Кунградском содовом заводе достигла 200 000 тонн. За последние пять лет завод произвел более миллиона тонн кальцинированной соды, из которых более 300 000 тонн было экспортировано, а 700 000 тонн реализовано на внутреннем рынке.

Известно, что наличие вредных веществ в условиях производства негативно влияет на здоровье работающего, в частности на иммунную систему (Агаджанян и др., 1999; Казин и др., 2002). Так, установлено повышение абсолютного числа лимфоцитов у работников на производстве с высоким содержанием в воздухе взвешенных веществ и диоксида серы (Казин и др., 2002) и при работе на химическом производстве (Гаркави и др., 1990) и повышение абсолютного содержания моноцитов у газорезчиков, работающих при повышенном содержании газопылевых загрязняющих веществ (Агаджанян и др., 1999). Мало исследований влияния техногенных загрязнений на детей, подростков и взрослых, постоянно проживающих в зоне выбросов промышленного предприятия.

В настоящее время накопилось значительное число работ, посвященных изучению крови у различных контингентов, проживающих постоянно или временно в высоких широтах. При этом результаты изучения красной крови нередко отличаются крайней разноречивостью. Однако, физиологическое состояние крови и кроветворных органов человека непосредственно связано с

генофондом населения данного географического региона и кумулятивным воздействием факторов внешней среды (Кишкун, 2007; Ляликов, 2011)

Подростковый период характеризуется особенностями роста и развития организма, когда в условиях гормональной перестройки под воздействием факторов внешней среды увеличивается риск формирования ряда заболеваний. Кровь человека чутко реагирует на воздействие различных факторов как эндогенного, так и экзогенного характера, и ее состав отражает физиологические и патологические процессы в организме. У здоровых детей состав периферической крови имеет возрастные особенности, но к 10–12 годам показатели идентичны параметрам взрослого человека (Агаджанян и др., 1999; Кишкун, 2007; Ляликов, 2011).

Анализ показателей периферической крови — один из самых распространенных методов диагностики, применяемый для обследования пациентов как в рутинной практике врача, так и в научных исследованиях. Гематологические данные используются в оценке здоровья детей и диагностике заболеваний на ранних этапах развития, что подчеркивает актуальность определения референсных значений. При определении референсных значений показателей периферической крови, как правило, учитываются возрастные и гендерные особенности. Вместе с тем не принимаются во внимание этнические, антропометрические, генетические, географические и другие особенности, которые также могут оказывать влияние на параметры гемограммы (Мирошникова, 2007; Рахманов и др., 2022).

Одним из частых патологических изменений в анализе крови ребенка является снижение гемоглобина (Hb) и эритроцитов, наблюдающееся при анемии. По степени снижения Hb оценивают тяжесть анемии: легкая Hb — 109–90 г/л, средней тяжести — 89–70 г/л, тяжелая Hb — ниже 70 г/л. По числу ретикулоцитов, отражающему функциональное состояние эритропоэза, анемии подразделяются на регенераторные (15–50‰ ретикулоцитов), гипорегенераторные (менее 5‰) и гиперрегенераторные (более 50‰). По цветовому показателю анемии делятся на гипохромные (ЦП <0,85), нормохромные (ЦП 0,85–1,0), гиперхромные (ЦП >1,0) (Кишкун А.А., 2007, Ляликов С.А., 2011, Мирошникова О.Н.).

Показано, что у подростков с ЖДА происходит снижение когнитивных и познавательных функций (памяти и внимания), что отрицательно сказывается на школьной успеваемости, у них падает интерес к окружающим, снижается самооценка, развивается апатия и неадекватны поведенческие реакции (Finkelstein et al. 2019), ограничение социальных контактов и функциональная изоляция в обществе из-за низких когнитивных функций ЦНС.

Установлено, что ЖДА чаще диагностируется у детей раннего возраста (до 40%) и в пубертатном периоде – 1/3 подросток (Дворецкий, 2017). Известно, что эти возрастные периоды характеризуются интенсивным темпом роста, а подростки – девочки и ещё усиленной «потерей», из-за начала menarche (Armitage and Moretti, 2019). В этих возрастных периодах требуется большое количество железа не всегда восполняемое употребляемыми ими пищей (Tomoum et al., 2018).

Согласно полученным данным, 74,5% детей пубертатного возраста имели анемию различной степени тяжести, при этом доля мальчиков, страдающих анемией, составила 68,0% (из них легкой степени — 88,2%), доля девочек составила 80,7% (из них легкой степени — 80,9%) (табл. 1).

Таблица 1.

Распределение подростков по показателям уровня гемоглобина

Показатель	нормальный уровень гемоглобина, n (%)	Степени ЖД анемии		
		Легкая, n (%)	Средняя, n (%)	Тяжелая, n (%)
Мальчики	16 (32,0)	30 (88,2)	4 (11,8)	-
девочки	10 (19,2)	34 (80,9)	8 (19,1)	-
Итого	26 (25,5)	64 (84,2)	12 (15,8)	-

Примечание - процентное соотношение всех включенных в исследование, - процентное соотношение всех подростков, имеющих анемию

При этом у 84,2% обследованных детей выявлена легкая степень, а у 15,8% случаев средней степени тяжести ЖДА, при этом ЖДА страдали в большинстве случаев девочки.

Высокие показатели уровня эритроцитов (более 5,2 × 1012/л у детей и женщин и более 5,7 × 1012/л у мужчин) могут быть физиологической реакцией или отражением патологического процесса. Эритроцитозы подразделяют на относительные и абсолютные. Относительные (гемоконцентрационные) эритроцитозы развиваются при потере жидкости (ожоги, диарея и др.), а абсолютные — вследствие увеличения выработки эритроцитов костным мозгом (Мирошникова, ,2007; Тур и Шабанов, 1970).

Снижение числа тромбоцитов в крови у детей является характерным симптомом тромбоцитопенической пурпуры, развивающейся в результате иммунных и неиммунных поражений тромбоцитарного звена гемостаза. В диагностическом процессе очень важно правильно оценить лейкоцитарную формулу крови — совокупность лейкоцитарных элементов крови и количественное соотношение между отдельными видами лейкоцитов. Наиболее часто отмечается реакция нейтрофильных лейкоцитов (Сысоева и др., 2017).

В циркуляции находится около половины нейтрофилов периферической крови, вторую половину составляет пристеночный пул клеток (сосудистый гранулоцитарный резерв). В случае реактивных физиологических состояний увеличение нейтрофилов в крови происходит за счет их поступления из пристеночного пула (Тур и Шабанов, 1970). Нейтрофилы костномозгового пула поступают в циркуляцию при истощении пристеночного пула и/или в случаях воздействия на костномозговое кроветворение экзогенных и эндогенных факторов. Мобилизация костномозгового нейтрофильного резерва

сопровождается омоложением состава нейтрофилов крови, в этих случаях наблюдается увеличение числа палочкоядерных форм нейтрофилов (Агаджанян и др., 1999; Кишкун, 2007; Ляликов, 2011).

Таким образом, каждая популяция, исторически поставленная в особые условия, может иметь свои гематологические особенности, отражающие ее адаптированность к конкретной экологической ситуации. Общеклиническое исследование крови является одним из важнейших диагностических методов, отражающий реакцию кроветворных органов на воздействие на организм различных физиологических и патологических факторов. В большинстве случаях оно играет большую роль в постановке диагноза, а при заболеваниях системы кроветворения ему отводится ведущая роль. Клинический анализ крови позволяет провести дифференциальную диагностику во многих клинических случаях, а также качественно осуществить мониторинг эффективности и безопасности лекарственных препаратов, используемых для лечения населения. Учитывая данную ситуацию, считается необходимым проведение массового профилактического мероприятия среди детей в общеобразовательных школах Республики Каракалпакстан.

Список использованной литературы

Агаджанян Н. А., Марачев А. Г., Бобков Г. А. Экологическая физиология человека. М. : Крук, 1999.- 416 с.

Гаркави Л. Х., Уколова М. А., Квакина Е. Б. Адаптационные реакции и рези стентность организма. Ростов н/Д : РГУД, 1990.- 224 с.

Казин ЭМ, Мурзаханова РМ, Тарасова ОЛ. Оценка адаптивных возможностей подростков с различным типом полового созревания по соматическим, вегетативным и гормональным показателям //Валеология. 2002.- № 3.- С. 70-73.

Кишкун А.А. Руководство по лабораторным методам диагностики. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007.- 779 с.

Ляликов С.А. Возрастные особенности картины крови у детей в современный период // Медико-биологические проблемы жизнедеятельности. 2011. № 11. С. 109–115.

Мирошникова О.Н. Изменения показателей периферической крови и системы кровообращения человека как индикаторы реакции организма на действие экологических факторов // Автореф. дис. … канд. биол. наук. Владивосток, 2007. 21 с.

Рахманов Р.С., Богомолова Е.С., Тарасов А.В., Непряхин Д.В. Оценка здоровья подростков по показателям крови при переходе от школьной в университетскую образовательную среду // Здоровье населения и среда обитания – ЗНиСО. 2022;(8):44-50. https://doi.org/10.35627/2219-5238/2022-30-8-44-50

Сысоева Л. А., Овсянникова Н. Н., Ляхова О. Л. Лейкоцитарная формула как показатель адаптационого статуса сельских и городских жителей // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Химия. Биология.

Экология. 2017. Т. 17, вып. 2. С. 201-207. DOI: 10.18500/1816-9775-2017-17-2-201-207

Тур А. Ф., Шабанов Н. П. Кровь здоровых детей разных возрастов. М. : Медицина, 1970. 176 с.

Дворецкий, Л. Ключевые вопросы лечения железодефицитной анемии // Врач. - 2017. - № 2. - С. 68-73. III Межрегиональная научно-практическая конференция «Диагностика и лечение анемий в XXI веке». Российский журнал детской гематологии и онкологии (РЖДГиО). 2015;2(4):17.

Armitage AE, Moretti D. The importance of iron status for young children in low- and middle-income countries: a narrative review. Pharmaceuticals (Basel). 2019;12(2). pii: E59.https://doi.org/10.3390/ ph12020059

Tomoum H, Habeeb N, Elagouza I, Mobarez H. Paediatric breath-holding spells are associated with autonomic dysfunction and iron deficiency may play a role. Acta Paediatr. 2018;107(4):653-657. https:// doi.org/10.1111/apa.14177.

Finkelstein, J.L.; Fothergill, A.; Hackl, L.S.; Haas, J.D.; Mehta, S. Iron biofortification interventions to improve iron status and functional outcomes. Proc. Nut.r Soc. 2019, 78, 197–20.

ҚУБЛА АРАЛБОЙЫ РЕГИОНЫНДА ТУРАҚСЫЗ ТӘБИЙИЙ ОБЪЕКТЛЕРДИҢ БҮГИНГИ ЖАҒДАЙЫ

Жумамуратов А.[1], Жумамуратов М.А.[2], Сдиков И.М.[1], Ажимуратова Д.М.[3]

[1]Әжинияз атындағы Нөкис мәмлекетлик педагогикалық институты, Қарақалпақстан.
[2]Инновациялық технологиялар университети, Қарақалпақстан.
[3]Нөкис мәмлекетлик техника университети, Қарақалпақстан.

Abstract: In this work, samples of up to 30-35 chemical elements were taken and analyzed from ecological objects (soil, natural waters, dust) in the South Aral Sea region. It has been established that the water composition of the Amu Darya River during the spring period has a high permissible concentration limit (PPC) of elemental composition.

Keywords: Southern Aral, soil, natural water, dust storm, element.

Қоршаған орталықтың сапа көрсеткишлери ҳәм халықтың саламатлығы жағдайының комплексли үйрениў экологиялық турақсыз бағдар барған сайын артып атырғанынан дәрек бермекте. "Тәбийий орталық объектлериниң турақсызланыўы" түсинигине улыўма қабыл етилген терминология бойынша биосферадағы қандай да бир процесс ҳәм ҳәдийселердиң тең салмақлылығы, бир тегислиги, турақлылығының бузылыўы түсиниледи (Большой современный толковый словарь, 2012; Словарь экологических терминов: методическое пособие, 2017).

Турақсыз тәбийий орталық концепциясы аймақларды кең көлемли хожалық өзлестириў шараятында тәбийий орталық раўажланыўын экологиялық прогнозлаўдың теориялық тийкарларынан бири сыпатында қолланылады.

Соның тийкарғы бир мысалы, тәбийий орталық объектлериниң химиялық элементлик қурамы болып табылады. Қәнийгелер тәрепинен айырым фракцияларды үйрениў ҳәм химиялық анализлер өткериў ҳәр қыйлы химиялық компонентлердиң қатнасы олардың топырақ пайда етиўши жыныслардың жемирилиўи процесинде майдаланыўына байланыслы түрде сезилерли дәрежеде өзгеретуғынлығы дәлилленген.

Қарақалпақстан Республикасының тәбийий орталық объектлериниң элементлик қурамын анализ қылыў ҳәм илимий нәтийжелер алыў бүгинги күнниң тийкарғы мәселеси есапланады. Себеби, региондағы экологиялық орталықтың тәбийий объектлеринен 30-35 ке шекемги химиялық элементлерди анализ қылып ҳәм илимий жақтан жандасып, баҳа бериў зәрүр мәселе болып табылады.

Буның ушын биз ӨзР ИА Ядро физикасы институтында нейтронлы активациялық анализ методикасы жәрдеминде экологиялық орталықтың тәбийий объектлеринен (топрақ, тәбийий суўлар, шаң-тозаң, қар ҳәм жаўын суўларының) үлгилер алынып, реакторда нейтронлар менен атқылап 30-35 ке шекемги химиялық элементлерди анықладық (Хатамов и др., 2005. Жумамуратов и др., 2021).

1-сүўрет. Тәбийий орталықлардан үлги алыў орынларының карта-схемасы.

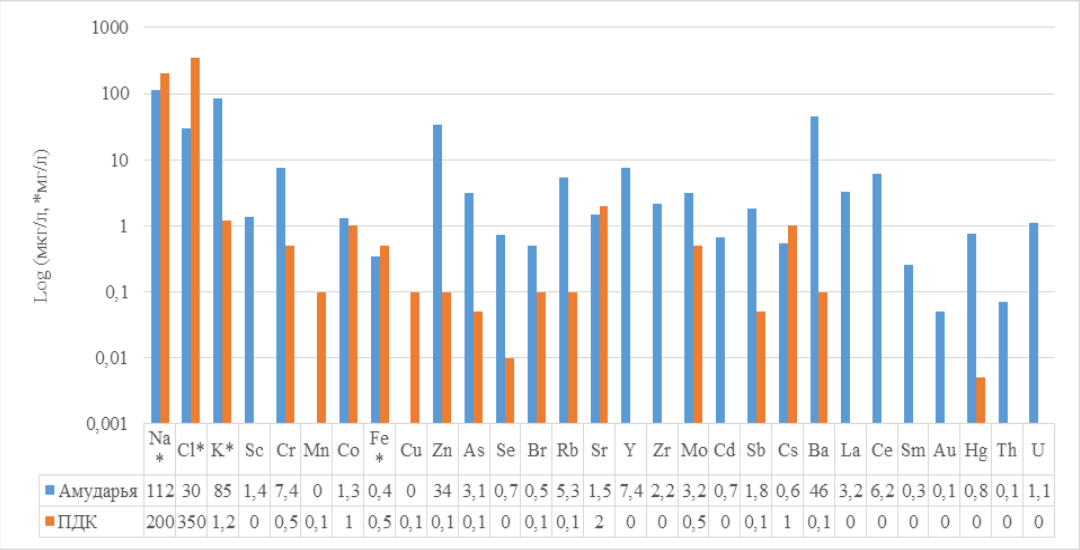
Топырақ ҳәм өсимлик үлгилери пакет усылында тийкарынан айдаў қатламынан (пахотного слоя) (0-25 см) алынды. Топырақ үлгилери тамырлардан тазаланып, 50-60 ^{o}C дан жоқары болмаған температурада ҳаўаның қурғақ жағдайына шекем кептирилгеннен соң анализ қылынды.

Атмосфера шаңын тазалаў ушын 120х150 см өлшемдеги еки рамкадан пайдаланылды ҳәм оларға рамка өлшеминдеги таза (жаңа) сийле тартылды. Бир рамка стол үстине горизонтал, екиншиси болса вертикал етип биринши рамканың ортасына қойылды. Рамкалар столға беккем бекитилип, самалға қарсы қойылатуғын еди. Бир суткадан кейин жыйналған шаң қағазлы планшетке силкип алынды. Үлгиниң салмағы жеткиликли болмаған

жағдайларда 15-25 саат ямаса оннанда көбирек даўамында 2-3 мәрте жыйнап алынды.

Атмосфера жаўын-шашынларын (жаўын ҳәм қар) үлги жыйнаў 30x50x5 см өлшемдеги тат баспайтуғын полаттан исленген кюветаларда әмелге асырылды. Жаўын тамшыларын жыйнаў ушын кювета дийўаллардан узақта ашық майданда 110 см бийикликтеги стол үстине қойылды. Қар жаўыў дәўиринде қар жыйнаў ушын 10-15 саат ашық ҳаўада қалдырылады.

Кейин жыйналған шөкпелер эмальланган ыдысқа өткизилди ҳәм анализ ушын 1000 мл ға шекем көлемде суў алынды. Үлги алыў тийисли методикалар тийкарында әмелге асырылды (Жумамуратов А., Жумамуратов М.А., 2021; Беркович и др., 2003).



	Na*	Cl*	K*	Sc	Cr	Mn	Co	Fe*	Cu	Zn	As	Se	Br	Rb	Sr	Y	Zr	Mo	Cd	Sb	Cs	Ba	La	Ce	Sm	Au	Hg	Th	U
Амударья	112	30	85	1,4	7,4	0	1,3	0,4	0	34	3,1	0,7	0,5	5,3	1,5	7,4	2,2	3,2	0,7	1,8	0,6	46	3,2	6,2	0,3	0,1	0,8	0,1	1,1
ПДК	200	350	1,2	0	0,5	0,1	1	0,5	0,1	0,1	0,1	0	0,1	0,1	2	0	0	0,5	0	0,1	1	0,1	0	0	0	0	0	0	0

2-сүўрет. Әмиўдәрья суўының қойылатуғын концентрация шеги (ПДК) менен салыстырылыўы (Әмиўдәрья суўынан 2022 жылы бәҳәрде үлги алынған)

Сүўретте көринип турыпты айрым элементлер қойылатуғын концентрация шегинен (ПДК) жоқары. Бизге мәлим, қыс мәўсиминде суўдың ағысы кемейеди, егислик жерлерди шайыў жумыслары алып барылады ҳәм айрым жерлерде шайылған суўлар коллекторларға ҳәм онан қайтарып Әмудәрьяның өзине келип түседи.

Ал енди региондағы шаң-тозаң ҳәм топырақтың элементлик қурамының нәтийжесине итибар қаратсақ: топырақтың қурамында Na, Cl, Cr, Zn, As, Se, Ag, Sb, Cs, Hf, Hg, Ce элементлери бар болса, шаң-тозаң курамында болса Na, Cl, Sc, As, Se, Mo, Ag, Sb, Hf, Hg, Eu, Lu элементлери бар болып, дерлик топырақ қурамы менен уқсас екени анықланды.

Пайдаланылған әдебиятлар

Большой современный толковый словарь, Россия, М.- 2012.- 247 с.

Беркович О.О., Какоранза С.Д., Никулин В.В. Эколого-геологическая характеристика донных осадков Одесского залива. // Ж. Экология моря. – Москва, 2003.- Вып. 64. – С.14-18.

Жумамуратов А.Жумамуратов М.А. Нейтронно-активационный метод для элементного анализа природных объектов республика Каракалпакстан. Журнал. INTERNATIONAL JOURNAL OF DISCOURSE ON INNOVATION, INTEGRATION AND EDUCATION. 2021/1/15, Том 2, №1, Ст.39-45.

Словарь экологических терминов: методическое пособие //Под ред. Сайфуллина З.Г, Мингажева А.М. – Уфа: ГБУ.- 2017. - 134 с.

Хатамов Ш., Жумамуратов М.А., Жумамуратов А. Экологические наблюдения сезонного изменения микроэлементного состава воды реки Амударьи в регионе Южного Приаралья. // В книге “Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем” (ПЭММЭ) Том 20. – Санкт-Петербург: Гидрометеоиздат.- 2005. - С. 311-318.

QORAQALPOG‘ISTONNING AGROEKOLOGIK SHAROITIDA TUTNI KASALLIK VA ZARARKUNANDALARGA CHIDAMLI NAVLARINI TANLASHNING ILMIY ASOSLARI

Jiyemuratov Y.B.[1] Oripov O.O.[2]

[1]Qoraqalpog‘iston qishloq xo‘jaligi va agrotexnologiyalar instituti, Qoraqalpog‘iston

[2]Oliy ta’lim tizimi kadrlarini qayta tayyorlash va malakasini oshirish instituti,O’zbekiston

Abstract: The research was conducted between 2022 and 2025 in the agrobiological experimental fields of Beruniy, Takhiatash, and Nukus districts of the Republic of Karakalpakstan, characterized by extreme continental climate, high temperatures, soil salinity, and water scarcity. The study aimed to evaluate the resistance of mulberry (***Morus*** spp.) varieties to diseases and pests under stress conditions. Four promising and zoned mulberry varieties—***Kinriu***, ***Pioneer***, ***Uzbekistan***, and ***Tajikistan seedless***—were tested under identical agro-technical practices. The varieties were assessed based on drought tolerance (SPAD index, leaf moisture, and visual chlorosis), salinity resistance (soil electrical conductivity, sodium and chloride content in leaves), and productivity indicators (biomass yield, protein, and nitrogen content). The results showed that the ***Pioneer*** and ***Uzbekistan*** varieties demonstrated higher drought and salinity resistance, with leaf chlorophyll levels of 42–45 SPAD units and biomass yields reaching 150–160 c/ha. The ***Kinriu*** variety showed moderate tolerance, while the ***Tajikistan seedless*** variety was more sensitive to salinity and drought. Statistical analysis confirmed significant differences

($p < 0.05$) among the varieties, with correlation coefficients ($r = 0.65–0.78$) between leaf chlorophyll, moisture content, and biomass productivity. These findings suggest that ***Pioneer*** and ***Uzbekistan*** mulberry varieties are more suitable for cultivation in the arid and saline conditions of Karakalpakstan.

Keywords: mulberry (Morus spp.), variety selection, resistance, disease, pest, leaf yield, sericulture.

Kirish. Dunyoda pillachilik tarmog‘i taraqqiyotida yetakchi o‘rinni egallaydigan Xitoy Xalq Respublikasi va Hindiston kabi mamlakatlarda tutning genetik resurslaridan oqilona foydalanish, ilg‘or molekulyar-genetik seleksiya uslubiyatlarini qo‘llash hamda yangi tur va navlarni yaratish yo‘nalishida keng qamrovli ilmiy-tadqiqotlar amalga oshirilmoqda. Xususan, mazkur davlatlarda yirik bargli, yuqori biomassa hosildorligiga ega, mo‘tadil va ekstremal iqlim sharoitiga moslashgan buta va yarim buta shaklidagi tut navlari yaratilmoqda. Bunday navlar asosida intensiv tipdagi tut plantatsiyalarini tashkil etish imkoni yaratilib, ipak qurti uchun barqaror ozuqa bazasi ta’minlanmoqda.

Shu bilan birga, tutning biokimyoviy tarkibi, ya’ni organik moddalar (saharoza, glyukoza, kraxmal, oqsillar) hamda mineral birikmalar (azot, fosfor, kaliy, kalsiy va mikroelementlar) bilan boyligiga e’tibor qaratilmoqda. Bu kabi ozuqaviy moddalarga boy tut navlari asosida yil davomida bir necha marta ipak qurtini parvarishlash imkoni tug‘ilib, yuqori sifatli va eksportbop pilla xom ashyosi yetishtirishga erishilmoqda. Masalan, Xitoyda intensiv plantatsiyalardan olinayotgan tut bargi hosili 15–18 t/ga ni tashkil etib, bir yilda 5–6-marta ipak qurti urug‘ini chiqarish va parvarishlash amaliyoti yo‘lga qo‘yilgan. Hindistonda esa mo‘tadil iqlimga moslashgan gibrid tut navlari asosida barg hosildorligi 12–14 t/ga ga yetkazilmoqda.

Shundan kelib chiqib, O‘zbekiston Respublikasida ham pillachilik tarmog‘ini rivojlantirish, ayniqsa ipak qurti duragaylari uchun mos bo‘lgan yangi tut navlarini yaratish va ular asosida intensiv tutzorlar barpo etish masalasi dolzarb hisoblanadi. Mamlakatimizda bu borada keng qamrovli chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. Xususan, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 17-yanvardagi “Pillachilik tarkibida ipak qurti ozuqa bazasini rivojlantirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi PQ–4567-son qarorida tutzorlarni kengaytirish, suv tejovchi zamonaviy sug‘orish texnologiyalarini joriy etish, agrotexnika tadbirlarini samarali o‘tkazish, shuningdek, innovatsion g‘oyalar, ilmiy ishlanmalar va fan yutuqlaridan keng foydalanish orqali tarmoqning ozuqa bazasini kuchaytirish, yuqori sifatli va eksportga mo‘ljallangan mahsulotlar ishlab chiqarish hajmini oshirish vazifalari belgilab berilgan.

Mazkur qaror hamda ilmiy-tadqiqot ishlariga asoslanib, respublikamizda tutning mahalliy sharoitga mos va kasallik hamda zararkunandalarga chidamli navlarini yaratish, ularni amaliyotga tatbiq etish hamda intensiv tut plantatsiyalarini barpo etish pillachilik tarmog‘ining uzoq muddatli va barqaror rivojlanishi uchun muhim ahamiyat kasb etadi. Shu bois, ushbu tadqiqot ishi tutning nav tanlashdagi ilmiy asoslarini o‘rganish va kasallik hamda zararkunandalarga chidamli istiqbolli navlarni ajratib olishga qaratildi.

Tadqiqot usullari va materiallar. Tadqiqot ishlari 2022–2025-yillar davomida Qoraqalpog‘iston Respublikasining Beruniy, Taxiyatosh va Nukus tumanlarida joylashgan agrobiologik tajriba uchastkalarida amalga oshirildi. Ushbu hudud o‘zining keskin kontinental iqlimi, yoz oylarida yuqori harorat (45 °C gacha), tuproq sho‘rlanishining turli darajalari (EC 1,2–6,5 dS/m) hamda suv tanqisligi bilan xarakterlanadi. Mazkur ekstremal agroekologik sharoitlar tut navlarining qurg‘oqchilik va sho‘rlanishga chidamlilik darajasini baholash uchun tabiiy “stress maydoni” sifatida tanlandi.

Tadqiqot materiallari sifatida Morus turiga mansub istiqbolli va tumanlashtirilgan 4 ta tut navi tanlab olindi:

Kinriu (yapon navidan olingan, yuqori barg biomassasi bilan ajralib turadi);

Pioner (yuqori barg hosildorligi va ozuqabopligi bilan tavsiflanadi);

O‘zbekiston urug‘siz (mahalliy iqlimga moslashgan, hosildor navi);

Tojikiston urug‘siz (sho‘rga nisbatan chidamli va barqaror barg hosildorligiga ega).

Mazkur navlar ilmiy-tadqiqot institutlari va seleksiya muassasalari tomonidan tavsiya etilgan bo‘lib, ozuqaboplik sifatlari va agroekologik moslashuvchanligi jihatidan dolzarb hisoblanadi.

Tajriba ishlari tashkil etilishi. Har bir nav 3 takrorda, har bir takrorda 10 tadan ko‘chat bo‘lgan maydonchalarda o‘rganildi. Ko‘chatlar 3x1,5 m sxemasi bo‘yicha ekildi.

Tajriba davomida agrotexnik tadbirlar (o‘g‘itlash, sug‘orish, begona o‘tlarni yo‘qotish, shakllantirish) bir xil jadval asosida olib borildi.

Tadqiqot natijalari va ularning muhokamasi. Qoraqalpog‘iston Respublikasining Beruniy, Taxiyatosh va Nukus tumanlaridagi ekstremal agroekologik sharoitda olib borilgan tadqiqotlar natijalariga ko‘ra, turli tut navlari stress omillarga turlicha reaksiya ko‘rsatdi. Ayniqsa, qurg‘oqchilik va sho‘rlanish sharoitida navlar o‘rtasida aniq farq kuzatildi.

1-jadval.

Tut navlarining hosildorlik, chidamlilik va oziqaboplik ko‘rsatkichlari

№	Navi	Barg biomassasi (s/ga)	Kasalliklar zararlanishi (%)	Zararkunandalar zararlanishi (%)	Barg namligi (%)
1	Kinriu	108,5	18,2	21,4	68,4
2	Pioner	96,4	24,5	28,1	64,1
3	O‘zbekiston urug‘siz	121,7	12,6	15,8	72,3
4	Tojikiston urug‘siz	115,2	14,1	17,2	70,8

Olib borilgan tadqiqotlarda turli tut navlari o‘zining hosildorlik, kasallik va zararkunandalarga chidamlilik, shuningdek oziqaboplik sifatlari bo‘yicha bir-biridan farq qildi.

Avvalo, barg biomassasi ko‘rsatkichlari bo‘yicha “O‘zbekiston urug‘siz” navi 121,7 s/ga bilan eng yuqori natijani ko‘rsatdi. Unga yaqin ko‘rsatkich “Tojikiston urug‘siz” navida qayd etilib, 115,2 s/ga ni tashkil qildi. “Kinriu” navida barg biomassasi 108,5 s/ga bo‘lsa, “Pioner” navida eng past – 96,4 s/ga ko‘rsatkich qayd etildi. Bu natijalar “O‘zbekiston urug‘siz” va “Tojikiston urug‘siz” navlarining serbargligi va yuqori hosildorlik imkoniyatiga egaligini ko‘rsatadi.

Kasallik va zararkunandalarga chidamlilik nuqtayi nazaridan ham sezilarli farqlar kuzatildi. “O‘zbekiston urug‘siz” navida kasalliklar bilan zararlanish darajasi atigi 12,6 %, zararkunandalar bilan zararlanish esa 15,8 % ni tashkil etdi. Bu ko‘rsatkich boshqa navlarga qaraganda ancha past. “Tojikiston urug‘siz” navida ham mos ravishda 14,1 % va 17,2 % zararlanish qayd etildi. “Kinriu” navida ushbu ko‘rsatkichlar 18,2 % va 21,4 % ni tashkil etsa, “Pioner” navida eng yuqori bo‘lib, kasalliklardan zararlanish 24,5 %, zararkunandalar ta’siri esa 28,1 % ga yetdi. Demak, “O‘zbekiston urug‘siz” va “Tojikiston urug‘siz” navlari kasallik va zararkunandalarga chidamliligi bilan ajralib turdi.

Qurg‘oqchilikka chidamlilik mezonlaridan biri bo‘lgan SPAD indeksi natijalarida “O‘zbekiston urug‘siz” navi 45,8 birlik bilan eng yuqori ko‘rsatkichga ega bo‘ldi. Unga yaqin qiymat “Tojikiston urug‘siz” navida (44,6 birlik) qayd etildi. “Kinriu” navida SPAD 41,3 bo‘lsa, “Pioner” navida bu ko‘rsatkich past – 37,5 birlikni tashkil etdi. Xuddi shu yo‘nalishda bargdagi namlik miqdori ham farq qildi: “O‘zbekiston urug‘siz” navida 72,3 %, “Tojikiston urug‘siz” navida 70,8 %, “Kinriu” navida 68,4 % va “Pioner” navida 64,1 % bo‘ldi. Bu natijalar shuni ko‘rsatadiki, “O‘zbekiston urug‘siz” va “Tojikiston urug‘siz” navlari qurg‘oqchilik sharoitida ham yuqori namlikni saqlab qolish xususiyatiga ega.

Oziqaboplik jihatidan, bargdagi azot (N) miqdori “O‘zbekiston urug‘siz” navida 3,05 mg/g, “Tojikiston urug‘siz” navida 2,98 mg/g ni tashkil qildi. Bu ko‘rsatkich “Kinriu” (2,75 mg/g) va “Pioner” (2,60 mg/g) navlariga nisbatan yuqori bo‘lib, ipak qurti uchun ozuqa sifati jihatidan ustunlik berdi. Shu bilan birga, barglarda zararli elementlar hisoblangan natriy va xlor miqdori “O‘zbekiston urug‘siz” (Na – 10,4; Cl – 12,1 mg/g) va “Tojikiston urug‘siz” (Na – 11,1; Cl – 13,0 mg/g) navlarida eng past bo‘lib qayd etildi. “Pioner” navida esa Na (15,8 mg/g) va Cl (18,5 mg/g) ko‘p to‘planishi uning sho‘rlanishga sezuvchanligini ko‘rsatdi.

Xulosa. Umuman olganda, tajriba natijalari shuni ko‘rsatadiki, “O‘zbekiston urug‘siz” va “Tojikiston urug‘siz” navlari yuqori hosildorlik, qurg‘oqchilik va sho‘rlanishga moslashuvchanlik, kasallik va zararkunandalarga chidamlilik, shuningdek oziqaboplik xususiyatlari bo‘yicha eng istiqbolli navlar sifatida ajralib turadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

Azimov E., Bekkamov CH.I., Mirzaeva YO.YA., Rajabov N.O. Tutchilikda dala tajribasini o‘tkazish.//Zooveterinariya, №3. – Toshkent, 2016.-B. 27-28.

Bekkamov CH.I., Sohibova N.S., Zikirova M.O. Intensiv tutzorlarni tashkil qilish va navdor tut barglaridan foydalanish tizimi samaradorligi.//O‘zbekiston agrar fani xabarnomasi, №1(75). – Toshkent, 2019. –B. 125-127.

Valiev.S.T., Rajabov.N.O. Tutning yangi sinovdan o‘tayotgan seleksion nomerlarining ipak qurtining biologik va texnologik ko‘rsatkichlariga tasiri. //“Respublikada chorvachilikni rivojlantirish istiqbollari” mavzusidagi respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari. –Toshkent, 2019. –B. 268-271.

Valiev.S.T., Rajabov.N.O., Sodiqov.D., YAlg‘ashev.H. Kuz mavsumida ko‘chat ekish va ko‘chatzorlar parvarishining samaradorligi. //“Sifatli va raqobatbardosh pilla xomashyosi etishtirishning dolzarb muammolari” mavzusidagi respublika ilmiy-texnikaviy anjuman materiallar to‘plami. – Toshkent, 2017. –B. 70-71.

Valiev S.T., Xolmatov D.I., Sodiqov D.A. Tutning tanlab olingan navlikka nomzod nomerlari ustida seleksiya ishlarini davom ettirishning ahamiyati. //“To‘qimachlik sanoati korxonalarida ishlab chiqarishni tashkil etishda ilm-fan integrasiyalashuvini o‘rni va dolzarb muammolarini echimi” mavzusidagi Halqaro ilmiy-texnikaviy anjuman. – Marg‘ilon, . 2017. 27-28-iyul. 43-46-b.

Ghosh A., Majumder S.K. Genetic improvement and stress resistance in mulberry (Morus spp.): A review. // Indian Journal of Sericulture. – 2018. – Vol. 57(2). – P. 94–101.

Hossain M., Sultana N. Effect of salt stress on morphological and physiological parameters in mulberry (Morus alba L.). // Journal of Plant Sciences. – 2019. – Vol. 7(4). – P. 145–150.

Kumar R., Sharma R. Modern trends in mulberry research and cultivation. – New Delhi: ICAR Publication, 2020. – 180 p.

СТИМУЛИРУЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ ХИТОЗАНА ИЗ ЦИСТ АРТЕМИИ НА ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Карлыбаева Б.П., Ерниязова И.Ж., Кудайназарова П.Ж., Бердимбетова Г.Е.

Каракалпакский НИИ естественных наук ККО АН РУз, Республика Каракалпакстан.

E-mail: *b.karlybaeva@yandex.com*

Abstract: The study investigated the stimulatory effect of chitosan, obtained from Artemia parthenogenetica cysts of the Aral Sea (Karakalpakstan), on the germination energy and seed germination of vegetable crops — tomato (Solanum lycopersicum) and bell pepper (Capsicum annuum) under laboratory conditions. A 0,5% chitosan solution with a molecular weight of 16 kDa and a degree of

deacetylation of 84,5% was used. It was shown that treatment of seeds with the biopolymer solution increases both the rate and completeness of germination compared to the control (water). The effectiveness of chitosan depends on seed type and solution concentration. The stimulatory mechanism is associated with activation of the plant immune system, triggering a cascade of defense responses and enhancing metabolic activity, which promotes faster seedling growth. The results confirm the potential use of chitosan as an environmentally safe biostimulator to improve seed germination and the productivity of agricultural crops.

Keywords: chitosan, seeds, germination, biostimulator, Artemia parthenogenetica.

Введение. Аральское море является одним из крупнейших гиперсолёных водоёмов мира. Несмотря на исчезновение местных видов рыб, здесь сохраняется популяция *Artemia parthenogenetica* и её цисты. В Узбекистане они имеют промышленное значение: в 2024 году квота добычи цист Артемии составила 3500 тонн (Матекова, Мусаев, 2025). Основное применение связано с аквакультурой, где цисты используются в качестве стартового корма для рыб. Однако партии с низкой вылупляемостью не применяются и накапливаются как отход. Между тем, такие цисты могут служить источником получения хитина и хитозана, что важно для рационального использования природных ресурсов и обеспечения экологической устойчивости.

Хитин является вторым по распространённости природным полимером после целлюлозы, а хитозан признан важнейшим биоматериалом XXI века. В 2023 году объём мирового рынка хитозана составил 10,9 млрд долларов США, а к 2030 году прогнозируется рост до 47 млрд долларов (Kirillin et al, 2025). Сегодня хитозан находит широкое применение в экологии, медицине, сельском хозяйстве и других областях.

Особый интерес представляет использование хитозана в качестве биостимулятора в сельском хозяйстве. Длительное применение химических удобрений приводит к деградации почв, снижению урожайности и ухудшению качества продукции. В связи с этим поиск безопасных и эффективных биостимуляторов является актуальной задачей. Препараты на основе хитозана укрепляют иммунитет растений, повышают устойчивость к болезням, активизируют фотосинтез, улучшают усвоение питательных веществ и увеличивают всхожесть семян (Жоголев, 1998; Варламов, 2020).

В то же время влияние хитозана на отдельные овощные культуры в Узбекистане изучено недостаточно. Целью данного исследования было изучение воздействия хитозана, полученного из цист *Artemia parthenogenetica* Аральского моря (Каракалпакстане), на энергию прорастания и всхожесть семян некоторых овощных культур в лабораторных условиях.

Материалы и методы. В качестве объектов исследования использовались семена овощных культур — помидора (*Solanum lycopersicum*) и сладкого болгарского перца (*Capsicum annuum*).

В работе применялся хитозана со степенью деацетилирования (СДА = 84,5%) и молекулярной массой (ММ = 16 кДа), полученный из цист *Artemia parthenogenetica* Аральского моря по методике (Бердимбетова, 2022).

Были приготовлены рабочие растворы хитозана в концентрации 0,5%, растворённые в 2%-ной уксусной кислоте. В качестве раствора сравнения (контроль) использовалась водопроводная вода.

Для эксперимента отбирали по 4 пробы, каждая по 100 семян. Семена помидора и болгарского перца предварительно промывали дистиллированной водой. После промывки семена замачивали на 12 часов в контрольном растворе (водопроводная вода) и в рабочих растворах хитозана (ГОСТ 12036-85., 1999). Набухшие семена раскладывали зародышами вверх на фильтровальную бумагу в чашки Петри. Для обеспечения освещения чашки помещали под искусственный источник света (лампа), который устанавливался непосредственно над образцами в ночное время. Проращивание семян проводили при температуре 25 °С в течение 1–8 суток. Каждый вариант опыта выполняли в трёхкратной повторности.

Энергию прорастания определяли по числу нормально проросших семян на 3–4-е сутки от начала опыта, а всхожесть — по числу нормально проросших семян на 7–8-е сутки согласно ГОСТ 12038–84 и 22617.1–2015 (ГОСТ 12036-85., 1999; ГОСТ 12038–84., 1984).

Энергия прорастания (%) вычислялась по формуле:

$$E = (N_{\text{проросших на 3–4 сутки}} / N_{\text{общее}}) \times 100$$

где $N_{\text{проросших на 3–4 сутки}}$ — количество семян, проросших к указанному сроку, $N_{\text{общее}}$ — общее количество исследуемых семян.

Общая всхожесть

Общая лабораторная всхожесть семян определялась по количеству нормально проросших семян к концу 7–10 суток опыта. Всхожесть (%) рассчитывалась по формуле:

$$G = (N_{\text{проросших всего}} / N_{\text{общее}}) \times 100$$

где $N_{\text{проросших всего}}$ — количество проросших семян на момент окончания учёта.

Результаты и обсуждения. В лабораторных условиях было установлено, что растворы хитозана оказывают стимулирующее действие на энергию прорастания и всхожесть семян овощных культур. Эффективность биополимера зависит как от его концентрации, так и от вида растения (Попова, 2017).

При обработке семян томата (*Solanum lycopersicum*) и сладкого болгарского перца (*Capsicum annuum*) 0,5%-ным раствором хитозана показатели энергии прорастания и всхожести были выше по сравнению с контрольным вариантом (водой) (таблица 1). На рисунке 1 представлены образцы семян томата и сладкого перца при определении энергии прорастания и всхожести в растворе хитозана и в воде (контроль).

А) Семена томата и болгарского перца (хитозан/ вода)

Б) Семена болгарского перца (контроль, вода).

В) Семена томата, обработанные раствором хитозана.

Рисунок 1. Образцы семян томата и сладкого перца при определении энергии прорастания и всхожести в растворе хитозана и в воде (контроль).

Положительное воздействие хитозана на семена подтверждается литературными данными (Попова, 2017). Известно, что чем ниже молекулярная масса полимера, тем легче он проникает в клетки растений, ускоряет морфогенез, стимулирует накопление фитоалексинов и хитиназ, а также повышает устойчивость растений к фитопатогенам (Попова, 2017; Варламов, 2018).

Таблица 1.

Влияние хитозана на всхожесть семян томата и болгарского перца.

Вид овощей	Энергия прорастания, %		Всхожесть, %	
	0,5% р-р хитозан	Вода	0,5% р-р хитозан	Вода
Помидор	74	55	95	85
Болгарский перец	68	47	92	81

Из таблицы видно, что у семян томата показатели энергии прорастания и всхожести выше, чем у семян болгарского перца (74% и 95% против 68% и 92% соответственно). Полученные результаты свидетельствуют о зависимости эффективности хитозана от вида семян.

Стимулирующее действие хитозана объясняется его способностью активировать иммунную систему растений. Молекулы хитозана структурно сходны с компонентами клеточных стенок патогенных грибов. При взаимодействии с рецепторами клеточных стенок растений запускается каскад защитных реакций, сопровождающийся синтезом фитоалексинов, лигнина, флавоноидных соединений и повышением активности антиоксидантных ферментов. В результате усиливается метаболическая активность, что способствует ускоренному росту и развитию проростков (Галкина, 2020).

Таким образом, исследования показали, что хитозан, полученный из цист *Artemia* по методике (Бердимбетова, 2022), обладает выраженным

стимулирующим действием на энергию прорастания и всхожесть семян томата и болгарского перца. Наиболее высокие показатели наблюдались при обработке 0,5%-ным раствором, когда всхожесть семян и рост проростков достигали 74–95%. Следовательно, данный биополимер может рассматриваться как экологически безопасная альтернатива синтетическим стимуляторам роста и фунгицидам в сельском хозяйстве.

Список литературы

Бердимбетова, Г. Е., Боймирзаев, А. С., Карлыбаева, Б. П. Синтез и характеристика карбоксиметилхитозана из цисты *Artemia parthenogenetica* Аральского моря // International Scientific Journal Theoretical & Applied Science. – 2022. – № 12 (116). – С. 480–492.

Варламов В. П., Ильина А. В., Шагдарова Б. Ц. Хитин/хитозан и его производные: фундаментальные и прикладные аспекты. Успехи биологической химии, 2020, т. 60, с. 317–368.

Варламов В. П., Мысякина И. С. Хитозан в биологии, микробиологии, медицине и сельском хозяйстве. Микробиология. 2018. №87, с.595–598.

Галкина О.Л., Чиркова Н.А. Биостимулирующее действие хитозана на семена сельскохозяйственных культур // Агрохимия. – 2020.

Жоголев К. Д., Никитин В. Ю. Экспериментально-лабораторное изучение иммуномодулирующих свойств препаратов хитина и хитозана. Иммунология, 1998, № 6, с. 53–54.

Матекова Г., Мусаев А.М. Заключение по оценке условий обитания, состава и рекомендуемого объема извлечения цист Артемии популяции Аралькое Артемии в Узбекской части Аральского моря в период 2024–2025 гг.: заключение. — Нукус: Лаборатория «Экология животного мира», КНИИЕН, ККО АН РУз, 2025. — 4 с.

Попова Э. В., Коваленко Н. М., Тютерев С. Л. и др. Биологическая активность хитозана с разной молекулярной массой. Вестник защиты растений, 2017, № 3(93), с. 28–33.

ГОСТ 12036-85. Межгосударственный стандарт. Семена сельскохозяйственных культур. Правила приемки и методы отбора проб. – Москва: Изд-во стандартов, 1999. -16с.

ГОСТ 12038–84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. – Москва: Изд-во стандартов, 1984. – 63 с.

Kirillin G.B., Shatwell T., Izhitskiy A.S. Consequences of the Aral Sea restoration for its present physical state: temperature, mixing, and oxygen regime // *EGUsphere*. Preprint. Discussion started: 24 January 2025. 2025. 29 p.

К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ВЗАИМОСВЯЗИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ КАРАКАЛПАКСТАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДОЙ

Кудиярова Г.Ж.[1], Жумамуратов М.А.[2]

[1]*Каракалпакский научно-исследовательский институт естественных наук, Каракалпакстан*

[2]*Нукусский инновационный институт, Каракалпакстан*

E-mail: svetmamb@mail.ru

Abstract: The article examines the results of the analysis of the relationship between the health indicators of the population of Karakalpakstan and the environment. With unfavorable combinations of climatic factors, the human body experiences an additional load. Comparative analysis of respiratory morbidity dynamics among the population showed that there is a marked increase in respiratory morbidity. The main share of residents affected by this group of diseases falls on the Takhtakupyr, Kanlykul, and Kungrad districts of Karakalpakstan. It has been established that disruptions in the ecological balance of the natural environment in the South Aral Sea region largely determine the state of the population's morbidity.

Keywords: public health, environment, anthropogenic impact, pollution, morbidity.

В настоящее время успешность безотлагательных решений проблемы взаимосвязи населения окружающей средой непосредственно зависит от понимания основы синергетики экологических и социально-экономических систем. Интенсивный техногенный прессинг на природные процессы и на самого человека, регрессионная динамика демографических показателей, рост заболеваемости населения в различных индустриальных регионах Земного шара вызывает необходимость научно обоснованной оценки воздействия комплекса факторов среды на состояние здоровья населения (Новиков и др., 2007; Прусаков и Прусакова, 2006).

В последние годы ученые и специалисты различных стран мира заинтересованы в исследованиях погодно-климаических условий и связанные с ними загрязнения атмосферного воздуха, представляющие значительный риск для здоровья населения. Антропогенные факторы окружающей среды относятся к факторам риска формирования патологии у населения. Процедура оценки риска направлена на решение важнейших практических задач и принятие ответственных управленческих решений (Киреева и др., 2007; Рахманов и Тарасов, 2018). Так, многими учеными отмечено, что при повышенной температуре воздуха фиксируется увеличение концентрации химических веществ, которые входят в состав поллютантов атмосферного воздуха техногенных территорий (Киреева и др., 2007; Мамбетуллаева, 2004; Рахманов и Тарасов, 2018; Ревич, 2009).

Проблема «человек – окружающая среда» вплотную приводит к проблеме оценки и интерпретации риска, а также решению задачи о вероятности формирования здоровья человека под воздействием комплекса факторов окружающей среды (Киреева и др., 2007; Новиков и др., 2007). Исследование адаптационного потенциала организма человека под воздействием различных факторов окружающей среды является одним из приоритетных вопросов экологического характера. Исследования, направленные на приспособляемости населения, проживающего в экстремальных экологических условиях, и в частности исследования адаптационного резерва индивида необходимо рассматривать во пространственно-временной динамике. При этом считается, что степень влияния различных экологических процессов на адаптационный потенциал обратно пропорционален времени между периодом индивидуального развития субъекта и временного отрезка воздействия исследуемого фактора (Мамбетуллаева, 2004; Прусаков и Прусакова, 2006).

Экологический кризис Аральского региона, в том числе проблемы загрязнения окружающей среды является одной из самых сложных проблем глобального характера. Анализ экологической ситуации в Республике Каракалпакстан показал, что в последнее десятилетие отдельные показатели, характеризующие состояние здоровья и окружающей среды, оставались неблагополучными и не имели направленности к улучшению (Тлеумуратова и др., 2014).

Высохшее дно Аральского моря является одним из интенсивных источников аэрозольных выносов в атмосферу. Многими учеными отмечено, что расстояние переноса аэрозольных мелких дисперсных частиц не имеет границ. За последние десятилетия количество пыльных дней в году на территории Каракалпакстана увеличилось со 100 до 180 (Тлеумуратова и др., 2012). Изменение климатической обстановки в регионе происходит вследствие практически полного высыхания Аральского моря. В прежние времена Аральское моря представлял собой регулятором климатических условий, в частности температуры и влажности воздуха (Тлеумуратова и др., 2025). Испаряющийся с его акватории столб водяного пара служил заслоном на пути северных ветров, проникающих в низовья Амударьи. Смягчающее условие Аральского моря снижало засушливость климата, уменьшало жару и зимние холода. В последние годы ветровой вынос солей с постаквальной суши Аральского моря, способствует засолению почв и является фактором изменения климатических характеристик Южного Приаралья, в том числе и Республики Каракалпакстан (Тлеумуратова и др., 2012).

Процессы аридизации и опустынивания в Приаралье происходят за счет дисбаланса водных ресурсов, образованного под влиянием недостаточного поступления объема поверхностного стока по рекам Сырдарьи и Амударьи. В пределах бассейна Аральского моря вследствие дефицита водных ресурсов произошло высыхание более 200-250 озер и водоемов. Аральское море в результате интенсивной ирригации утратило более 85% своей водной поверхности, в результате этого на месте бывшего морского дна образовалась пустыня Аралкум. Выявление причин и последствий изменения климата и

оценка соответствующих им эффектов является сложной задачей, решаемой в настоящее время с помощью климатических моделей (Тлеумуратова и др., 2025).

Материал и методы исследований. В качестве объектов исследования были выбраны 15 районов Республики Каракалпакстан. Предметом исследования явились параметры качества атмосферный воздуха и показатели заболеваемости населения. В качестве материалов исследований были использованы официальные данные Министерства макроэкономики и статистики Республики Каракалпакстан, а также данные годовых отчетов статистического отдела Министерства здравоохранения Республики Каракалпакстан, архивные данные Каракалпакских Управления «Каракалпактутыныу». Анализ заболеваемости проводился в соответствии с «Руководством по международной статистической классификации болезней, травм и причин смертности» (Тлеумуратова и др., 2025). Статистическую обработку и анализ данных проводили с использованием прикладной программы Microsoft Excel Statistical 6.0 в среде Windows.

Результаты и их обсуждение. В последние годы решение вопросов влияния изменения климатических факторов на состояние здоровье населения приобретают особую актуальность. Возникает необходимость пересмотреть существующую систему охраны здоровья граждан, вследствие прогнозирования изменения климата, которые неизбежно отразятся на социально-экономическом контексте людей во всех регионах планеты (Ревич Б.А., 2009). Адаптивные реакции организма человека, обусловленные действием погодных факторов, могут рассматриваться как нарушения физиологических механизмов приспособляемости и приводящие к десинхронизации внутренних биологических ритмов (Тлеумуратова и др., 2014).

Одним из значимых факторов среды с точки зрения возможного влияния на здоровье населения является загрязнение атмосферного воздуха (Мамбетуллаева и др., 2005; Мамбетуллаева 2004). Вместе с тем, фактор, влияющий на состояние здоровья людей, он может служить моделью для проявления различных систем социально-гигиенического и экологического мониторинга (Мамбетуллаева, 2004; Прусаков и Прусакова 2006).

Антропогенные загрязнения атмосферы можно характеризовать по длительности присутствия в атмосфере, по скорости возрастания их содержания, по масштабу влияния, по характеру влияния. Различна скорость накопления загрязнений в атмосфере (вероятно, связанная с утилизационной способностью биосферы).

Согласно рекомендациям Европейского регионального бюро ВОЗ в рамках стратегии "Здоровье для всех" к индикаторам здоровья населения в взаимосвязи с качеством окружающей среды относятся заболевания органов дыхания (Мамбетуллаева и Тлеумуратов, 2005). Дыхательная система как "пограничная" непосредственно взаимодействует с окружающей средой и одна из первых реагирует на ее изменения, в частности с запыленностью приземного слоя атмосферного воздуха, с химическим загрязнением продуктов питания и

питьевой воды, что приводит к ослаблению адаптационных механизмов организма человека (Акимов и др., 2021; Киреева и др., 2007). Также важную проблему для здравоохранения Республики Каракалпакстан имеют болезни органов дыхания. Среди патологии органов дыхания более 85% составляют ОРВИ и ОРЗ, остальная часть формируется за счет пневмонии, хронического бронхита, заболеваний миндалин и аденоидов, хронического фарингита.

По сведениям казахстанских ученых (Мажитова и др., 2005), проведенное комплексное обследование органов дыхания у детей Приаралья позволило выявить новые болезни, с особенностями течения хронических заболеваний верхних и нижних дыхательных путей, а также впервые диагностировать интерстициальные повреждения легких, приводящие к глубоким функциональным и цитоморфологическим изменениям легочной ткани, что является следствием неблагополучной ситуации и загрязненности атмосферного воздуха пыле-солевыми частицами.

Проведенный нами анализ фактических данных по загрязненности атмосферного воздуха на территории Республики Каракалпакстан показал, что удельный вес проб атмосферного воздуха, превышающих ПДК загрязняющих веществ составил от 7,2% до 18,2% в зависимости от времени (по годам) (рис.1).

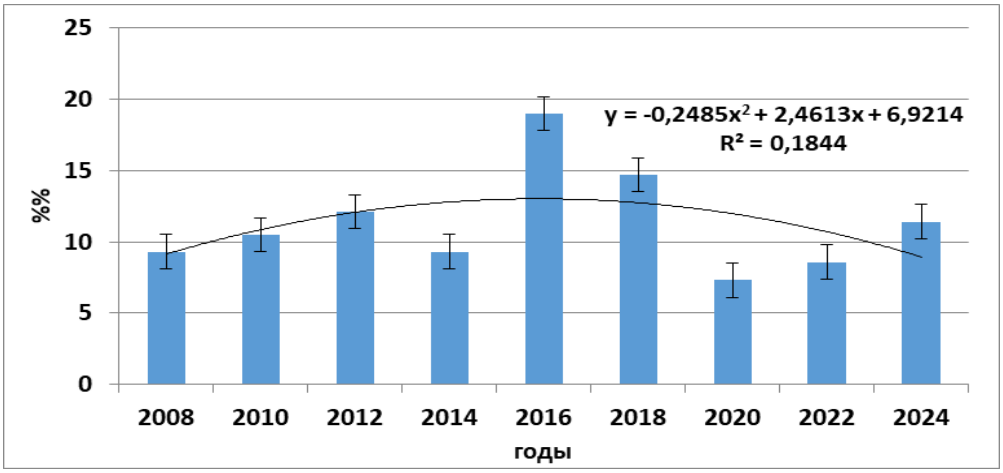


Рисунок 1. Динамика удельного веса проб атмосферного воздуха в Каракалпакстане, превышающих ПДК загрязняющих веществ (%)

Далее нами проанализированы показатели заболеваемости населения болезнями органов дыхания в северных, центральных и южных районах Республики Каракалпакстан (рис.2-4). Сравнительный анализ динамики заболеваемости органов дыхания среди населения северных районов показал, что с 2018 года наблюдается выраженный подъем уровня заболеваемости органов дыхания.

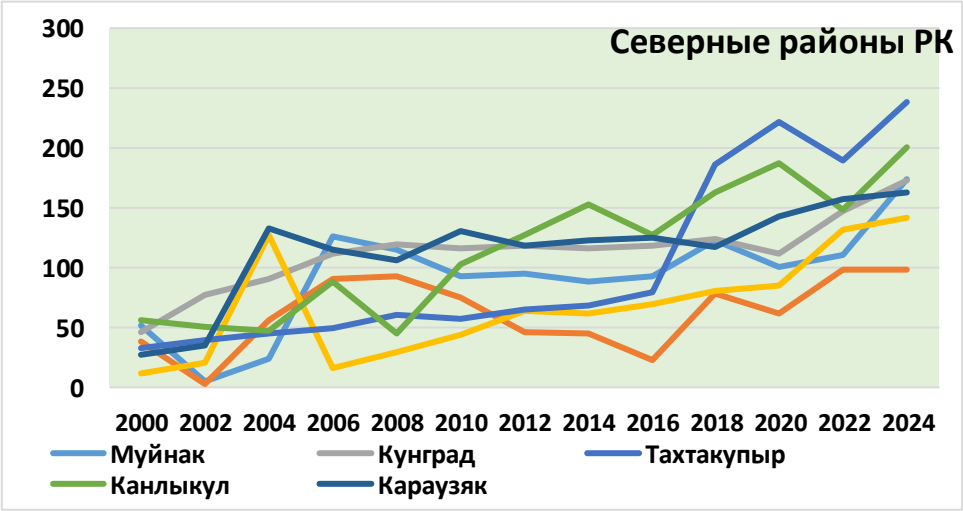


Рис. 2. Динамика заболеваемости органов дыхания среди населения северных районов Республики Каракалпакстан

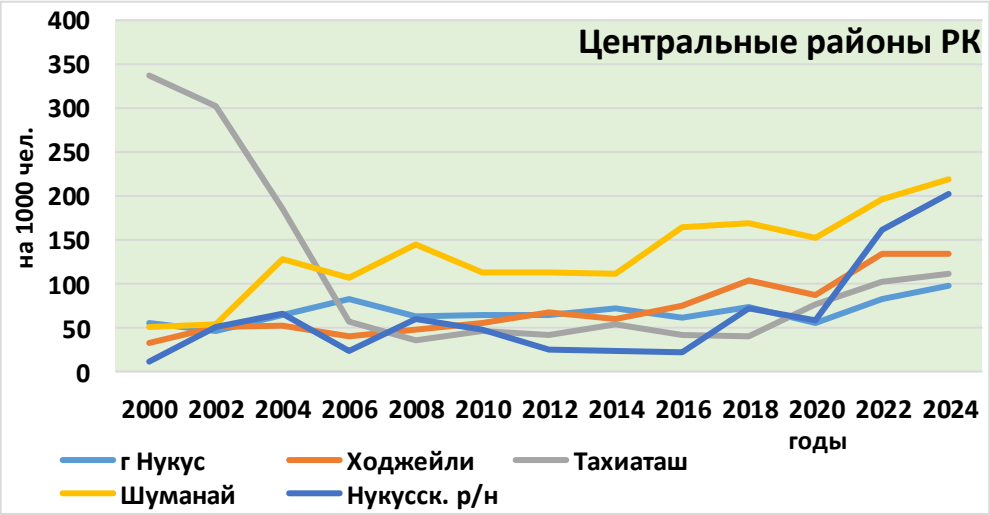


Рис. 3. Динамика заболеваемости органов дыхания среди населения центральных районов Республики Каракалпакстан

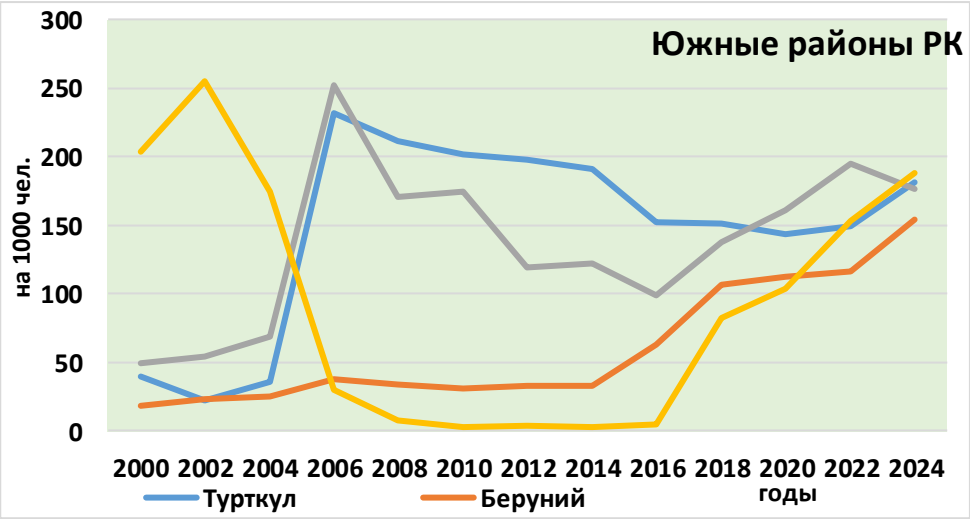


Рис. 4. Динамика заболеваемости органов дыхания среди населения южных районов Республики Каракалпакстан

На основании статистической обработки фактических данных выявлены достоверные коррелятивные связи между загрязненностью атмосферного воздуха и общей заболеваемостью населения Каракалпакстана. Так, общая заболеваемость населения значительно коррелирует с запыленностью приземного слоя воздуха ($R=0,54$, $p<0,001$).

Таким образом, учитывая вышеизложенное, можно констатировать, что нарушения экологического равновесия природной среды в регионе Южного Приаралья определяют в значительной степени состояние заболеваемости населения. В таких условиях особую важность приобретают комплексные исследования типа медико-экологического, цитогенетического, геохимического, экологического мониторинга, которые бы позволили расшифровать механизмы мобилизации функциональных резервов человека.

Список литературы

Акимов В.А., Дерендяева О.А., Иванова Е.О. Оценка климатических рисков и ранжирование адаптационных мероприятий по степени их приоритетности в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера // Управление риском. 2021. No 4 (100). С. 64–72.

Киреева И.С., Черниченко И.А., Литвиненко О.Н. Гигиеническая оценка риска загрязнения атмосферного воздуха промышленных городов Украины для здоровья населения // Гигиена и санитария. – 2007. – № 1. – С. 17–21.

Мамбетуллаева С.М., Тлеумуратов Т. Некоторые вопросы изучения взаимосвязи состояния здоровья населения с качеством окружающей среды // Вестник ККО АН РУз. – 2005. – № 3. – С. 10–11.

Мамбетуллаева С.М. Анализ факторов, влияющих на состояние здоровья населения в условиях экологического кризиса в Южном Приаралье // Журн. International jurnal on Immunorehabilitation. -М., «Медицина –Здоровье», февраль,2004. -Том 6.- №1.- с.169

Новиков С.М., Рахманин Ю.А., Скворцова Н.С. и др. Современные проблемы оценки рисков и ущербов здоровью от воздействия факторов окружающей среды // Гигиена и санитария. – 2007. – № 5. – С. 18–20.

Прусаков В.М., Прусакова А.В. Оценка риска воздействия факторов окружающей среды на здоровье человека // Сборник научных трудов. – Ангарск: Изд-во Ангарской государственной технической академии, 2006. – С. 143–156.

Рахманов Р.С., Тарасов А.В. Адаптационные реакции организма при влиянии морского климата на здоровье населения в регионах России: монография. – Н. Новгород: ООО «Стимул-СТ», 2018. – 100 с.

Ревич Б.А. Климатические изменения как новый фактор риска для здоровья населения российского Севера // Экология человека. 2009. No 6. С. 11–16

Тлеумуратова Б.С., Мамбетуллаева С.М., Кудайбергенова У.К. Исследование связи между загрязнением атмосферы и ростом заболеваемости в Южном Приаралье //Вестник ККО АН РУ.– 2014.– №3.– С.45 – 49.

Тлеумуратова Б.С., Арушанов М.С. Динамика экологических процессов Южного Приаралья. Монография. Гамбург. Palmarium. – 2012. –183 с.

Тлеумуратова Б.С., Нарымбетов Б.Ж., Султашов Р.Г. Пылевые явления в Южном Приаралье: специфика и типичность // Вестник ККО АН РУ.– 2025.– №2.– С.52 – 58.

Международная статистическая классификация болезней и проблем, связанных со здоровьем (10-й пересмотр) (МКБ-10) (версия 2.23 от 19.07.2023)

Мажитова З.Х., Сейсебаева Р.Ж., Умбетова Л.Ж. Новые болезни органов дыхания у детей проживающих в условиях загрязнения воздушного бассейна пыле-солевыми частицами. http://www.albany.edu/ihe/Conferences/Almaty-2005/word_docs/SeysebaevaRu.rtf.

SURXON DAVLAT QO‘RIQXONASIDA TARQALGAN FERULA KUHISTANICA KOROVIN NING PATOGEN MIKROMITSETLARI

Mallayev M.X.

Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti, O‘zbekiston

E-mail: *mallayevmuslim9@gmail.com*

Abstract: This article presents the results of a study on the distribution of *Ferula kuhistanica* Korovin within the territory of the Surkhan State Nature Reserve and its infection by pathogenic fungal species. The research was conducted under field conditions using the route method. Herbarium specimens were collected from diseased plants, and mycological analyses were performed. The study revealed severe damage to the leaf and stem parts of the plants. The main phytopathogens identified were micromycetes belonging to the genera *Puccinia* and *Phyllosticta*.

Keywords: *Ferula kuhistanica*, Surkhan State Nature Reserve, *Puccinia*, field research.

Kirish. *Ferula* Tourn. ex L. turkumiga mansub o‘simlik turlari O‘zbekiston florasida keng tarqalgan bo‘lib, ular mahalliy aholi tomonidan turli maqsadlarda keng qo‘llaniladi. Masalan, *Ferula foetida* (Bunge) Regel, F. *tadshikorum*, *F. foetidissima* Regel & Schmalh., *F. varia* (Schrenk) Trautv. va *F. kuhistanica* Korovin turlarining ildizlaridan olinadigan qatron (smola), *F. sumbul* (Kauffm.) Hook.f. turlari gullagan poyasi va barglari hamda *F. tenuisecta* Korovin barglari turli kasalliklarni davolash uchun xalq tabobatida uzoq yillardan buyon ishlatiladi (Khojimatov va boshq., 2019).

Ferula turkumiga mansub o‘simliklarning kimyoviy tarkibi ancha murakkab hisoblanadi. Ularning ildizlarida qatron (smola), efir moylari, uglevodlar va oqsilli moddalarning ko‘p miqdori to‘planadi. 2019–2024-yillarda Toshkent Botanika bog‘i hamda Jizzax viloyati sharoitida olib borilgan tadqiqotlarda *F. tadshikorum* introduksiyasi, morfologik va fitokimyoviy xususiyatlari, smola hosildorligiga ta’sir

etuvchi omillar o‘rganilgan. Tahlillar natijasida 5–6 yoshli o‘simliklardan eng samarali smola yig‘ish mumkinligi aniqlangan (Khamraeva, va boshq., 2025). Markaziy Osiyoda tarqalgan 49 ta *Ferula* turining mevalari kompleks o‘rganilib, ularning yuzasidagi mikrotuzilma tavsiflangan va bu belgilarning tur ichidagi (infragenetik) sistematik farqlashdagi ahamiyati aniqlangan (Mustafina va boshq., 2021). Surxon davlat qo‘riqxonasining florasi o‘rganilib, unda *Ferula* turkumining 7 ta turi tarqalganligi keltirilgan (Ibragimov, 2015).

So‘nggi 25-30 yil davomida *Ferula* turkumiga mansub ba’zi turlar tabiiy resurslari nazoratsiz va cheklanmagan darajada ekspluatatsiya qilinishi natijasida, ilgari Qashqadaryo va Surxondaryo viloyatlarining past va o‘rta tog‘ mintaqalarida keng tarqalgan bu turlarning tabiiy populyatsiyasi keskin qisqarib ketishga olib keldi. Natijada, ba’zi turlari O‘zbekiston Respublikasi Qizil kitobiga kiritildi. Bundan tashqari, *Ferula* turkumining tabiiy populyatsiyalarini saqlab qolish maqsadida, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “Yaylovlardan oqilona foydalanishni ta’minlash va ularni muhofaza qilish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi PF-24-sonli (farmoni PF-24. 2023-yil 16-fevral) asosida, mazkur turlarning tabiiy zaxiralarini ekspluatatsiya qilishga moratoriy joriy etilgan, shuningdek, ulardan oqilona va barqaror foydalanilishini ta’minlash maqsadida uzoq muddatli monitoring olib borilishi belgilangan.

Surxon davlat qo‘riqxonasi 1986-yil 8-sentabrda Ko‘hitang tog‘ tizmasining sharqiy yonbag‘rida tashkil etilgan bo‘lib, umumiy maydoni 24 554 ga ni tashkil etadi. Qo‘riqxona 6 ta: Vandob, Kampirtepa, Shalqon, Qizilolma, Xo‘jaanqa va Xatak bo‘limlaridan iborat bo‘lib, yuksak o‘simliklar dunyosi 77 oila 372 turkumga mansub 747 turni tashkil etadi (Ibragimov, 2015).

Ushbu maqolaning asosiy maqsadi Surxon davlat qo‘riqxonasi hududida tarqalgan *Ferula kuhistanica* Korovin turida uchraydigan kasalliklar, ularni qo‘zg‘atuvchilari va tarqalishi bo‘yicha olingan tadqiqot natijalarini taqdim etish hisoblanadi.

Material va metodlar: Surxon davlat qo‘riqxonasi hududida *F. kuhistanica* o‘simligi nisbatan ko‘p kasallanganligi va patogenlarning agressivligi yuqori ekanligi qayd etildi. Zamburug‘ turini identifikatsiya qilishda va morfologik belgilarini o‘rganishda Kern optiks OBN 132 Serial № OME21C1129 mikroskopidan foydalanildi. Xo‘jayin o‘simlik powo.science.kew.org va zamburug‘ning taksonomik nomi www.indexfungorum.org asosida berildi. Kasallanish darajasini ifodalashda Sheraliyev tomonidan keltirilgan besh ballik shkaladan foydalanildi (Sheraliev, 2014). Bunga ko‘ra,

0-kasallik kuzatilmaydi;

1-barg, poya, mevaning 10 % zararlangan;

2-o‘simlik a’zosining 11 dan 25 % qismi zararlangan;

3-o‘simlik a’zosining 26 dan 50 % gacha qismi zararlangan;

4-o‘simlik a’zosining 50 % dan ortiq qismi zararlangan.

Natijalar va munozara: 2023-2025-yillarda “Surxon davlat qo‘riqxonasi yuksak o‘simliklar mikromitsetlari va asosiy patogenlarning o‘simliklarga ta’siri” mavzusidagi dissertatsiya ishi yuzasidan olib borilgan mikologik tadqiqotlar asosida yig‘ilgan gerbariylar va dala ma’lumotlaridan foydalanildi. Qo‘riqxonalar hududida

tarqalgan o‘simliklar, xususan, Surxon davlat qo‘riqxonasida tarqalgan o‘simliklar antropogen omillarsiz tabiiy holatda o‘sadi, lekin, unga turli xil patogenlar kuchli ta’sir ko‘rsatadi. Shular jumlasiga aynan *F. kuhistanica* o‘simligi bir necha tur mikromitsetlar bilan kuchli darajada zararlanganligi aniqlandi. Qo‘riqxona hududida keng tarqalishiga qaramay *F. kuhistanica* mikromitsetlar bilan juda kuchli zararlangan bo‘lib, bunda asosan o‘simlikning bargi va poyasida kasallik alomatlari aniq namoyon bo‘ladi. Zararlangan o‘simlik organlarining rivojlanishdan to‘xtashi va aksariyat hollarda nobud bo‘lishiga olib kelmoqda. Misol uchun zang kasalligini keltirib chiqaruvchi *P. sogdiana* zamburug‘i o‘simlikning barg va poyasini zararlab, keskin buralishga olib keladi va natijada o‘simlik nobud bo‘ladi.

Surxon davlat qo‘riqxonasi hududida o‘suvchi *F. kuhistanica* asosan 6 turdagi mikromitsetlar bilan zararlanishi aniqlandi. Quyida har bir kasallikka alohida tavsif beramiz.

1. *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl. Bu zamburug‘ *F. kuhistanica* barglarida to‘q jigarrang, cho‘zilgan nekrotik dog‘lar shaklida namoyon bo‘ladi. Zamburug‘ konidiyalari ko‘p bo‘linmali, zanjirsimon joylashgan bo‘lib, barg to‘qimasining tez qurishiga va o‘simlikning zaiflashuviga olib keladi (Sagdullaeva, va boshq., 1990). Kasallanish darajasi 2 ball.

2. *Erysiphe umbelliferarum* f. *ferulae*. Un-shudring kasalligini keltirib chiqaruvchi bu mikromitset barg sathida oq, unli qoplama shaklida ko‘rinadi. Yengil darajada zarar yetkazadi, ammo vegetatsiya davri uzayganida yoki havodagi namlik yuqori bo‘lsa, bu patogen kuchli infeksiya manbaiga aylanishi mumkin. Bu zamburug‘ epifit sifatida barg sathida yashaydi, ammo to‘qima ichiga chuqur kira olmaydi. Shu sababli zarar darajasi past. Kasallanish darajasi 1 ball.

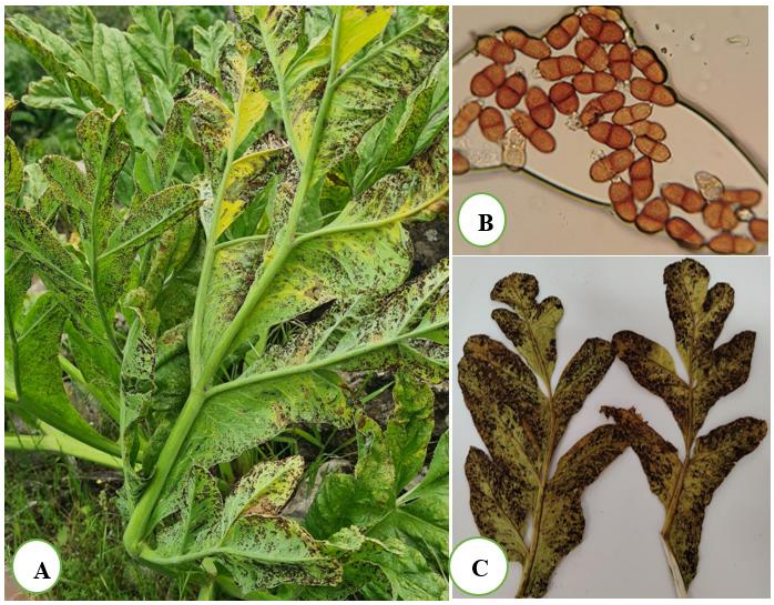
3. *Phyllosticta ferulae* Zaprom. Past darajadagi fitopatogenlikka ega. Dog‘lar asosan barg chetlarida hosil bo‘ladi. Kuchli invaziya bo‘lmasa, o‘simlik hayotiy faoliyatini davom ettira oladi. Biroq ekologik stress holatlarida bu mikromitset ikkilamchi infeksiyalarni kuchaytirishi mumkin. Kasallanish darajasi 1 ball.

4. *Phyllosticta kenimaechia* Gol. Barglardagi dog‘lar to‘q rangli, deyarli qora, chiziqsimon cho‘zilgan shaklda bo‘ladi. Piknidiyalar sharsimon bo‘lib, diametri 120–200 mkm ni tashkil qiladi. Stilospora shaklan ellipsoidsimon yoki tayoqsimon, o‘lchami juda kichik bo‘lib, 4,35–6,50 × 1,0–1,50 mkm, rangsiz. Bu mikromitset O‘zbekiston va Turkmaniston hududlaridagi bir qancha o‘simlliklarda jumladan, *Ferula litwinowiana* Koso-Pol. da uchrashi yozilgan bo‘lib, *F. kuhistanica* o‘simligida ilk bor Surxon davlat qo‘riqxonasi hududida qayd etildi (Kirgizbaeva va boshq., 1997). Bu patogen o‘simlikni kuchli darajada zararlaydi va ko‘p xolatda barg va poyaning sarg‘ayib, so‘ngra qurishiga olib keladi. Kasallanish darajasi 4 ball (1-rasm).

1-rasm. *F. kuhistanica* o‘simligining *Ph. kenimaechia* Gol. bilan zararlangan barglari.

5. *Puccinia ferulae-songaricae* Tranzschel & Erem. Barglarda, ayniqsa pastki tomonida qoramtir-jigarrang changsimon teliyalar hosil qiladi. Ular dastlab tarqoq holda, keyin bir-biriga qo‘shilib ketadi. Kasallik barg to‘qimasini zararlab, o‘simlikning oziqlanishi va fotosintez faoliyatini susaytiradi, bu esa o‘sishning sekinlashuviga va umumiy holatining yomonlashuviga olib keladi.

P. ferulae-songaricae obligat biotrof patogen bo‘lib, faqat tirik to‘qimalarda yashaydi. Bu esa uning yuqori darajada moslashgan parazit ekanini ko‘rsatadi (Ramazanova va boshq., 1986). Kasallanish darajasi 4 ball (2-rasm).



2-rasm. *F. kuhistanica* o‘simligining *P. ferulae-songaricae* bilan zararlanganligi; A-tabiatda kasallangan o‘simlik, C-kasallangan o‘simlikdan olingan gerbariy namunasi, B-mikroskopik ko‘rinishi.

6. *Puccinia sogdiana* Kom. Bu mikromitset ham *Puccinia* turkumiga kiradi va zang kasalligining keng tarqalgan shaklini keltirib chiqaradi. *P. sogdiana* bilan zararlangan *Ferula* turlarida barg, band va poyalarda dastlab oq rangli ektsiyalar guruh holida paydo bo‘ladi. Keyinchalik jigarrang urediniyalar va qora teliyalar hosil bo‘lib, ular changsimon tuzilishga ega. Kasallik o‘simlik to‘qimalarining zararlanishi, fotosintezning susayishi va o‘sishning sekinlashuvi bilan namoyon bo‘ladi (Ramazanova va boshq., 1986). Kasallanish darajasi 3 ball (2-rasm).

3-rasm. *Puccinia sogdiana* Kom. bilan zararlangan *Ferula kuhistanica* o‘simligi.

Xulosa o‘rnida shuni aytish mumkinki, *F. kuhistanica* Korovin Surxon davlat qo‘riqxonasida ekologik muhofaza ostida o‘sayotgan bo‘lishiga qaramay, turli mikromitsetlar bilan yuqori darajada zararlanish holatlari kuzatilmoqda. Ayniqsa, *Puccinia* va *Phyllosticta* turkumlariga mansub patogenlar o‘simlikning barg va poyalarini kuchli shikastlab, uning hayotiy faoliyatini izdan chiqaradi. Tadqiqot natijalari ushbu turning fitopatologik monitoringini doimiy olib borish zarurligini ko‘rsatadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

Киргизбаева Х.М., Сагдуллаева М.Ш. и др. (1997). «Флора грибов Узбекистана», том 8. Ташкент: издательство «Фан». 236 (47 с)

Рамазанова, С. С., Файзуллаева, Ф. Х., и др. (1986). *Флора грибов Узбекистана* (Т. 3). Ташкент: Фан. 232 (179 с)

Сагдуллаева, Х. М., Киргизбаева, Х. М., и др. (1990). *Флора грибов Узбекистана* (Т. 6). Ташкент: Фан. 132 (85 с)

Ibragimov, A. J. (2015). *Surxon davlat qo‘riqxonasining florasi*. Toshkent: Yangi nashr. 172 b. (59-76)

Khamraeva, D. T., Khojimatov, O. K., Mustafaev, I., Bussmann, R. W., Sharipov, A. E., Khalkuzieva, M. A., & Rakhimova, N. K. (2025). Results of the introduction of the promising ethnomedicinal plant *Ferula tadshikorum* in the Tashkent Botanical Garden and technology of resin production under different conditions. *Ethnobotany Research and Applications*, *31*(14), 1–15. https://doi.org/10.32859/era.31.14.1-15

Khojimatov, O. K., To‘laganov, B. E., va boshq. (2019). *O‘zbekistonda dorivor o‘simliklardan foydalanish*. Toshkent: Fan nashriyoti 174 (56 b)

Mustafina, S. M., Ibragimova, R. T., & Alimov, A. A. (2021). Markaziy Osiyo *Ferula* turlarining meva mikromorfologik xususiyatlari. *Botanika jurnali, 56*(2), 73–80.

POWO. (n.d.). *Plants of the World Online*. Royal Botanic Gardens, Kew. https://powo.science.kew.org

Species Fungorum. (n.d.). *Index Fungorum*. http://www.indexfungorum.org

Sheraliev A. Sh. *O‘simliklar himoyasida ilmiy tadqiqot o‘tkazish metodikasi: uslubiy qo‘llanma.* – Toshkent, 2014. – 76 b. (15-19)

ENDOGENOUS PARAMAGNETIC CENTERS FORMED DURING STRESS IN LIVING ORGANISMS

Nasibova A.N., Khalilov R.I., Mammadov Ch.A., Akbarova N.Sh.

Baku State University, Azerbaijan

E-mail: *aygunnasibova21@gmail.com*

Abstract: Living organisms belonging to different areas with different climatic conditions: various types of plants and some animal organisms were studied, and endogenous paramagnetic centers formed in them as a result of the influence of various stress factors were studied using the Electron Paramagnetic Resonance (EPR) spectroscopy method. Analysis of the EPR spectra of various organs of living organisms has revealed the emergence of anomalous magnetic properties in them when exposed to various doses of ionizing gamma radiation and radioactive contamination. Various trees and shrubs, cereals, animal organisms - grape snails with shells (Helix Pomatia), laboratory rats (Wistar albino) and some aquarium fish - were studied. The results obtained by EPR spectroscopy were confirmed by various microscopic methods.

Keywords: living organism, stress factor, EPR spectra, paramagnetic centers.

It’s known, that exposure of the living world to the effects of various stress factors seriously endangers their health and inhibits the development of living beings. Due to the pollution of natural systems characteristic of the Absheron Peninsula (Azerbaijan) with various stress factors (ionizing gamma radiation, radioactive pollution, UV radiation, etc.), it is of great interest to study the mechanisms of influence of these factors on living systems. The effect of such stress factors on living systems causes the formation of free radicals, various toxic substances, including Reactive Oksigen Species (ROS).

In our research, we mainly prefer the EPR method, because this method allows us to study a number of biophysical parameters in living organisms and to detect structural and functional changes that occur in them under the influence of various stress factors.

We have studied leaf samples of some trees and shrubs growing in different areas of the Absheron Peninsula, where we live, using the EPR method (Nasibova et al., 2016; Kavetskyy et al., 2022; Nasibova et al., 2015).

In the spectra recorded over a wide range of magnetic fields, we observed the appearance of free radical signals (g=2.0023), iron ion signals (g=2.4), and broad EPR signals (g=2.32) belonging to iron oxide magnetic nanoparticles (Fig. 1). It should be noted that broad signals specific to magnetic nanoparticles were first detected by us in plant samples (Khalilov and Nasibova, 2010; Khalilov et al., 2011; Amrahov et al., 2023).

Figure 1 shows the EPR spectra recorded on the leaves of an olive tree widely distributed on the Absheron Peninsula. The spectrum was recorded in the magnetic field range of 2000-4500 G. Here, a narrow free radical signal (g=2.0023; ΔH=10 G) and a broad signal belonging to magnetic nanoparticles (g=2.0023; ΔH=10 Qs) were observed. It should be noted that the olive leaves were collected from an area where the exposure dose rate (EDR) varied in the range of 2.5-8 mkR/h. In this area, EDG was measured using a dosimeter-radiometer (MKC-AT 1125 Atomtex).

We conducted our further studies with the above-mentioned animal organisms. After irradiation with gamma radiation at different doses, the shell and body parts of the shelled grape snails were studied separately, and the EPR spectra formed in them were analyzed (Heybatova and Nasibova, 2021; Nasibova et al., 2023). The possibility of using the regularities we observed in the free radical signals generated in the study of the ecological state of the environment has been determined. Also, as a result of our studies conducted with laboratory rats, we have obtained new results that may have an important role and special significance in both ecological and biophysical studies (Nasibova, 2020, Nasibova et al., 2021).

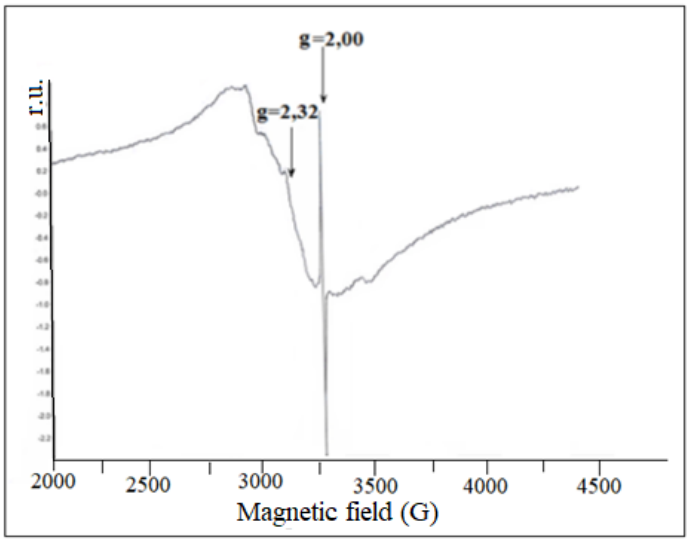


Figure 1. EPR spectrum of dried olive leaves at room temperature

Recently, we have been studying aquarium fish, which have become a very interesting and little-studied object of research. The effects of gamma radiation and metal nanoparticles at different doses on them are studied separately and together. In our experiments, goldfish, one of the aquarium fish species, were divided into three

groups of six specimens each: 1) control, 2) fish irradiated at a dose of 3 Gy, and 3) fish irradiated at a dose of 6 Gy. The behavior, nutrition, and life activities of these fish samples, which were kept in separate aquariums, were constantly observed for three months, and any noticeable changes were recorded.

When studying the effects of stress factors on living organisms, we find that any stress factor affecting both plant and animal organisms leads to the formation of biogenic magnetic nanoparticles as a result of biomineralization.

The results of our experimental scientific work with living systems can be used in assessing the ecological state of the environment and in biomonitoring. Such an application can lead to important results and the correct solution of many issues.

References

Amrahov N.R., Allahverdiyev V.Y., Agharzayeva Y.I., Mammadova R.B., Omarova S.N., Khudayev F.A., Nasibova A.N., Shoaib M., Khalilov R.I., Mammadov Z.M. Effect of Verticillium wilt on the antioxidant system and formation of iron nanoparticles in cotton genotypes. JAPS: Journal of Animal & Plant Sciences. V.33. I.6. P.1322-1332. 2023.

Aygun Nasibova, Rovshan Khalilov, Uzeyir Qasumov, Boris Trubitsin, Alexander Tikhonov. EPR signals in plant systems and their informational content for environmental studies. // European Journal of Biotechnology and Bioscience. Volume 4; Issue 2; P.43-47; 2016.

Aygun Nasibova, Rovshan Khalilov, Huseyn Abiyev, Taras Kavetskyy, Boris Trubitsin, Cumali Keskin, Elham Ahmadian, Aziz Eftekhari. Study of Endogenous Paramagnetic Centers in Biological Systems from Different Areas. Concepts in Magnetic Resonance Part B, Magnetic Resonance Engineering. Volume 2021. 2021.

Aygun Nasibova, Rovshan Khalilov, Mahammad Bayramov, Islam Mustafayev, Aziz Eftekhari, Mirheydar Abbasov, Taras Kavetskyy, Gvozden Rosic, Dragica Selakovic. Electron Paramagnetic Resonance Studies of Irradiated Grape Snails (*Helix pomatia*) and Investigation of Biophysical Parameters. Molecules. V.28, İ.4, P.1872. 2023.

Kavetskyy T.S., Soloviev V.N., Khalilov R.I., Serezhenkov V.A., Pan'kiv L.I., Pan'kiv I.S., Nasibova A.N., Stakhiv V.I., Ivasivka A.S., Starchevskyy M.K., Pavlovskyy Y.V., Bondaruk Y.V., Dyachok D.A., Bodnar L.V., Voloshanska S.Y. EPR study of self-organized magnetic nanoparticles in biomaterials. Semiconductor Physics, Quantum Electronics & Optoelectronics, 2022. V. 25, No 2. P. 146-156.

Khalilov R.I., Nasibova A.N. Endogenous EPR-detected ferriferous nanoparticles in vegetative objects. News of Baku University. V.3. 2010. P.35-40.

Khalilov R.I., Nasibova A.N., Kasumov R.D. Magnetic nanoparticles in plants: EPR research. News of Baku University, Natural sciences series, N4, 2011, p.56-62.

Naringul Heybatova, Aygun Nasibova. EPR studies of the effect of ionizing gamma radiation on Pelvic Grape Snails (*Helix pomatia linnaeus*). International scientific and practical onference «Topical tendencies of science and practice». Edmonton, Canada. P.80-81. 2021.

Nasibova A.N., Trubitsin B.V., İsmayılova S.M., Fridunbayov İ.Y., Qasımov U.M., Khalilov R.I. Impact of stress factors on the generation of nanoparticles in the biological structures. Reports of ANAS. 2015. V.71, I.2, P.35-40.

Nasibova A.N., Khalilov R.I., Bayramov M.A., Bayramova M.F., Kazimli L.T., Qasimov R.S. Study of some biophysical and biochemical parameters in stress – exposed laboratory rats (Wistar albino). Journal of Radiation Researches. 2021. 8(2). P.41-52.

POLYGONATUM ODORATUM MILL. ЎСИМЛИГИНИ ҚОРАҚАЛПОҒИСТОН ШАРОИТИГА ИНТРОДУКЦИЯ ҚИЛИШ ВА УНИНГ ДОРИВОРЛИК ХУСУСИЯТЛАРИ

Отегулова П.[1], Матжанова Х.[2]

[1]Қорақалпоғистон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институти, Қорақалпоғистон

[2]Қорақалпоқ табиий фанлар илмий тадқиқот институти,

E-mail: *kolida_mk@mail.ru*

Abstract: The article presents information on the morphological description and systematic affiliation of Polygonatum odoratum Mill., a fragrant, ornamental, and medicinal plant, its homeland, and experiments conducted on its introduction and cultivation in the conditions of Karakalpakstan. The plant is perennial, rhizomatous, vegetatively propagated, and by seed. This plant, which has a long vegetation period in its homeland, is characterized by a relatively short vegetation period in the conditions of the city of Nukus, Republic of Karakalpakstan. The above-ground part of the overwintered plant grew in the spring of 2025 (early April) and continued its vegetation. It soon bloomed and, with the onset of warm weather, ended its vegetation as an ephemeral (early May).

Keywords: Polygonatum odoratum Mill., in the conditions of Karakalpakstan, introduction, medicinal plant, perennial rhizomatous plant.

Polygonatum odoratum Mill. – доривор купена ўсимлиги кўп йиллик ўсимлик, хушбўй купена деб ҳам аталади. Asparagaceae оиласининг *Polygonatum* туркумига мансуб тур. Совуққа, сояга чидамли, намликни севади, аммо қурғоқчиликка ҳам чидамли. Ватани Европа ҳисобланади, Евроосиёнинг тоғли, ўрмон ҳудудларида табиий шароитда соя жойларда ўсади. Бизнинг республикамиз флорасида табиий ҳолда учрамайди.

Ўсимликнинг бўйи 30-65 см, пояси қиррали, туксиз, пояни ўраб турувчи барглари навбат билан жойлашган. Барглари шакли чўзинчоқ-эллипссимон, баъзан тухумсимон, барг узунлиги 10-12 см, эни 4-5 см, баргнинг юқориги қисми яшил, пастки томони кулранг-яшил рангда бўлади. Гуллари оқ, ўз ватанида май-июнь ойларида гуллайди. Меваси – тўқ кўк рангли резавор мева (Ботяновский ва бошқалар, 1985). Жуда яхши асал ширали ўсимлик ҳисобланади (Прибылова ва Иванов, 2008).

Бу манзарали ва дориворлик хусусияти билан аҳамиятли бўлган ўсимликни биз Қорақалпоғистонда ўстириб, етиштиришни мақсад қилиб қўйдик ва уни Нукус шаҳрида экиб, унинг ўсиб-ривожланиши бўйича тажрибалар олиб бордик.

Қорақалпоғистон Республикаси иқлим шароитлари арид ва кескин континенталлиги билан ажралиб туради. Тупроқлари ҳар хил даражада шўрланган.

Тажрибалар ўтказиш учун ўсимликнинг бир нечта илдизпоялари 2024 йилнинг сентябрида ажратилган майдончаларга экилди. Улар қишлаб қолди ва 2025 йил баҳорда (апрель ойи бошида) улардан янги ўсимликлар ҳосил бўлди (1-расм).

1-расм. 2025 йил 5-апрель

Ўсимликлар тез ўсиб, дастлабки бир неча кун давомида кунлик ўсиши 6-8 см ни ташкил этди (2-расм).

2-расм. 2025 йил 7-апрель

Апрель ойи бошларида ўсимликлар яхши ўсиб, 8-10 тадан баргларни ҳосил қилди ва гуллашни бошлади (3-расм) ва 16-апрелда тўлиқ гуллади (4-расм).

3-расм. 2025 йил, 11-апрель

4-расм. 2025 йил, 16-апрель

Тажрибаларга асосланиб, айтиш мумкинки, бизнинг тупроқ-иқлим шароитимизда *Polygonatum odoratum* яхши ўсиб, тез ривожланади. Бўйи 40-60 смгача етди. Май ойи бошларида ҳаво ҳарорати кескин кўтарилиши натижасида ўсимлик қурий бошлади ва тиним даврига ўтди (5-расм). Ер ости қисми қишлаб чиқса, келаси йили баҳорда кузатишлар давом эттирилади.

5-расм. 2025 йил, 3-май

P.odoratum манзарали ўсимлик, ташқи кўринишидан боғ ландишини эслатади. Шу билан бирга у шифобахш ўсимлик ҳисобланади. Ўсимликнинг бара ўти ва илдизпояси дориворлик хусусиятига эга бўлиб, илдизпоя халқ табобатида ҳам қўлланилади.

Заҳарли ўсимлик бўлгани сабабли, эҳтиёт бўлиш лозим (Астахова, 1977). Халқ табобатида илдизпоя қайнатмасидан юқори нафас йўллари касалликлари, ошқозон-ичак касалликларида ишлатилади. Илмий медицинада унинг гемостатик (қон кетишини тўхтатувчи) ва яллиғланишга қарши хусусиятларидан фойдаланилади (Раделова, 2010).

Фойдаланилган адабиётлар

Астахова В.Г. Загадки ядовитых растений // М.: Лесная промышленность, 1977 – 176 с.

Ботяновский И.Е., Бурова Э.А., Грищик Л.Ф. и др. под ред. Федорука А.Т. Справочник цветовода (цветочно-декоративные растения открытого грунта) // Минск, Ураджай, 1985 – 208 с.

Раделова С.Ю. Все о лекарственных растениях на ваших грядках (под ред. Раделова С.Ю.) — СПб.: ООО «СЗКЭО», 2010 – 224 с.

Прибылова Е.П., Иванов Е.С. Медоносы широколиственных лесов // Пчеловодство, №4, 2008.

QORAQALPOG‘ISTON USTYURTIDAGI YAYLOV O‘SIMLIKLARINING FAZOVIY ORDINATSIYASI

Raximova N.K.

O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Botanika instituti, O‘zbekiston

E-mail: rakhimovanodi@mail.ru

Abstract: An analysis of the dataset of geobotanical descriptions of pasture vegetation in the Karakalpak Ustyurt, compiled from literature sources and field research using CCA ordination and cluster analysis, reveals that salinization is the most prominent distribution factor, underscoring its primary ecological significance. Unfortunately, the natural driver of this process-linked to climate change is the increasing aridification, which leads to xerophytization of vegetation and soil salinization. The central cluster of descriptions consists of background pasture communities, primarily reflecting the process of halophytization. All recorded species are well adapted to the arid and saline conditions of the study region. The current vegetation cover of the Karakalpak Ustyurt is characterized by its poverty in species composition and structural monotony.

Keywords: climate change, Karakalpak Ustyurt, pasture vegetation, CCA ordination, differentiating species.

O‘simlik jamoalarining ordinatsiyasi – bu o‘simliklar tarkibi bilan ekologik omillar o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqliklarni tahlil qilishda qo‘llaniladigan eng keng tarqalgan usullardan biridir. Ushbu yondashuv yordamida o‘simliklar tuzilmasining differensiallanishini belgilovchi asosiy omillar aniqlanadi, shuningdek, turli ekologik gradientlarni ifodalovchi indikator turlar aniqlanishi mumkin. Ustyurt hududidagi

o‘simliklar ordinatsion tahlilining asosini ko‘p yillik ekspeditsion tadqiqotlar davomida muallif tomonidan to‘plangan geobotanik qaydnomalar, shuningdek, adabiyot manbalaridan (Зарипов, Турсунбаев, Алланиязов, 1972; Момотов, 1953; Растительный покров Узбекистана, 1973) olingan materiallar tashkil etdi. Tahlil uchun shakllantirilgan ma’lumotlar bazasi turli xil yaylov tiplarini o‘z ichiga oladi, jumladan: biyurgunzor (*Anabaseta salsae*), oq shuvoqzor (*Artemisieta terrae-albae*), boyalishzor (*Xylosalsoleta arbusculae*), saksovulzor (*Haloxyleta ammodendron*), quyrovuqzor (*Caroxyloneta orientale*), shoxilakzor (*Kalidieta caspicum*), sarsazanzor (*Halocnemeta strobilacei*) va boshqalar. Ushbu yaylov tiplari turli tuproq turlarida – sho‘rlangan, qumli, gipsli va takirli tuproqlarda tarqalgan.

Ordinatsion fazoda geobotanik qaydnomalar to‘rt asosiy guruhga ajratilgan (jadval). Birinchi guruh quyidagi aktiv tsenoflora yadrosi bilan ajralib turuvchi tsenozlarni o‘z ichiga oladi (faollik darajasi kamayish tartibida 72 dan 20 gacha): *Medicago sativa* L., *Agropyron fragile* (Roth.) P. Candargy, *Poa bulbosa* L., *Rhaponticum repens* (L.) Hidalgo va boshqalar. Ushbu guruh nisbatan yuqori tuproq namligiga ega bo‘lgan o‘simliklar jamoalarini (efemerzor, bug‘doyiqzor, bedali-shuvoqzor) birlashtiradi. Ular asosan Qoraqalpog‘iston Ustyurtining Sharqiy chinkida tarqalgan. Mazkur hududdagi o‘simliklar boshqa Ustyurt qismlaridagi floristik tarkibdan sezilarli farq qiladi. Bu farq, asosan, o‘rta Osiyo tog‘ kserofit o‘simliklari bilan filogenetik jihatdan bog‘liq bo‘lgan namsevar fitotsenozlarning tarixiy shakllanishi bilan bog‘liq. Orol dengizi, qurib ketishidan oldin, Sharqiy chinkni yuvib turgan va bu hudud iqlimiga sezilarli ta’sir ko‘rsatgan. Shu sababli bu yerda yog‘ingarchilik miqdori platoning dengizdan uzoqroq bo‘lgan boshqa qismlariga nisbatan ko‘proq bo‘lgan, havoning nisbiy namligi yuqori, yer osti suvlari sathining sayozligi esa tuproq namligining yuqoriligini ta’minlagan. Ushbu qulay ekologik omillar natijasida platoning boshqa qismlaridagi o‘simliklardan tubdan farq qiluvchi o‘ziga xos intrazonal o‘simlik jamoalari shakllangan.

Jadval.

Qaydnoma guruhlaridagi farqlovchi turlar

Guruh	1- guruh	2- guruh	3- guruh
Qaydnomalar soni	25	17	10
farqlovchi turlar			
Medicago sativa	72		
Agropyron fragile	68		
Atraphaxis spinosa	68	10	20
Echinops meyeri	60		
Poa bulbosa	60	5	10
Rhaponticum repens	56	5	

Artemisia diffusa	56		10
Asparagus inderiensis	56		
Thalictrum isopyroides	56		
Centaurea apiculata	52		
Tragopogon marginatus	52		
Convolvulus arvensis	48		
Ephedra distachya	48		
Capparis spinosa	40		
Cynoglossum viridiflorum	40		
Galium pamiroalaicum	40		
Seseli glabratum	36		
Tanacetum santolina	36		
Artemisia scoparia	32		
Corydalis schanginii	32		
Hulthemia persica	32		
Biebersteinia multifida	24		
Chenopodium album	24		
Ferula syreitschikowii	24		
Geranium linearilobum	24		
Malacocarpus crithmifolius	24		
Atriplex fominii	20		
Lepidium chalepense	20		
Glycyrrhiza aspera	20		
Silene nemoralis	20		
Kalidium caspicum		63	
Halocnemum strobilaceum		31	
Halostachys caspica		26	
Haloxylon ammodendron		26	70
Ceratocarpus arenarius			80
Xylosalsola arbuscula	12		50

Ranunculus falcatus	4	5	40
Euphorbia sclerocyathium			40
Stipa caucasica			40
Xylosalsola chiwensis			30
Caroxylon gemmascens			30
Общие виды			
Rheum tataricum	48	26	20
Artemisia terrae-albae	44	42	70
Caraxylon orientale	28	21	30
Limonium suffruticosum	24	36	
Lycium ruthenicum	24	26	
Peganum harmala	24	10	
Onosma staminea	20		
Phragmites australis	20	5	
Anabasis salsa	8	47	40
Climacoptera lanata	12	26	
Anabasis brachiata	12	21	40
Eremopyrum orientale	4	21	20
Lepidium perfoliatum		21	10
Eremopyrum bonaepartis		5	20
Calligonum leucocladum			20
Petrosimonia sibirica			20
Fritillaria karelinii			20

Qaydnomalarning ikkinchi, son jihatidan kamroq bo‘lgan guruhi sho‘rlangan yashash muhitlariga xos bo‘lgan o‘simlik jamoalarini (qorabarakali-shoxilakzor, shoxilakli-saksovulzor, qora saksovulli-buyurg‘unzor, sarsazanli-buyurg‘unzor) ifodalaydi. Ular asosan Barsekilmas sho‘r botig‘ida, Sariqamish ko‘li bo‘yida, Qaplonqirning sho‘rlangan kanyonlarida hamda Qoraqalpog‘iston Ustyurtining janubiy qismidagi boshqa pastqam joylarda tarqalgan. Mazkur guruhning tsenoflorasi asosan gipergalofitlar bilan ifodalangan, jumladan: *Kalidium caspicum* (L.) Ung.-Sternb., *Halocnemum strobilaceum* (Pall.) M.Bieb., *Halostachys caspica* (M.Bieb.) C.A.Mey. Yashash muhitlarining yuqori darajadagi sho‘rlanganligi, xususan, shoxilakning ko‘plab uchrashi bilan tasdiqlanadi. Tsenozlarning floristik tarkibi ham

sho‘rxok muhitning xususiyatlariga bog‘liq. Nam va bo‘rtma sho‘rxoklarda quyidagi obligat va fakultativ galofitlar uchraydi: *Halocnemum strobilaceum*, *Anabasis salsa*, *Artemisia terrae-albae*, *Haloxylon ammodendron*, *Climacoptera lanata*, *Anabasis brachiata* va boshqalar. Ustyurtdagi sho‘rxok galofit jamoalarining tarkibi quyidagi omillar ta’sirida o‘zgarishi mumkin: tuproqning sho‘rlanish darajasi, namlik miqdori, relyef xususiyatlari va antropogen bosim. Shu o‘rinda ta’kidlash joizki, barcha galofitlar sho‘rga bir xil darajada chidamli emas: ayrim turlar nisbatan past tuz kontsentratsiyasida o‘sishi mumkin bo‘lsa, boshqalari esa ekstremal sho‘rlanish darajasiga ham bardosh bera oladi.

Uchinchi guruh o‘rtacha miqdordagi yuqori faollikka ega turlar bilan tavsiflanadi. Differensial kombinatsiya tarkibiga terofitlar hamda fanerofitlar kiradi, jumladan: *Haloxylon ammodendron* (C.A.Mey.) Bunge ex Fenzl., *Ceratocarpus arenarius* L., *Xylosalsola arbuscula* (Pall.) Tzvelev, *Ranunculus falcatus* L. va boshqalar. Ushbu guruh o‘rtacha qalinlikdagi qumli qatlam bilan qoplangan, ba’zi joylarda shag‘alli sirt hosil qilgan gipsli tuproqlarda yashovchi kserofit o‘simliklar jamoalarini birlashtiradi. Mazkur guruh yaylov degradatsiyasi omiliga nisbatan tavsiflar statusining eng yuqori ko‘rsatkichlariga ega bo‘lishi bilan ajralib turadi. Bunga ushbu guruhdagi differensial turlar tarkibida yuqori yaylov yuklamasining indikatorlari bo‘lgan turlar – *Ceratocarpus arenarius* (faollik darajasi 80), *Ceratocephala falcata* (40) ning mavjudligi dalil bo‘la oladi. Bundan tashqari, boshqa guruhlar bilan solishtirganda, umumiy uchraydigan turlar orasida *Lepidium perfoliatum* va *Eremopyrum bonaepartis* eng yuqori faollikka ega.

Yuqorida tilga olingan differensial hamda barcha guruhlarda uchraydigan turlar turli mo‘llikda quyidagi fitotsenozlar tarkibida uchraydi: boyalishli, qandimli-shuvoqzor, shuvoqli-saksovulzor, shuvoqli-boyalishli-quyrovuqzor va boshqalar. Ular asosan Qoraqalpog‘iston Ustyurtining janubiy qismida (Asake-audan, Shorja hududlari), shimolida (Churuk qudug‘i atrofida), shuningdek, tadqiqot hududining markaziy qismida (Beleuli xarobalari yaqinida) tarqalgan. Beleuli va Churuk hududlaridagi yaylovlar 1990-yillardan so‘ng ham o‘z ahamiyatini quyidagi sabablarga ko‘ra saqlab qolgan: a) aholi punktlariga yaqinligi hamda yaylovlarning yuqori oziqlanish qiymatiga ega bo‘lishi (masalan, Beleuli hududi – qora boyalishli-biyurgunzor, ayrim joylarda oq shuvoqzor jamoalari bilan birgalikda); b) quduqlar mavjudligi tufayli yaylovlarning butun yil davomida foydalanilishi (Churuk hududi). Churuk qudug‘i atrofidagi yaylovlar plato hududidagi eng yuqori turlar xilma-xilligiga ega. Yog‘ingarchilik mo‘l bo‘lgan yillarda bu yerda tereskenzor, qora saksovulzor, oq shuvoqzor va boyalishzor yaylovlari tarkibida 50 tagacha o‘simlik turlari qayd etiladi, shundan 20 dan ortig‘i terofitlarga to‘g‘ri keladi. Bu yaylovlar tarkibida yumshoq poyali o‘simliklar ulushining yuqoriligi va asosiy ediifikatorlar – qora saksovul, teresken, oq shuvoq, boyalishning yuqori ozuqaviy qiymati ularning yil davomida intensiv foydalanilishiga olib kelgan. Bu esa, o‘z navbatida, o‘simlik qoplamining degradatsiyasiga sabab bo‘lgan. Asake-audan hududida yaylov o‘simliklarining degradatsiyasi sababi sifatida esa neft va gaz sanoatining rivojlanishi asosiy omil hisoblanadi.

To‘rtinchi (markaziy) guruh qaydnomalar sonining eng katta qismi bilan ajralib turadi – bu guruh umumiy qaydnomalarlarning 75,8 foizini tashkil etadi. Bu holat

yana bir bor Ustyurt o‘simlik qoplamining monotonligini tasdiqlaydi. Namlik darajasi va tuproq sho‘rlanishi gradientida ushbu jamoalar mos ravishda 10-18 (6,6%) va 16-19 (10%) bosqich oralig‘ini egallaydi. I.A. Tsatsenkin (1967) tomonidan ishlab chiqilgan klassifikatsiyaga ko‘ra, ular cho‘l zonasiga xos namlik sharoitlari va kuchsiz sho‘rxoklanish darajasiga mos keladi.

Markaziy guruh qaydnomalari uchun o‘simlik jamoalari va ularning turlar tarkibi ordinatsion tahlil usuli yordamida o‘rganildi. Tahlil natijalari klaster-dendrogramma shaklida taqdim etilgan. Tavsiflar o‘xshashligini aks ettiruvchi ushbu dendrogrammada zich guruhlanish kuzatiladi, bu esa mazkur o‘simlik jamoalarini tashkil etuvchi turlar ekologik afzalliklarining o‘xshashligini ko‘rsatadi.

Shunday qilib, SSA-ordinasiya va klaster tahlildan foydalangan holda adabiy manbalardan va dala tadqiqotlari davomida to‘plangan Qoraqalpoq Ustyurti yaylov o‘simliklarining geobotanik qaydnomalari massivini tahlil qilish shuni ko‘rsatadiki, eng katta tarqalish sho‘rlanish omiliga nisbatan kuzatiladi, bu uning etakchi ahamiyatini aks ettiradi. Afsuski, iqlim o‘zgarishi bilan bog‘liq bo‘lgan ushbu jarayonning tabiiy sababi iqlimning aridizasiyasi bo‘lib, bu o‘simliklarning kserofitizasiyasiga va tuproqning sho‘rlanishiga olib keladi. Qaydnomalarning markaziy guruhi fon yaylovlari jamoalari tomonidan taqdim etilgan, bu esa asosan yaylov jamoalarining galofitizasiya jarayonini aks ettiradi. Barcha turlar o‘rganilayotgan mintaqaning quruq va sho‘rlangan sharoitlariga yaxshi moslashgan bo‘lib, Qoraqalpoq Ustyurtining zamonaviy o‘simlik qoplami kambag‘alligi va monotonligi bilan ajralib turadi.

Ushbu ish “Qoraqalpog‘iston Respublikasining o‘simlik qoplami va yaylov resurslarining hozirgi holatini baholash” Davlat dasturi doirasida amalga oshrilgan.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

Зарипов Х., Турсунбаев К., Алланиязов А. Растительность, пастбищ Юго-Восточного Устюрта. – Ташкент: Фан, 1972. – 171 с.

Момотов И.Ф. Растительные комплексы Устюрта. – Ташкент, 1953. – 136 с.

Растительный покров Узбекистана и пути его рационального использования. – Ташкент: Фан, 1973. – Т. 2. – 403 с.

Цаценкин И.А. Экологические шкалы для растений пастбищ и сенокосов горных и равнинных районов Средней Азии, Алтая и Урала. – Душанбе: Дониш, 1967. – 226 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И АДАПТАЦИОННЫЕ РЕАКЦИИ ОРГАНИЗМА ДЕТЕЙ К УСЛОВИЯМ ПРИАРАЛЬЯ

Сейфуллаева Г.А.[1], Кутлымуратова Г.А.[2]

[1]*Каракалпакский медицинский институт, Каракалпакстан*

[2]*Нукусский государственный педагогический институт, Каракалпакстан*

Abstract: To the article the results of researches of ecological problems of water-supply and adaptation reactions of organism of children are driven to the terms of Priaralye. The modern state is related to considerable the consumption of underwaters both for a water-supply and for irrigation and not always directed in a necessary for a man side. The changes of hydrogeological situation create the special anthropogenic dynamic quality of natural environment and health of population often. It is set that the ecological terms of region of Southern Priaralye cause tension of adjusting and function of erythrogenesis, and similarly conduce to unfavorable possibilities of functioning of both hematogenesis vehicle and erythron. Quality and ecologically safe drinkable water-supplys must be pulled out on a priority plan in development of the system of the events sent to the improvement of terms of life and state of health of population of Republic of Karakalpakstan.

Keywords: water supply, adaptation reactions, hydrogeological situation, public health status.

В настоящее время бурное развитие орошаемого земледелия в Республике Каракалпакстан привело к снижению поступления воды в дельте по сравнению с естественным гидрологическим режимом. Довольно возросла минерализация, и ухудшилось качество питьевой воды (Абдиров и др., 1996; Атаниязова и др., 2001). Как известно, водоснабжение региона Южного Приаралья является важнейшим фактором, определяющим состояние здоровья населения. Большинство экологических индикаторов, характеризующих состояние водных ресурсов, указывают на снижение его регулирующего потенциала.

Часть эксплуатируемых ранее месторождений подземных вод перестали удовлетворять требованиям питьевого водоснабжения населения Республики Каракалпакстан. Целью данного исследования является выявление основных тенденций развития экологических проблем питьевого водоснабжения и его воздействие на состояние здоровья детского населения Республики Каракалпакстана, провести анализ качества питьевых вод и наметить основные пути обеспечения населения качественной питьевой водой.

Анализ состояния окружающей среды в Республике Каракалпакстан показал, что базовые направленности экологической трансформации продолжаются и нарастает угроза здоровью человека. В связи с этим, актуальность данной проблемы не снижается. Разработка критериев оценки состояния здоровья населения, в частности детского населения, с целью проведения научно-обоснованных комплексных санитарно-гигиенических

мероприятий по снижению общей заболеваемости особенно важное значение приобретает в условиях сложившейся экологической ситуации в регионе Приаралья, в частности в Республике Каракалпакстан.

В настоящее время население Каракалпакстана пользуется питьевой водой из различных водоисточников, а именно водопроводной водой, из оросительной сети, открытых водоемов, колодцев, опреснительных установок и артезианских скважин. Как известно, жаркий, резко континентальный климат Южного Приаралья ухудшает жизненные условия населения, формирует почву для комплекса болезней, связанных с водным фактором, т.к. в жарком климате водопотребление возрастает в 8-10 раз (Абдиров и др., 1996; Ильинский, 1989).

Проведенный анализ показал, что в различных районах Республики Каракалпакстан (Муйнакском, Кунградском, Тахтакупырском, Канлыкульском, Нукусском, Ходжейлийском) существуют различные категории питьевых вод (водопроводная, колодезная, открытых водоемов) отличающиеся по важнейшим физико-химическим ингредиентам, а именно по минерализации воды (по сухому остатку), жесткости (Ca+Mg), содержанию хлоридов и сульфатов, pH, наличия органического вещества (по $БПК_5$ и перманганатной окисляемости), биогенных элементов, макро- и микроэлементов. Согласно многочисленным данным ученых показатели минерализации питьевой воды в исследуемых районах резко повышена (Атаниязова и др., 2001; Курбанов и др., 2003; Разаков, 1992). Согласно санитарно-гигиеническим требованиям к качеству питьевой воды, содержание взвешенных веществ не должно повышаться более, чем на 0,25 и 0,75 мг/л. В соответствии с гигиеническими требованиями к качеству питьевой воды мутность не должна превышать 1,5 мг/л. В исследуемой питьевой воде районов мутность составляет 5–29 мг/л. В экспериментальных исследованиях на животных установлено, что замена воды на 25% раствор соли (432,5 мг/100 г) может также во время беременности или лактации тормозит развитие и изменяет обменные процессы у потомства (Курбанов и Базарбаева, 2004; Мамбеткаримов, 2000).

В условиях интенсивного антропогенного воздействия разнообразия состава сточных вод, сбрасываемых в водоемы и водотоки, затрудняет получение полной и надежной информации об уровне загрязненности всеми вредными веществами. Качество природных вод, т.е. степень их пригодности для практического использования определятся составом и количеством растворенных и взвешенных веществ, микроорганизмов и гидробионтов (Ильинский, 1989; Искандарова, 2010). Соответственно оценка качества природных вод может производиться по химическим, физическим, бактериологическим и биологическим показателям.

Проблема химического загрязнения воды также является наиболее сложной, поскольку удаление растворенных в воде химических веществ в экономическом и техническом отношении представляется наиболее трудоемким и сложным процессом. Оно включает общие требования к качеству воды, состоящие из несколько показателей физического состояния, химического и бактериологического состава (температура, взвешенные вещества, минерализация, водородный показатель, растворенный кислород,

БПК, хлориды, сульфаты, возбудители заболеваний и т.д.) и списков предельно допустимых концентрации (ПДК) для вредных химических веществ. В водопроводах, снабжающих водой из поверхностных источников, процент случая отклонений качества воды в отдельные годы достигал 38% по химическим показателям и 43% по бактериологическим. Более 90% сельского населения Республики Каракалпакстан в весенне-летний период используют воду ирригационной сети, а зимой - воду из колодцев.

Отметим, что современное состояние связано со значительном потреблением подземных вод как для водоснабжения, так и для орошения и не всегда направлены в нужную для человека сторону. Изменения гидрогеологической обстановки часто создают особую антропогенную динамичность окружающей природной среды и здоровья населения (Реймов и Константинова, 1992).

На основании проведенных исследований выявлено, что для последних лет характерно резкое повышение минерализации подземных питьевых вод. Минерализация в подземных питьевых водах Республики Каракалпакстан составила от 0,9 до 15,2 г/л. Особенно опасно присутствие солей Ca^{2+}, и избыток Mg. В подземных питьевых водах отмечено присутствие остатков удобрений: нитратов до 4,33, аммонийного иона до 1,18, фосфат иона до 0,6 мг/л. В отобранных пробах водопроводной воды содержание сульфатов составляет 575-900 мг/л, колодезной 725-1550 мг/л, воды каналов 550-875 мг/л, то есть этот показатель превышает ПДК в 8-10 раз. Кроме сульфатов в водных пробах присутствуют и сульфиды. Концентрация их в водопроводной воде составляет 0,001-0,018 мг/л, в колодезной 0,001-0,019 мг/л, в воде каналов 0,001-0,017 мг/л. Общеизвестно, что наличие в питьевой воде сульфидов недопустимо. Их присутствие в питьевой воде связано с процессами, протекающими при бактериальном разложении и биохимическом окислении органических веществ, и свидетельствует о бактериальном загрязнении питьевой воды, употребляемой населением.

Комплексный экологический подход к анализу закономерностей, описывающих зависимости между экологическими условиями среды и состоянием здоровья населения, требует количественной оценки не только тех изменений, которые имеют место в организме человека, но и количественной оценки информации о состоянии окружающей среды обитания.

В ходе исследования установлено, что изменение химического состава питьевой воды непосредственно повлияло на здоровье населения и вызвало такие патологии, как кариес, флюороз, анемия, заболевания органов пищеварения, нарушение обмена веществ, болезни крови и кроветворных органов, мочекаменную болезнь. Широкое проведение санитарно-оздоровительных и противоэпидемических мероприятий способствовало профилактике эпидемий, связанных с употреблением недоброкачественной воды. Тем не менее, инфекционные заболевания, передающиеся через воду, не удалось полностью ликвидировать до сих пор. Большое значение имеют вещества, находящиеся в питьевых водах в малых концентрациях, но играющие важную роль во многих физиологических процессах.

По результатам проведенных исследований специалистов концентрация Co в колодезной воде Муйнакского района превышает ПДК в 2 раза, Кунградского в 1,6 раза, и Берунийского района в 4 раза (Курбанов и Базарбаева, 2004; Мамбеткаримов и др., 2000; Шодиметов, 1992). Содержание Fe во всех отобранных пробах было ниже уровня ПДК. Дефицит Fe в организме детей может приводить к усиленной абсорбции Co в пищеварительном тракте. Содержание Mn в Муйнакском и Кунградском районах также было ниже ПДК почти в 2-5 раза. Превышение ПДК обнаружено в колодезной воде Тахтакупырского и Берунийского районов. Недостаточное поступление в организм человека Mn может приводить к нарушению углеводного обмена, дерматитам. Качество питьевых вод определяет нарастание прямого и косвенного влияния водного фактора на состояние здоровья населения.

Изучение адаптационных реакций организма детей, определяется возможностью на донозологическом уровне диагностировать и прогнозировать развитие болезни и успешнее проводить профилактические и оздоровительные мероприятия (Курбанов и Базарбаева, 2004).

Общеизвестно, что детский организм имеет потенциально больше возможности приспособления к различным климато-географическим условиям, если их действие не выходит за рамки биологически детерминированных границ. Поэтому в раннем возрасте детский организм более лабилен, в результате чего новые экологические и социальные условия могут существенно влиять на состояние функциональных систем организма, в том числе и на систему эритрон, что проявляется в различных количественных показателях системы красной крови (Мамбеткаримов и др., 2000).

Для правильной оценки состояния ребенка, возможности своевременно обнаружить отклонения от нормы, поставить четко диагноз необходимо знать состав периферической крови здоровых детей всех возрастов, ибо каждый возрастной период характеризуется возрастными особенностями. Не подлежит сомнению, что при оценке периферической крови следует пользоваться стандартными, разработанными для детей с учетом их возраста и климатических условий, оказывающих определенное влияние на состав периферической крови ребенка (Лабораторные методы исследования в клинике/Под ред. В. В. Меньшикова, 1987; Леонова и Рапопорт, 1989).

Анализ полученных параметров красной крови обследованных подростков показал, что характеристика клеточного состава периферической крови в основном подчиняется закономерностям, подробно изученным и хорошо известным в литературе (Устюшин и др., 1996). У относительно здоровых детей, проживающих на территории Каракалпакстана, количество эритроцитов хотя и не выходило за рамки физиологической нормы, но приближалась к его нижней границе (Морозов, 1993). Кроме того выявлено, что у мальчиков в возрасте 13-14 лет количество эритроцитов выше, чем у 15-16 летних, а в группе 10 летних детей этот показатель достоверно ниже, чем у 8 летних ($p < 0,05$). Показатель концентрации гемоглобина (Hb) у обследованных нами здоровых детей находился на верхней границе физиологической нормы и не имел достоверных различий в зависимости от возраста и пола.

При изучении встречаемости заболеваний верхних дыхательных путей у обследованных детей было выявлено, что чаще встречаются такие патологии как ангина и острый бронхит (Рубин, 1984). Учитывая, что системы органов дыхания и красной крови направлены на выполнение одной функции - снабжение тканей кислородом, мы попытались выяснить влияние заболеваний органов дыхания у детей на картину красной крови.

При обследовании детей, страдающих заболеваниями верхних дыхательных путей отмечено, что количество эритроцитов и концентрация гемоглобина не выходят за рамки показателей здоровых детей. При этом обнаружено что у мальчиков 15 лет число эритроцитов достоверно выше, чем у детей 13 и 14 лет ($p<0,05$), а концентрация гемоглобина у мальчиков 14 лет выше, чем у 15 летних детей ($p<0,05$). Среднее содержание гемоглобина в эритроците у детей с заболеваниями верхних дыхательных путей не выходят за рамки физиологической нормы, т. к. этот показатель более детерминирован. Показатель средней концентрации гемоглобина в эритроците у детей, страдающих заболеваниями органов дыхания ниже, чем у здоровых детей того же региона. По-видимому, это обусловлено увеличением у больных детей объема эритроцитарных клеток.

Таким образом, у обследованных нами детей наблюдаются изменения системы эритрон, которые, в основном, не зависят от вида заболевания и определяются непосредственным наличием патологического процесса. Наиболее выражены изменения среднего объема эритроцита и средней концентрации гемоглобина в эритроците. Отмеченный нами факт свидетельствует в пользу того, что при любом заболевании органов дыхания включаются компенсаторные механизмы, направленные на увеличение снабжения тканей кислородом, поскольку, по мнению Агаджаняна с соавт. (1990) увеличение среднего объема эритроцитарной клетки приводит к возрастанию дыхательной поверхности эритроцита, а, следовательно, и лучшему снабжению тканей кислородом. Система эритрон чутко реагирует на изменение кислородного режима и выполняет большую роль в транспорте кислорода от легких ко всем клеткам тела и переносе углекислого газа от тканей в легкие (Агаджанян и Катков, 1990).

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

Экологические условия региона Южного Приаралья вызывают напряжение регуляции и самой функции эритропоэза, а так же ведут к неблагоприятным возможностям функционирования как кроветворного аппарата, так и эритрона.

Изменение показателей системы эритрон у обследуемых детей в экологических условиях региона Южного Приаралья носит однонаправленный характер вне зависимости от вида заболеваний.

Качественное и экологически безопасное питьевое водоснабжения должно выдвигаться на самый приоритетный план в разработке системы мероприятий, направленных на улучшение условий жизни и состояния здоровья населения Республики Каракалпакстан.

Список литературы

Абдиров Ч. А., Константинова Л. Г., Курбанбаев Е. К. Качество поверхностных вод низовьев Амударьи в условиях антропогенного преобразования пресноводного стока. Ташкент, 1996.- 112 с.

Агаджанян Н. А., Катков А.Ю. Резервы нашего организма. М.: Знание, 1990. - С. 23-204.

Атаниязова О.А., Ещанов Т.Б., Константинова Л.Г., Курбанов А.Б. Аральский кризис и медико-социальные проблемы в Каракалпакстане - Ташкент: ФАН, 2001. – 116 с.

Ильинский И.И. Гигиена сельского водоснабжения в Узбекской ССР. Ташкент, Медицина, 1989. -110 с.

Искандарова Ш.Т. К проблеме влияния факторов окружающей среды на состояние здоровья населения (на примере Приаралья)// Бюлл. Ассоциации врачей Узбекистана, 2010.- № 1.- С. 66-69.

Курбанов А.Б., Ещанов Т.Б., Константинова Л.Г., Косназаров К.А. Пестициды, применяемые в Республике Каракалпакстан.- Нукус.- Каракалпактан, 2003.- 136 с.

Курбанов А.Б., Базарбаева Д.И. "Использование пестицидов в Республике Каракалпакстан и их связь с заболеваемостью населения. В журн. "Медицинские науки".- М.- Россия.- 2004.- № 4 (4), С.80-82.

Лабораторные методы исследования в клинике. / Под ред. В. В. Меньшикова. М.: Медицина, 1987.- С. 120-124.

Леонова В. Г. , Рапопорт Ж. Ж. Количественные показатели красной крови у детей. Новосибирск: Наука, 1989.- С. 15-17

Мамбеткаримов Г.А., Ещанов Т.Б., Мамбетуллаева С.М., Курбанов А.Б. Оценка состояния внешнего дыхания и клеточного иммунитета у населения Приаралья // Аллергология и иммунология - Москва: 2000.- Т.1. - № 2.- 196 с.

Морозов В. Т. Клиническое значение гематологических исследований. //Клинико-лабораторная диагностика. 1993. - № 1.- С. 20-21.

Разаков Р.М. Арал и Приаралье: проблемы и решения. Т.- 1992. -210 с.

Реймов Р.Р., Константинова Л.Г. Экологическая характеристика Приаралья и пространственная дифференциация его территории как зоны экологического бедствия // Вестник ККО АН РУз.- Вып.2.- Нукус, 1992.- С.14-19

Рубин В. Ф. Теоретические и практические проблемы адаптации в экстремальных условиях. Тюмень.: ТГУ, 1984. С. 17-54.

Устюшин Б.В., Истомин А.В. и др. Особенности состояния здоровья и адаптационных реакций детского организма на Севере. // Педиатрия. 1996. № 1.- С.- 56-59.

Шодиметов Ю.Ш. Региональные проблемы социальной экологии, Ташкент, Узбекистан.- 1992. -111 с.

АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У ДЕТЕЙ В УСЛОВИЯХ ПРИАРАЛЬЯ

Узакбаева Б., Мираметова Н.П.

Нукусский государственный педагогический институт, Каракалпакстан.

Abstract: The article presents the results of research on the functional state of the cardiovascular system in children in the Aral Sea region. The conducted studies indicate a correlation between the physical development and functional characteristics of the circulatory system in children born and living in the South Aral Sea region. It has been established that the DH indicator, which reflects the activity of cardiac vagus regulation, decreased with age in both boys and girls. The obtained data align with the results of specialists' research and provide grounds to suggest that children's circulatory system is very sensitive to adverse environmental factors in the Southern Aral Sea region, thereby reducing their adaptive capabilities and contributing to the formation of conditions for disease development.

Keywords: cardiovascular system, physical development, heart rhythm, homeokinesis, cardiorhythmogram.

Тенденция к росту патологических отклонений артериального давления у детей ставит проблему изучения системы кровообращения в ряд актуальных проблем современной физиологии человека. Функциональные особенности организма детей – еще несформировавшихся в физиологическом и психическом отношении и поэтому наиболее подверженных различным экзогенным влияниям, представляет большой интерес с эколого-физиологических позиций и необходимо для составления обоснованного прогноза по функциональным резервам организма и здоровья населения Республики Каракалпакстан в сложившейся экологической ситуации. Формирование экологической ситуации в регионе Южного Приаралья не могло не сказаться на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы.

Анализ сердечного ритма детей позволяет определить активность отделов вегетативной нервной системы осуществлении регуляции сердечно-сосудистой системы и оценить степень напряжения регуляторных систем. Статистический анализ сердечного ритма – является признанным в прикладной и специальной физиологии методом исследования. Он основывается на разработках Р.М. Баевского и др. (Баевский, Берсенева, 1997; Мамбетуллаева и др., 2011), которые первоначально предназначались для прогнозирования состояния человека в условиях космического полета, сложной операторской деятельности и т.д. В настоящее время этот метод применяется для определения типа регуляции сердечной деятельности.

Каждому возрастному периоду необходимо иметь четкое представление о показателях кардиоинтервалограмм здоровых детей различных возрастных групп. Известно, что каждому возрастному периоду детства присущи анатомо-физиологические особенности, находящие свое отражение также в синусовом сердечном ритме.

На основании анализа структуры синусового сердечного ритма представляется возможным получить информацию о текущем взаимодействии звеньев управления деятельностью сердца, судить о характере защитно-приспособительных реакций организма. Иными словами, показатели, отражающие характер синусового сердечного ритма, могут рассматриваться, как интегральные параметры реактивности, в первую очередь, вегетативного гомеокинеза, как одного из важнейших ее звеньев.

Полученные в ходе проведенного нами исследования данные представлены в таблицах 2 - 5.

Таблица 1.

Показатели кардиоритмограммы в покое у мальчиков 6-7 лет

Показатели	Кол-во обследуемых	Статистические характеристики				
		Min	Max	M	m.	δ
Mo, сек	106	0.6500	1.2000	0.8833	0.04781	0.1656
AMo, %	106	19.000	52.000	32.0833	2.9910	10.3612
DX, сек	106	0.1700	0.5100	0.3492	0.03100	0.1074
ИН, усл.ед	106	68.540	125.460	96.386	3.2800	5.7699

Таблица 2.

Показатели кардиоритмограммы в покое у девочек 6-7 лет

Показатели	Кол-во обследуемых	Статистические характеристики				
		Min	Max	M	m.	δ
Mo, сек	108	0.6300	1.1940	0.8531	0.04682	0.1454
AMo, %	108	18.070	51.000	31.0933	2.8810	10.2679
DX, сек	108	0.1670	0.50720	0.3251	0.03080	0.1041
ИН,усл.ед	108	67.540	120.460	92.156	3.4610	5.8229

Таблица 3.

Показатели кардиоритмограммы в покое у мальчиков 8-10 лет

Показатели	Кол-во обследуемых	Статистические характеристики				
	N	Min	Max	M	m.	δ
Mo, сек	161	0.7600	0.96800	0.8673	0.05481	0.1558

АМо,%	161	20.040	74.000	42.0533	3.8916	16.4612
DX, сек	161	0.1620	0.6900	0.2500	0.04230	0.6184
ИН, усл.ед	161	38.638	64.120	59.344	2.5710	6.1324

Таблица 4.

Показатели кардиоритмограммы в покое у девочек 8-10 лет

Показатели	Кол-во обследуемых	Статистические характеристики				
	N	Min	Max	M	m.	δ
Мо, сек	159	0.6000	0.9600	0.7381	0.02637	0.1055
АМо, %	159	23.000	82.000	44.0000	4.49907	17.9963
DX, сек	159	0.1000	0.4600	0.1844	0.02347	0.0939
ИН, усл.ед	159	42.420	65.720	63.164	2.5810	6.0624

У мальчиков в возрасте 6-7 лет среднее значение Мо составляет 0,88 сек, у девочек 0,85 сек. Показатели амплитуды моды АМо у мальчиков составляет 32,08%, у девочек 31,09 %, что несколько выше нормы (27,0±1,0%). Показатель DX при норме 0,23±0,25 сек у мальчиков этой возрастной группы составил 0,35 сек, у девочек 0,32. что составляет также выше нормы. Все это дает основание полагать, что у детей данного возрастного периода происходит максимально выраженная синусовая аритмия, что связано, по-видимому, с преобладанием вагусно-холинергических влияний на деятельность сердца. Отметим, что все эти изменения происходили на фоне увеличения R-R интервалов (имеются в виду средние значения этих показателей) с возрастом обследуемых.

На основании проведенного анализа установлено, что в возрастной группе 8-10 лет среднее квадратическое отклонение среднего значения интервала Мо составляет у мальчиков 0,14±0,6 ед., у девочек 0,05±0,005 ед. Показатели значения моды интервала R-R у мальчиков составил 0,88 ± 0,04 сек., тогда как у девочек несколько ниже 0,73±0,02 сек. Вместе с тем амплитуда моды АМо у мальчиков наблюдалась несколько ниже (32,0% - 86 чел.), чем у девочек этой же возрастной группы (44,0%-118 чел.).

Таким образом, общая тенденция демонстрирует относительную стабилизацию возрастных изменений R-R как у мальчиков, так и у девочек. При этом градиент изменения R-R интервалов у девочек был ниже этого показателя, чем у мальчиков (градиент R-R девочек – 0,05 сек, мальчиков – 0,09 сек), почти на 50%, а градиенты изменений показателей кардиоритмограммы преобладали у мальчиков. По данным специалистов, в десятилетнем возрасте наблюдается перестройка регуляции сердечной деятельности, возникает

увеличение централизации управления и преобладание тонуса симпатической нервной системы. Это подтверждает и наше проведенное исследование.

На основании положений теории адаптации и функциональных систем можно считать, что неодинаковым по градации тяжести состояниям соответствуют различные уровни функционирования организма. Имеет место также разная степень напряжения компенсаторных механизмов. Все это находит свое отражение в математических показателях синусового сердечного ритма, что было положено в основу кардиоинтервалографической характеристики тяжести состояния при различной патологии (нейроциркуляторная дистония, нарушения ритма и проводимости, гипертоническая болезнь) и в виде предрасполагающего фактора (атеросклероз, ишемическая болезнь сердца) у детей.

Проведенные исследования свидетельствуют о взаимосвязи физического развития и функциональных характеристик системы кровообращения у детей, родившихся и проживающих в регионе Южного Приаралья. Так, установлено, что показатель DX, отражающий активность вагусной регуляции сердца, с возрастом уменьшался как у мальчиков, так и у девочек. Это, как известно, в свою очередь, вызывает напряжение механизмов регуляции сердечно-сосудистой системы. У всех обследуемых детей рассмотренных нами возрастных групп синусовый ритм подвержен весьма значительным колебаниям. По данным нашим исследований, увеличение показателей АМо, ИН, уменьшение DX указывает на гиперсимпатикотоническую реактивность в организме у обследуемых детей. Это свидетельствует о напряжении адаптационно-компенсаторных механизмов регуляции работы сердца у обследуемых детей. По-видимому, существенное значение имеет влияние таких факторов, как физические нагрузки, психоэмоциональные воздействия на ребенка и др.

Таким образом, полученные данные согласуются с результатами исследования специалистов и дают основание предполагать, что система кровообращения у детей очень чувствительно реагирует на неблагоприятные экологические факторы в Южном Приаралье, тем самым, снижая их адаптационные возможности и способствует формированию условий для развития заболеваний.

Список литературы

Баевский Р.М., Берсенева А.П. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний. — М., 1997.- 180 с.

Мамбетуллаева С.М., Камалова Г.Н., Атаджанова А. Анализ влияния негативных экологических факторов на уровень заболеваемости населения в условиях республики Каракалпакстан //Вестник ККО АН РУз. -2011. -№ 1. -С. 41-42.

Мандриков В.Б., Краюшкин А.И., Богданова Е.А., Царапкин Л.В. Морфофункциональный профиль подростков Калмыкии //Вестник

Волгоградского Государственного медицинского университета. - Изд-во ВОлГМУ,2009.- №3.-С.88-91.

Гаркави, Л.Х. Гланц С. Адаптационные реакции тренировки, активации и стресса, принципы их формирования и роль в поддержании здоровья Медико-биологическая статистика / М.: Практика, 1999.-459 с.

Ефимова, А.А. Экология и здоровье детей // Педиатрия.- 1995. -№ 4. С. 49-50.

Кузнецова О.В. Вариабельность ритмов сердца, артериального давления и дыхания у детей 8-11 лет в покое и при функциональных нагрузках./ Научные труды I Съезда физиологов СНГ. – Под ред. Р.И. Сепиашвили. – т.1. – М.: Медицина – Здоровье, 2005. – С. 192.

Турдымамбетов И.Р., Курбанов А.Б., Мамбетуллаева С.М. и др. Изменение природных условий Южного Приаралья и их влияние на возникновение и распространение болезней // Медицинский журнал Узбекистана. – Ташкент, 2003. - № 4. - С. 67-68.

O‘ZBEKISTONDA YETISHTIRILAYOTGAN MAHALLIY VA XORIJIY QORAMOL ZOTLARIDA CSN2 GENINING A1/A2 POLIMORFIZMINI MOLEKULYAR-GENETIK TAHLILI

Sherimbetov A.G., Axmadaliyev B.J., Adilov B.Sh., Ruzmetov D.R., Abduvaliyev B.A., Abdikarimov B.Q.

O‘zR FA Genetika va o‘simliklar eksperimental biologiyasi institute, O’zbekiston

E-mail: *ahmadaliyev_bobur@mail.ru*

Abstract: In this study, the A1/A2 polymorphism of the CSN2 gene, which influences milk protein composition, was investigated in local (Bushuev) and foreign (Holstein, Simmental, Swiss, and Black Pied) cattle breeds raised in Uzbekistan. Genomic DNA was extracted from a total of 100 samples, and genotyping was performed using PCR and agarose gel electrophoresis. The A2A2 genotype was detected in 50% of Bushuev and 60% of Swiss cattle, indicating a high frequency of the A2 allele, which is associated with the potential to produce milk with health benefits. In contrast, the A1 allele predominated in the Holstein and Black Pied breeds. The results of this study provide a scientific basis for selecting cattle breeds suitable for A2-type milk production and for developing effective genetic selection strategies.

Keywords: CSN2 geni, beta-kazein, Bushuyev, Golshteyn, Simmental, Shvits, Chyorniy pyostra.

Kirish. Zamonaviy chorvachilikda nafaqat mahsuldorlik, balki ishlab chiqarilayotgan mahsulotlarning sog‘liq uchun foydaliligi ham muhim mezon hisoblanmoqda. Sutning biologik sifatini belgilovchi asosiy oqsillardan biri β-kazein bo‘lib, uning A1 va A2 allellari odam organizmiga turlicha ta’sir ko‘rsatadi. 1980-yillarda tanlab olingan sut peptidlarining inson salomatligiga salbiy yoki ijobiy ta’siri

bo‘yicha tadqiqotlar boshlangan. Oradan o‘n yil o‘tib, A1 va A2 sut turlari o‘rtasidagi bog‘liqlik hamda A1 allelining ayrim surunkali kasalliklar bilan aloqasi haqida ilk natijalar olingan (Chin-Dusting va boshq., 2006; Jianqin va boshq., 2016; Sun va boshq., 2003; Tailford va boshq., 2003;). A1 varianti beta-kazomorfin-7 (BCM-7) moddasini ajratib chiqaradi, bu esa oshqozon-ichak, yurak-qon tomir muammolari va bolalarda autizm kabi kasalliklar bilan bog‘liq deb hisoblanadi (Pal va boshq., 2015). Aksincha, A2 varianti sog‘liq uchun foydali deb tan olingan. Dunyoda sutni “A2 milk” sifatida ishlab chiqarish va sotish tendensiyasi rivojlanmoqda. O‘zbekistonda esa qoramollar orasida *CSN2* genining A1/A2 polimorfizmini aniqlash bo‘yicha, ayniqsa Bushuyev, Golshteyn, Simmental, Shvits, Chyorniy pyostra zotlaridagi genetik farqlarni aniqlashga oid ilmiy izlanishlar olib borilmagan. Shu sababli, mahalliy va xorijiy zotlar orasida ushbu genetik farqlarni aniqlash ilmiy va amaliy jihatdan dolzarbdir. Ushbu ilmiy tadqiqotda O‘zbekistonda yetishtirilayotgan mahalliy (Bushuyev) va xorijiy (Golshteyn, Simmental, Shvits, Chyorniy pyostra) qoramol zotlarida *CSN2* genining polimorfizmini o‘rganish orqali qoramollar orasida sog‘lom sut ishlab chiqarishga yaroqli genotiplarni molekulyar-genetik usullar yordamida tahlil qilish maqsad qilingan.

Material va ish uslublari. Tadqiqotlar davomida har bir zotdan biologik (qon) namunalar yig‘ish, namunalardan DNK ajratish va sifatini NanoDrop yordamida spektrofotometriya usuli orqali baholash, PZR yordamida *CSN2* genining maqsadli fragmentini ko‘paytirish, PZR mahsulotlarini agaroza gel elektroforezi orqali vizualizatsiya qilish, olingan natijalar asosida qorzmol zot namunalarini genotiplashga oid baho berish va olingan natijalarni statistik tahlillarini amalga oshirish usullaridan foydalanildi. Jami 5 ta zotlarning har biridan n=20 individ, jami 100 ta qoramollarning qon namunalari tahlil qilindi.

Qon namunalaridan DNKni ajratishda GeneJET Genomic DNA Purification Kit (cat. K0722) reagentlaridan (Thermo Fisher Scientific, USA) ishlab chiqaruvchining protokoliga muvofiq foydalanildi (GeneJET™ Genomic DNA Purification Kit User Guide, 2025). Ajratilgan DNK β-kazein genini amplifikatsiya qilishda foydalanildi. Amplifikatsiya uchun spetsifik praymerlar ketma-ketliklari PrimePlus3 dasturi yordamida dizayn qilindi.

CSN2_F: Forward primer: 5′- GTT GAA TGG GAA GGA CAT GC-3′

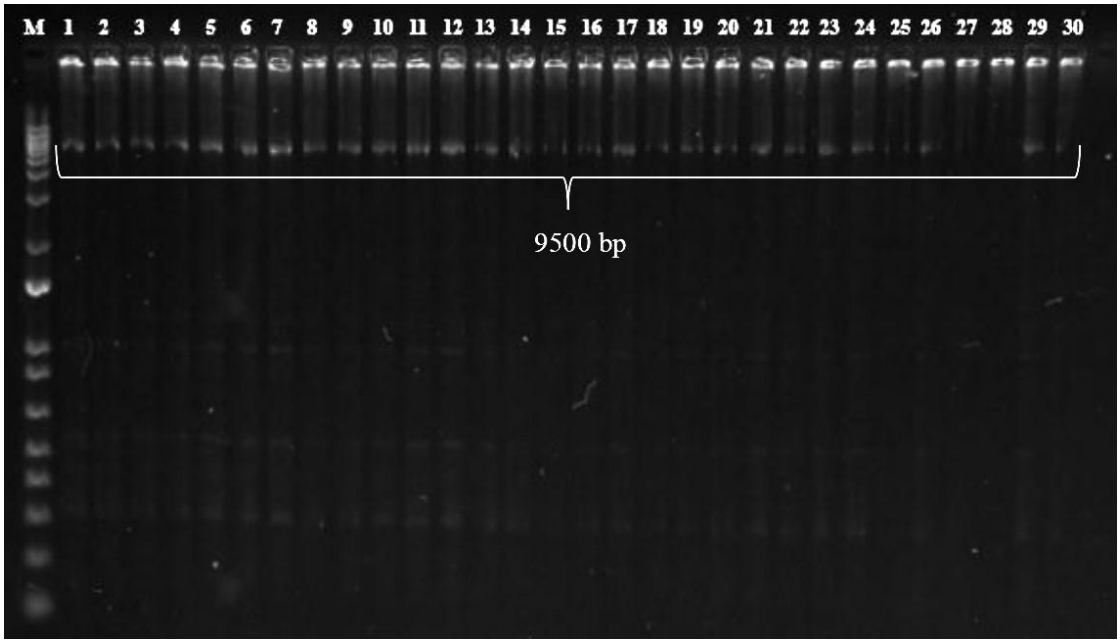
CSN2_R: Reverse primer: 5′- TCC CAT ATC TGG ACT GTG AGA TT-3′

PZR uchun 1ta namuna uchun reaksion aralashma quyidagilarni o‘z ichiga oldi: 5 µl 5× reaksiya buferi, 0,5 µl 10 µM dNTP, 0,5 µl har biri 10 pM konsentratsiyali praymerlar, 0,5 Platinum™ SuperFi II DNA Polymerase (Thermo Fisher Scientific, USA), 3 µl DNK va 15 µl Nuclease-Free Water. Amplifikatsilash MiniAmp™ Plus Thermal Cycler amplifikatorida quyidagi dastur orqali amalga oshirildi: dastlabki denaturatsiya - 98°C da 1 daqiqa, so‘ngra 45 ta sikl: denaturatsiya - 98°C da 10 soniya, annealing (bog‘lanish) - 56°C da 10 soniya, elongatsiya - 72°C da 7 daqiqa, yakuniy elongatsiya - 72°C da 10 daqiqa. PZR mahsuloti 1% agaroza gelida EtBr bo‘yoqligi bilan bo‘yaldi va UV transilluminator yordamida vizualizatsiya qilindi. 1kb DNK markerdan molekulyar og‘irlik standart sifatida foydalanildi.

Olingan natijalar va ularning tahlili. Tadqiqotlarda Sirdaryo, Toshkent va Samarqand viloyatlaridagi chorvachilik xo‘jaliklarida hamda “NASLCHILIK” ilmiy-

ishlab chiqarish markazidagi Bushuyev, Golshteyn, Simmental, Shvits, Chyorniy pyostra zotlariga mansub sigirlarda *CSN2* genining A1/A2 variantlarini aniqlashga qaratilgan PZR tahlillari amalga oshirildi.

CSN2 genining maqsadli fragmenti (taxminan 9500 bp) uchun maxsus pramyerlar asosida PZR amalga oshirildi. PZR mahsulotlari 1% agaroza gel elektroforezi yordamida vizualizatsiya qilinib, Gel transillyuminator (BK AG-100 Gel Imaging Analysis System, Biobase, Xitoy) yordamida tahlil qilinib, vizuallashtirilganida amplifikatsiya barcha zotlarda 95% dan ortiq namunada muvaffaqiyatli amalga oshganligi kuzatildi. Gel tasvirida kutilgan 9500 bp uzunlikdagi spesifik mahsulotlar kuzatildi; shuningdek, namunalarda nospetsifik PZR mahsulotlari hosil bo‘lganligi kuzatildi, ammo ular umumiy tahlilga ta’sir qilmaydi (1-rasm).



1-rasm. CSN2 geniga o‘tkazilgan PZR tahlilining elektroferogrammasi

Tahlillar olib borilgan qoramol zotlarida genotiplash faqat PZR va gel elektroforezda kuzatilgan natijalarga asoslanib amalga oshirildi. *CSN2* genining A1 va A2 variantlari orasidagi farq bitta aminokislota almashinuvi bilan bog‘liq bo‘lib, A1 variantdagi sut mahsuloti ayrim holatlarda allergik reaksiyalar, oshqozon-ichakning surunkali kasalliklar bilan bog‘liq bo‘lishi mumkinligi ilmiy adabiyotlarda qayd etilgan (Pal et al., 2015; Song va boshq., 2025). Tadqiqotda Bushuyev va Shvits zotlarida A2A2 genotipi eng ko‘p (50% va 60%) kuzatildi. Bu natijalar ushbu zotlar sog‘lomroq, allergenligi kam bo‘lgan A2 tipdagi sut ishlab chiqarish salohiyatiga ega bo‘lishi mumkinligini ko‘rsatadi. Bushuyev zotidagi A2 allelining yuqori chastotasi (67.5%) Janubiy Koreyada o‘tkazilgan o‘xshash tadqiqot natijalari bilan mos keladi, bu yerda mahalliy zotlarda A2 alleli ustunligi aniqlangan (He va boshq., 2017). Shuningdek, Shvits zotida aniqlangan A2A2 genotiplarining ko‘pligi Pal va boshq. tomonidan Gollandiya zotlari orasida qayd etilgan o‘xshash natijalar bilan uyg‘unlashadi (Pal va boshq. 2015). Golshteyn zotida esa A1 allelining 50% ulushi oldingi manbalar bilan mos keladi, bu zotning A1 beta-kazein ishlab chiqarish

ehtimoli yuqoriligi ham aniqlangan. Biroq ushbu natijalarni molekulyar darajada tasdiqlash uchun aniqlovchi tahlillar (RFLP yoki sekvenslash) o'tkazilishi lozim.

Tadqiqotda Bushuyev va Shvits zotlarida A2 allelining yuqoriligi aniqlanib, ushbu zotlarning sog‘lom sut ishlab chiqarish salohiyati yuqori ekani taxmin qilindi. A1 allelining ko‘pligi kuzatilgan zotlarning (Golshteyn, Chyorniy pyostra) seleksiyasida A2 alleli mavjud qoramollardan foydalanish tavsiya etiladi. Genetik seleksiya jarayonlarida A2A2 genotipli nasllarni tanlab olish faqat A2 sut ishlab chiqaruvchi xo‘jaliklarni rivojlantirish imkonini beradi. Olingan natijalar sog‘lom sut ishlab chiqarish uchun genetik seleksiya yo‘nalishlari belgilashga, genetik seleksiya dasturlari, naslchilik fermalari uchun tavsiyalar va ilmiy strategiyalar ishlab chiqishda asos bo‘lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

Chin-Dusting J., Shennan J., Jones E., Williams C., Kingwell B., Dart A. 2006 - Effect of dietary supplementation with βcasein A1 or A2 on markers of disease development in individuals at high risk of cardiovascular disease. British Journal of Nutrition 95, 136-144.

He, M., Sun, J., Jiang, Z.Q. et al. Effects of cow’s milk beta-casein variants on symptoms of milk intolerance in Chinese adults: a multicentre, randomised controlled study. Nutr J 16, 72 (2017). https://doi.org/10.1186/s12937-017-0275-0

Jianqin S., Leiming X., Lu X., Yelland G.W., NI J., Clarke A.J., 2016 - Effects of milk containing only A2 beta casein versus milk containing both A1 and A2 beta casein proteins on gastrointestinal physiology, symptoms of discomfort, and cognitive behavior of people with selfreported intolerance to traditional cows’ milk. Nutrition Journal 15, 1-16.

Pal, S., Woodford, K., Kukuljan, S., & Ho, S. (2015). Comparative effects of A1 versus A2 beta-casein on gastrointestinal measures: A blinded randomised cross-over pilot study. European Journal of Clinical Nutrition, 68(9), 994–1000. https://doi.org/10.1038/ejcn.2014.127

Song, C. H., Kim, N., Choi, Y., Kim, S., Kim, K. S., Park, M. H., Lee, S. H., & Lee, D. H. (2025). Beneficial effect of consuming milk containing only A2 beta-casein on gut microbiota: A single-center, randomized, double-blind, cross-over study. PloS one, 20(5), e0323016. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0323016

Sun Z., Zhang Z., Wang X., Cade R., Elmir Z., Fregly M., 2003 - Relation of β-casomorphin to apnea in sudden infant death syndrome. Peptides 24, 937-943.

Tailford K.A., Berry C.L., Thomas A.C., Campbell J.H., 2003 - A casein variant in cow’s milk is atherogenic. Atherosclerosis 170, 13-19.

A CREATION OF GREENNESS IS THE BASIS OF ECOLOGICAL SUSTAINABILITY

Khujanazarov U.E.*, Saparov K.A.

National Pedagogical University of Uzbekistam named after Nizami, Uzbekistan

*E-mail: *Khuzhanazarov74@mail.ru*

Annotation: This paper involves the data about Green Zone platform in Uzbekistan. In all regions of Uzbekistan, it is possible to preserve the microclimate and reduce the process of desertification by planting trees and shrubs in accordance with the soil and climate conditions. Choosing a place for planting trees and shrubs, planting, watering, feeding and pruning them; chemical and biological treatment of trees and bushes affected by pests and diseases or suffering from diseases; pruning, grafting, transplanting, pruning and compensatory planting of trees and shrubs; obligations such as recovery of damage caused by illegal cutting and damage of trees and bushes are also reflected in the Resolution No. 464 of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan dated August 22, 2022 "On further improvement of the procedure for planting, care and use of trees and shrubs not included in the state forest fund".

Keywords: species, green space, pollution, oxygen, climate changing, chemical and biological treatment,

Introduction. Today, global problems related to environmental pollution and climate change are hindering the sustainable development of mankind. For this reason, the introduction of innovative approaches to solving problems remains the demand of the times.

Because of climate change, the expansion of green spaces in cities by planting more than 200 million trees and shrubs per year was the initiative of the President of the Republic of Uzbekistan to start the nationwide project "Green Space". Through this initiative, atmospheric air pollution will be prevented, people's need for clean air will be satisfied, and conditions will be created for protection from the scorching heat of the sun. This, of course, together with low rainfall and prolonged droughts, are among the environmental problems of today. We are studying the scientific research that is being carried out on a global scale these days (Khujanazarov et al., 2024).

Discussion. President of the Republic of Uzbekistan, on October 11, 2023, at the meeting dedicated to the implementation of the "Green Space" national project, he spoke about the importance of trees and the fact that they should not be planted in their name. Also, the following thoughts expressed by President of Uzbekistan Republic call everyone to be passionate for this country: not for the name of "Green Space", we need our own lives, clean lungs, our society, our health, if necessary, our pride. "Green space" is necessary for our country, our future.

Someone will come and fix our ecology in Uzbekistan. Someone will come to our neighborhood and plant a tree on the dry bottom of the Aral Sea. As a result of iron discipline and our own work, we will reach the final goal. We can say that trees, bushes, and the world of plants in general are very important for all of us. We inhale

and exhale 5-6 liters of air per minute from 7200 to 8600 in 24 hours. Through this process, we take in oxygen and release carbon dioxide. According to research, 22 trees are needed to meet the oxygen needs of one person in one day. One tree gives off 120 kilograms of oxygen in a year.

Oxygen is a very necessary substance for any organism to breathe, so it is considered very important for life. Even a slight lack of oxygen leads to hypoxia, decreased immunity, metabolic disorders, headache and muscle pain, nervousness, weakness, and decreased physical and mental activity.

Trees absorb the noise generated by the movement of vehicles. For this reason, tree plantations are established near roads or airports. They protect us from the sun.

In all regions of Uzbekistan, it is possible to preserve the microclimate and reduce the process of desertification by planting trees and shrubs in accordance with the soil and climate conditions. Choosing a place for planting trees and shrubs, planting, watering, feeding and pruning them; chemical and biological treatment of trees and bushes affected by pests and diseases or suffering from diseases; pruning, grafting, transplanting, pruning and compensatory planting of trees and shrubs; obligations such as recovery of damage caused by illegal cutting and damage of trees and bushes are also reflected in the Resolution No. 464 of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan dated August 22, 2022 “On further improvement of the procedure for planting, care and use of trees and shrubs not included in the state forest fund” .

Based on the decision, the launch of the Green Space platform is an important step. In particular, an electronic database containing information on the soil-climatic conditions of the regions, the number, species and location of existing trees, the degree of greening of cities, permits issued for cutting trees, including for sanitary purposes, cases of violations of the law and the measures taken against them and its formation is reflected in the decision.

Based on the recommendation of experts, 27 species of tree seedlings are offered for planting in the regions. For example, maple, chestnut, alder, oak, Japanese safflower, cypress, elm, paulownia, poplar, acacia, maple, mulberry, sycamore, walnut, quince, grape, Crimean pine and virgin fir are suitable for our region. The climate and soil composition of each region is taken into account. It is necessary to pay close attention to which sprout will germinate.

We would like to quote the following comments of our President: “There are many spruces and lawns that require a lot of water everywhere in the city. Does anyone not bother to provide seedlings suitable for our conditions? This is weighing on us because we have a water problem. For example, instead of a lawn, it is possible to plant decorative bushes, chestnut, birch, maple, tulip trees that are green for 12 months of the year?” said the head of the state.

Based on these considerations, we preferred to provide information on maple and tulip trees. The maple tree is widely planted to green the deserts and hills. Wood is used in carpentry. There are about 120 species in Central America and elsewhere. 14 species grow in Uzbekistan, of which 9 species are grown as ornamental plants in parks and avenues. Two wild species — *A. Turkestanicum* Pax and *A. Semenovii* Rgl. Et Herd is widespread in Uzbekistan.

It is necessary to plant the pasture shrubs, semi shrubs and herbs together as a quality semi-cultures. Using this mixture of plants new ecological niches for other plants are created (Khujanazarov, 2021). This requires a deep knowledge of biology and plant ecology, i.e. the species composition of plants in the cultivated areas, as well as the high density of the plant also play a key role (Dias, Barrerios, 2018).

Conclusion. We know that one of the leading branches of agriculture is animal husbandry, and it is important to conduct a scientific, practical study, assessment of the material source of its development – natural food (source of hay) – pasture types. The types of pastures – natural territorial complexes with similar climate, soil, productivity (fertility), the time of year, when cattle are grazed and types are determined by the edificatory types of plant families (Galnaityte, Krisciukaitiene, 2017; Glotov, 1998; Poškus et al., 2018; Schwendemann, 2017; Silbernagel, 2018; Khujanazarov et al., 2021).

Planting trees in accordance with the soil and climate conditions, firstly, provides shade to people, and secondly, traps harmful gases released into the atmosphere. Therefore, planting seedlings in the ground and creating a garden is considered a meritorious work. Planting trees and creating parks that will provide clean air for future generations will help us achieve our lofty goals.

References

Khujanazarov U., Bakiyev D., Khonxodjayeva N., Nigmatullayev B., Isabekova M. Monitoring of dynamic state of pasture plant cover in Kashkadarya Basin. BIO Web of Conferences 100, 04022 (2024) https://doi.org/10.1051/bioconf/202410004022, IFBioScFU 2024

Khujanazarov U.E. Factors Affecting The Status Of Mountain And Mountain Pastures Of Kashkadarya Basin Nat. Volatiles & Essent. Oils, 2021; 8(4): 12006-12017

Dias K. B., Barrerios R. M., Periodico Tche Quimica 15(30), 241-251 (2018)

Galnaityte A., Krisciukaitiene I., Public Policy and Administration 16(2), 264-278 (2017)

Glotov N. B. Plant life in heterogenic environment 1, 146-149 (1998)

Poškus M. S., Valickienė R. P., Kuzinas A. Public Policy and Administration 17(4), 619-633 (2018)

Schwendemann A., Zeitschrift fur Gefassmedizin 14(1), 17-18 (2017)

Silbernagel G., Zeitschrift fur Gefassmedizin 15(2), 12-13 (2018)

Khujanazarov U.E., Shomurodov H., Mirkhamidova P., Alimova R. Current state of Cenopopulations Iris Magnifica Vved and Tulipa Fosteriana W.Irving in Uzbekistan. E3S Web of Conferences 244, 02027 (2021) https://doi.org/10.1051/e3sconf/202124402027 EMMFT-2020

FLAVONOIDS: NATURAL BIOACTIVE COMPOUNDS FOR HUMAN HEALTH AND BIODIVERSITY PROTECTION.

Huseynova N.F., Abdullayeva N.F.

Baku State University, Azerbaijan

E-mail: nigarhuseynova@bsu.edu.az

Abstract: Flavonoids, a class of polyphenolic compounds derived from various plant sources, are recognized as important health-promoting factors in humans due to their antioxidant, anti-inflammatory and anticancer effects. Many reports show their ability in cancer cells to modulate relevant signaling pathways, to elicit apoptosis and figuring as enhancer of the action of commonly used therapeutic drugs even in leukemias. In addition to therapeutic effects, flavonoids play an important role in disease prevention as part of a balanced plant-based diet, highlighting the nutritional importance. Preservation of floristic biodiversity in Eurasia, reference collection of the amazingly rich flavonoid-containing plants have vital importance not only for environmental harmony but also for rational extant obtaining of natural bioactive compounds. Protecting biodiversity thus directly supports human health and future therapeutic innovation.

Keywords: flavonoids, biodiversity, Eurasia, conservation, cancer.

Introduction. Flavonoids are a diverse group of naturally occurring polyphenolic compounds, widely distributed in fruits, vegetables, grains, and medicinal herbs. Belonging to one of the largest classes of plant secondary metabolites, they include flavones, flavonols, flavanones, anthocyanins, isoflavones, and chalcones. Their abundance in edible plants and traditional herbal remedies has made them central to human nutrition and health.

Over the last decades, flavonoids have attracted increasing attention because of their broad biological activities, particularly their antioxidant, anti-inflammatory, and anticancer properties (Mohan et al., 2025; Silva-Pinto et al., 2025). They scavenge reactive oxygen species (ROS), prevent lipid peroxidation, and reduce oxidative stress, thereby protecting DNA and biomolecules from damage. Beyond antioxidant action, flavonoids modulate intracellular signaling cascades, influence gene expression, and regulate apoptosis, cell cycle arrest, and angiogenesis—mechanisms directly linked to the prevention and treatment of chronic diseases (Hosseinzadeh et al., 2023; Pandey et al., 2025).

Beyond pharmacological effects, flavonoids are integral to a healthy diet. Diets rich in fruits, vegetables, tea, and herbs—such as the Mediterranean diet—are strongly associated with improved health outcomes (Cannataro et al., 2021). Thus, dietary biodiversity directly contributes to public health through flavonoid availability.

Yet, the global decline in plant biodiversity poses a serious threat to the natural sources of these compounds. Many flavonoid-rich plants, particularly in the Eurasian region, are at risk due to habitat loss, overexploitation, and climate change. Protecting this biodiversity is therefore crucial, not only for ecological balance but also for

ensuring sustainable access to health-promoting phytochemicals (Forni et al., 2021; Sajana et al., 2025).

This paper highlights the dual importance of flavonoids: as bioactive compounds with established health and anticancer benefits, and as vital components of human diets derived from plant biodiversity. By linking nutrition, cancer research, and conservation, we emphasize the need to protect flavonoid-rich plants to safeguard both ecosystem integrity and human well-being.

Eurasia is one of the world's richest regions in terms of plant biodiversity, harboring numerous endemic species with significant nutritional and medicinal potential. Many of these plants are valuable sources of flavonoids, which contribute not only to ecological resilience but also to human health through their antioxidant and anticancer properties. However, ongoing threats such as climate change, habitat loss, overharvesting, and unsustainable land use are reducing plant diversity and limiting access to these bioactive compounds.

Recent studies emphasize the urgent need for biodiversity conservation in Central Asia, a region recognized as a hotspot of medicinal plants. Many of these species contain high levels of flavonoids and other phenolics, yet are increasingly endangered by overexploitation and environmental degradation (Volis, 2023). The Mediterranean basin, another key Eurasian biodiversity hotspot, is home to numerous endemic plants with unique flavonoid profiles that protect against harsh conditions such as drought and high UV radiation. Conservation of these endemic species is critical, as their phytochemical diversity cannot be substituted once lost (Laoué et al., 2022).

Environmental stress also plays a crucial role in regulating flavonoid synthesis. For example, drought conditions in semi-arid Eurasian landscapes were shown to influence the accumulation of rutin and quercetin in medicinal and aromatic plants, highlighting the need to conserve habitats as well as species, since ecological conditions strongly shape phytochemical richness (Emami Bistgani et al., 2024). Similarly, studies on *Cistanche deserticola*, a Eurasian desert plant traditionally valued for its medicinal properties, have demonstrated that in vitro culture and cell line technologies can support biomass production while reducing pressure on wild populations (Rakhimzhanova et al., 2025). Such biotechnological approaches complement in situ conservation by providing sustainable alternatives for phytochemical production.

Among flavonoids, apigenin is especially noteworthy. It is abundant in Eurasian plants such as parsley, chamomile, celery, and thyme, and has been widely investigated for its antioxidant, anti-inflammatory, and anticancer effects, including promising results in leukemia treatment. However, apigenin content varies significantly between species and even among varieties of the same plant. For example, in *Cosmos bipinnatus*, the 'Dazzler' variety and transformed hairy root cultures accumulated nearly twice the apigenin content compared with other varieties. Similarly, studies comparing wild and cultivated ecotypes of chicory (*Cichorium intybus*) showed that wild populations often contain higher flavonoid levels than cultivated ones (Bijani et al., 2021). These findings underscore that conserving genetic diversity and natural habitats is essential for maintaining apigenin availability

and quality. At the same time, advanced cultivation methods and biotechnological strategies, such as hairy root cultures, can reduce harvesting pressure on wild populations while ensuring stable yields. While most plant groups experience two main conservation challenges, Table 1 illustrates that apigenin-rich species encounter three, underscoring the need for targeted conservation strategies.

Beyond individual species, the broader ecological mosaic also influences flavonoid availability. Research on Eurasian propolis demonstrates that the flavonoid composition of bee products varies depending on the diversity of plants within local ecosystems (Okińczyc et al., 2021). This further illustrates the connection between ecosystem biodiversity and the diversity of bioactive compounds reaching human diets.

Collectively, these findings highlight that biodiversity conservation in Eurasia is fundamental for sustaining human health. Protecting native flavonoid-rich plants not only safeguards ecological integrity but also secures continued access to natural compounds—such as apigenin—that are essential for dietary quality, disease prevention, and the development of innovative therapies. Integrating traditional knowledge, sustainable harvesting practices, and modern biotechnology offers a balanced pathway to conserve biodiversity while supporting human well-being.

Table 1.

Conservation Challenges and Strategies of Flavonoid-Rich Plants in Eurasia

Region/Plant	Main Flavonoids	Conservation Challenges	Number of Challenges	Conservation Strategies
Central Asia (general flora)	Quercetin, Kaempferol	Overharvesting, habitat loss	2	Protected areas, sustainable use
Mediterranean endemic plants	Anthocyanins, Flavones	Endemism, climate change	2	Habitat conservation, endemic species protection
Semi-arid medicinal herbs (drought stress)	Rutin, Quercetin	Water scarcity, climate stress	2	Agroecological management, drought adaptation
Cistanche deserticola (desert plant)	Phenylethanoid glycosides + Flavonoids	Overexploitation, desertification	2	Biotechnology (in vitro culture, biomass production)
Eurasian propolis (bee products)	Chrysin, Pinocembrin, Galangin	Dependence on local plant biodiversity	1	Ecosystem protection, maintaining floral diversity

Region/Plant	Main Flavonoids	Conservation Challenges	Number of Challenges	Conservation Strategies
Apigenin-rich plants (parsley, chamomile, celery, thyme)	Apigenin (flavone)	Variation between wild vs cultivated, habitat degradation, overuse	3	Conservation of wild ecotypes, selective breeding, hairy root culture

Collectively, these findings reinforce the importance of biodiversity conservation in Eurasia for sustaining human health. Protecting native flavonoid-rich plants not only safeguards ecological integrity but also ensures the continued availability of natural compounds essential for dietary quality, disease prevention, and novel therapeutic development. Integrating traditional knowledge, sustainable harvesting, and modern biotechnology provides a pathway to balance conservation with human use.

References

Bijani, S., Gharari, Z., Ahmadnia, A., Danafar, H., & Sharafi, A. (2021). A Comparative Study of Apigenin Content and Antioxidant Potential of CosmosBipinnatus Transgenic Root Culture. *Pharmaceutical and Biomedical Research*. https://doi.org/10.18502/pbr.v7i2.7361

Cannataro, R., Fazio, A., La Torre, C., Caroleo, M. C., & Cione, E. (2021). Polyphenols in the Mediterranean Diet: From Dietary Sources to microRNA Modulation. *Antioxidants (Basel, Switzerland)*, *10*(2). https://doi.org/10.3390/antiox10020328

Emami Bistgani, Z., Barker, A. V., & Hashemi, M. (2024). Physiology of medicinal and aromatic plants under drought stress. *The Crop Journal*, *12*(2), 330–339. https://doi.org/10.1016/j.cj.2023.12.003

Forni, C., Rossi, M., Borromeo, I., Feriotto, G., Platamone, G., Tabolacci, C., Mischiati, C., & Beninati, S. (2021). Flavonoids: A Myth or a Reality for Cancer Therapy? *Molecules*, *26*(12), 3583. https://doi.org/10.3390/molecules26123583

Hosseinzadeh, A., Poursoleiman, F., Biregani, A. N., & Esmailzadeh, A. (2023). Flavonoids target different molecules of autophagic and metastatic pathways in cancer cells. *Cancer Cell International*, *23*(1), 114. https://doi.org/10.1186/s12935-023-02960-4

Laoué, J., Fernandez, C., & Ormeño, E. (2022). Plant Flavonoids in Mediterranean Species: A Focus on Flavonols as Protective Metabolites under Climate Stress. *Plants*, *11*(2), 172. https://doi.org/10.3390/plants11020172

Mohan, A., Dummi Mahadevan, G., Anand Iyer, V., Mukherjee, T. K., Haribhai Patel, V., Kumar, R., Siddiqui, N., Nayak, M., Maurya, P. K., & Kumar, P. (2025). Dietary flavonoids in health and diseases: A concise review of their role in homeostasis and therapeutics. *Food Chemistry*, *487*, 144674. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2025.144674

Okińczyc, P., Widelski, J., Szperlik, J., Żuk, M., Mroczek, T., Skalicka-Woźniak, K., Sakipova, Z., Widelska, G., & Kuś, P. M. (2021). Impact of Plant Origin on Eurasian Propolis on Phenolic Profile and Classical Antioxidant Activity. *Biomolecules*, *11*(1), 68. https://doi.org/10.3390/biom11010068

Pandey, P., Lakhanpal, S., Mahmood, D., Kang, H. N., Kim, B., Kang, S., Choi, J., Choi, M., Pandey, S., Bhat, M., Sharma, S., Khan, F., Park, M. N., & Kim, B. (2025). An updated review summarizing the anticancer potential of flavonoids via targeting NF-kB pathway. *Frontiers in Pharmacology*, *15*. https://doi.org/10.3389/fphar.2024.1513422

Rakhimzhanova, A. O., Bekkuzhina, S. S., Kali, B. R., Argumbayeva, A. K., Tussipkan, D., & Manabayeva, Sh. A. (2025). THE PROLIFERATIVE ABILITY OF CISTANCHE DESERTICOLA AND ANALYSIS OF THE QUANTITATIVE CONTENT OF FLAVONOIDS IN CELL CULTURE. *Eurasian Journal of Applied Biotechnology*, *2*, 50–57. https://doi.org/10.11134/btp.2.2025.6

Sajana, M., Gopenath, T. S., & Kanthesh, B. M. (2025). A comprehensive review of phytochemical approaches in treatment of acute myeloid leukemia: Associated pathways and molecular mechanisms. *Chinese Herbal Medicines*, *17*(1), 41–55. https://doi.org/10.1016/j.chmed.2024.11.010

Silva-Pinto, P. A., de Pontes, J. T. C., Aguilar-Morón, B., Canales, C. S. C., Pavan, F. R., & Roque-Borda, C. A. (2025). Phytochemical insights into flavonoids in cancer: Mechanisms, therapeutic potential, and the case of quercetin. *Heliyon*, *11*(4), e42682. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2025.e42682

Volis, S. (2023). Conservation of Central Asian plant biodiversity. *Plant Diversity of Central Asia*, *2*(2). https://doi.org/10.54981/PDCA/vol2_iss2/a1

AGE-RELATED CHANGES IN IRON METABOLISM MARKERS IN PATIENTS WITH MAJOR β-THALASSEMIA

Hamidova G.E.[1,2*], Azizova G.I.[1]

[1]*Department of Biochemistry, Azerbaijan Medical University;*
[2]*International Prime Hospital, Baku, Azerbaijan*
*E-mail: *gulnara.hamidova@primehospital.az*

Аннотация. Основная форма бета-талассемии (β-TM) характеризуется хронической анемией и перегрузкой железом из-за регулярных трансфузий крови. Совокупность биомаркеров, таких как гепцидин, растворимый рецептор трансферрина (sTfR) и фактор роста дифференцировки-15 (GDF-15), предоставляет более полное представление о метаболизме железа. Целью исследования было сравнение уровней сывороточного железа, ферритина, гепцидина, sTfR и GDF-15 у детей с β-TM и возрастно-сопоставленных здоровых контролей в трех педиатрических возрастных группах (0–5 лет, 5–12 лет, 13–16 лет). В исследование было включено 90 пациентов (по 30 в каждой возрастной группе) с β-TM и 30 здоровых контрольных субъектов. У пациентов

с β-ТМ были значительно более высокие уровни ферритина, sTfR и GDF-15 во всех возрастных группах по сравнению с контрольными группами (p<0,001). Уровень гепцидина увеличивался с возрастом и нагрузкой трансфузий, но оставался ненадлежащим образом низким по сравнению с ферритином. Совместное измерение ферритина, гепцидина, sTfR и GDF-15 предоставляет всестороннюю оценку метаболизма железа у детей с β-ТМ и может способствовать индивидуализированному подходу в лечении.

Ключевые слова: бета-талассемия мажор, ферритин, гепцидин, sTfR, GDF-15

Beta-thalassemia, an inherited hemoglobinopathy, is a severe hematological disorder caused by genetic defects in the synthesis of globin chains. The major form, beta-thalassemia major (β-TM), is characterized by chronic anemia, compensatory erythropoiesis in the bone marrow, and a lifelong need for regular blood transfusions (Shafique et al. 2021). Long-term transfusions result in iron overload, which affects vital organs like the liver, heart, and endocrine systems. Globally, beta-thalassemia is most prevalent in regions surrounding the Mediterranean, Middle East, South and Southeast Asia, Africa, and the Indian subcontinent. According to the World Health Organization (WHO), approximately 60,000–70,000 new cases of severe thalassemia are reported annually, and carrier frequencies in certain populations range from 5% to 20%. In recent years, due to migration, thalassemia has spread to Europe and North America, transforming it into a global public health issue (Ali S et al. 2021; Kattamis et al. 2020; Needs et al. 2023).

Azerbaijan is one of the endemic regions for thalassemia. Epidemiological studies in the country show that the carrier rate of beta-thalassemia is around 8–10% of the population. Hundreds of β-TM patients are registered across the country, primarily monitored and treated at the Azerbaijan Thalassemia Center and regional hematology departments. Recently, government efforts such as the “Thalassemia-Free Future” program have reduced the incidence through genetic screening, prenatal diagnostics, and improved donation systems (Aliyeva et al. 2021; Mammadova et al. 2024).

The pathogenesis and clinical course of thalassemia are closely linked to age, transfusion load, and changes in iron metabolism. Therefore, dynamic analysis of iron metabolism biomarkers such as ferritin, hepcidin, sTfR, and GDF-15 across different age groups is essential in providing individualized management strategies for the disease.

The aim of this study is to evaluate the serum levels of key iron metabolism biomarkers – ferritin, hepcidin, soluble transferrin receptor (sTfR), and growth differentiation factor-15 (GDF-15) – in children diagnosed with beta-thalassemia major (β-TM). Specifically, we aim to compare these biomarkers between β-TM patients and age-matched healthy controls across three distinct pediatric age groups: 0–5 years, 5–12 years, and 13–16 years. This study seeks to assess the age-related variations in these biomarkers.

Material and methods. This cross-sectional observational study was conducted to evaluate age-related changes in iron metabolism markers in patients with major β-

thalassemia (β-TM). A total of 180 participants were included, consisting of 90 patients with β-TM and 90 age-matched healthy controls. The participants were divided into three age groups: Group 1 (0–5 years): 30 patients and 30 controls, Group 2 (5–12 years): 30 patients and 30 controls, and Group 3 (13–16 years): 30 patients and 30 controls.

The inclusion criteria for β-TM patients included a confirmed diagnosis of β-TM and a history of regular blood transfusions for at least six months. Exclusion criteria included the presence of acute infection, liver failure, or recent iron infusion.

Biomarker measurements included serum iron, ferritin, hepcidin, soluble transferrin receptor (sTfR) and growth differentiation factor-15 (GDF-15). Serum iron was measured using a colorimetric assay with the reagent kit provided by Human (Germany). Ferritin levels were assessed using an immunoassay with the reagent kit Pishtaz Teb. (Iran). Hepcidin, soluble transferrin receptor (sTfR) and (GDF-15) were quantified by ELISA, with Cloud Clone Corp.(PRC) kits.

Statistical analysis was performed to assess the normality of the data using the Mann–Whitney U test. Continuous variables were expressed as mean ± standard deviation (SD) or median (minimum–maximum) based on the distribution of the data. Group comparisons were conducted using ANOVA for normally distributed markers and Kruskal–Wallis tests for skewed markers. A significance level of $p < 0.05$ was considered statistically significant.

Results and discussion: In the 0–5 age group, serum iron levels in β-TM patients were significantly higher than those of the controls, with patients showing a mean of 17.0 ± 5.0 μmol/L compared to 15.1 ± 2.1 μmol/L in the control group ($p = 0.045$). Similarly, in the 5–12 age group, β-TM patients exhibited higher serum iron levels 18.7 ± 6.3 μmol/L compared to controls 14.8 ± 1.7 μmol/L ($p=0.032$). In the 13–16 age group, the difference was also significant, with β-TM patients having a mean serum iron level of 20.6 ± 2.1 μmol/L, compared to 16.7 ± 1.5 μmol/L in controls ($p = 0.028$).

Ferritin levels were markedly higher in β-TM patients across all age groups. In the 0–5 age group, patients had a mean ferritin level of 420 ± 220 μg/L, significantly higher than the 30 ± 12 μg/L in controls ($p < 0.001$). The trend continued in the 5–12 age group, where β-TM patients had a mean ferritin level of 1,250 ± 700 μg/L, compared to 45 ± 20 μg/L in controls ($p < 0.001$). In the 13–16 age group, ferritin levels were again significantly elevated in β-TM patients (2,400 ± 1,100 μg/L) compared to controls (60 ± 25 μg/L) with $p < 0.001$.

Hepcidin levels were also significantly higher in β-TM patients, with a gradual increase in levels as the age groups progressed. In the 0–5 age group, β-TM patients had a mean hepcidin level of 1.6 ± 0.9 ng/mL, which was significantly higher than the control group's mean of 1.2 ± 0.6 ng/mL ($p = 0.042$). This difference was even more pronounced in the 5–12 and 13–16 age groups, with β-TM patients showing levels of 2.9 ± 1.3 ng/mL ($p < 0.001$) and 3.6 ± 1.7 ng/mL ($p < 0.001$), respectively, compared to controls with means of 1.4 ± 0.7 ng/mL and 1.6 ± 0.8 ng/mL.

The sTfR levels were significantly higher in β-TM patients across all age groups. In the 0–5 age group, β-TM patients showed a mean sTfR level of 150 ± 40 ng/mL, compared to 48 ± 15 ng/mL in controls ($p < 0.001$). In the 5–12 age group,

the mean sTfR for β-TM patients was 170 ± 45 ng/mL, compared to 50 ± 16 ng/mL in controls ($p < 0.001$). The difference was also significant in the 13–16 age group, with β-TM patients showing a mean of 185 ± 50 ng/mL, while controls had 52 ± 18 ng/mL ($p < 0.001$).

GDF-15 levels were considerably elevated in β-TM patients. In the 0–5 age group, β-TM patients had a mean level of 5,200 ± 2,100 pg/mL, compared to 320 ± 120 pg/mL in the control group ($p < 0.001$). The difference was even greater in the 5–12 age group, with β-TM patients showing a mean of 8,000 ± 1,200 pg/mL, compared to 340 ± 130 pg/mL in controls ($p < 0.001$). In the 13–16 age group, β-TM patients had a mean GDF-15 level of 12,500 ± 2,100 pg/mL, compared to 360 ± 140 pg/mL in controls ($p < 0.001$).

This study aimed to assess the variations in serum levels of iron metabolism biomarkers, specifically ferritin, hepcidin, soluble transferrin receptor (sTfR), and growth differentiation factor-15 (GDF-15), in children with β-thalassemia major (β-TM) across three pediatric age groups: 0-5 years, 5-12 years, and 13-16 years. Our findings demonstrated significant differences in these biomarkers between β-TM patients and age-matched healthy controls, highlighting the complex relationship between age, transfusion load, and iron metabolism in these patients.

Our results show a marked increase in ferritin levels across all age groups in β-TM patients compared to healthy controls. Ferritin, an iron storage protein, serves as a useful biomarker for monitoring iron overload, a key feature of β-TM due to the repeated blood transfusions these patients undergo. The significantly higher ferritin levels observed in β-TM patients, especially in older age groups (up to 2,400 μg/L in the 13–16 age group), align with the progressive nature of iron overload in this condition. The elevated ferritin levels may reflect the cumulative iron burden over time, which necessitates careful monitoring and management, particularly as the child ages. In contrast, healthy controls exhibited very low ferritin levels, highlighting the pathophysiological significance of iron overload in β-TM (Al-Zuhairy et al. 2021).

Serum iron levels were significantly higher in β-TM patients across all age groups. These findings are consistent with the iron-loading nature of β-TM, where repeated transfusions and the failure of normal iron regulation contribute to excess iron circulating in the bloodstream. The increase in serum iron levels with age further underscores the progressive nature of iron accumulation in these patients. However, despite the elevated serum iron, it is noteworthy that iron overload in β-TM patients is not always accompanied by a proportional increase in hepcidin levels.

Hepcidin, a key regulator of iron homeostasis, was found to be elevated in β-TM patients across all age groups compared to controls. Interestingly, while hepcidin levels increased with age, they remained inappropriately low relative to ferritin, suggesting dysregulation of iron metabolism. In β-TM patients, despite the presence of significant iron overload, hepcidin does not rise sufficiently to inhibit further iron absorption from the gut. This phenomenon may explain the exacerbated iron accumulation observed in these patients. The increased hepcidin levels observed in older age groups (up to 3.6 ng/mL in the 13–16 age group) may be indicative of an adaptive response to long-term transfusion therapy, though it remains insufficient to regulate iron overload adequately. This highlights the need for targeted therapies

aimed at improving hepcidin regulation, which could potentially alleviate the burden of iron overload in β-TM patients.

sTfR is another crucial marker of iron metabolism, reflecting the availability of iron for erythropoiesis. Consistent with previous studies, we observed significantly higher levels of sTfR in β-TM patients across all age groups, with a progressive increase correlating with age. This elevation in sTfR suggests an increased erythropoietic drive due to the chronic anemia characteristic of β-TM. Elevated sTfR levels in β-TM patients, particularly in the 13–16 age group, may indicate an adaptive response to compensate for ineffective erythropoiesis. It is important to note that, despite the elevated sTfR, this marker alone cannot account for the full extent of iron overload, reinforcing the complexity of iron regulation in β-TM patients (Baird et al. 2022).

GDF-15 levels were markedly higher in β-TM patients across all age groups, with the most substantial differences observed in the older age groups (up to 12,500 pg/mL in the 13–16 age group). GDF-15, a stress-responsive protein, is increasingly recognized as a marker of iron overload and inflammation. Its elevated levels may reflect the ongoing oxidative stress and tissue damage associated with iron accumulation in β-TM patients. The higher GDF-15 levels observed with age could serve as an early biomarker for organ damage in β-TM patients, especially in those with significant iron overload. Given its strong correlation with iron overload and tissue damage, GDF-15 may offer a potential therapeutic target for mitigating iron toxicity and improving patient outcomes (Efat et al.2022).

The findings of this study underscore the importance of regular monitoring of iron metabolism markers in β-TM patients to guide individualized treatment strategies. The progressive increases in ferritin, sTfR, and GDF-15 levels with age highlight the need for age-specific management protocols to prevent iron-related complications in this patient population. Moreover, the observed dysregulation of hepcidin in the context of excessive iron overload emphasizes the need for therapeutic approaches that can effectively modulate hepcidin expression, potentially reducing iron accumulation and its harmful effects on vital organs.

In conclusion, the biomarkers of iron metabolism studied – ferritin, hepcidin, sTfR, and GDF-15 – provide valuable insights into the pathophysiology of β-TM and may be useful in optimizing the management of iron overload in pediatric patients. Future research should focus on exploring novel interventions to restore the balance of these biomarkers, with the goal of improving the quality of life and long-term health outcomes for children with β-TM.

Reference

Al-Zuhairy SH, Darweesh MA, Othman MA. Relation of Serum Ferritin Level with Serum Hepcidin and Fucose Levels in Children with β-Thalassemia Major. Hemoglobin. 2021;45(1):69-73. doi:10.1080/03630269.2021.1898419

Ali S, Mumtaz S, Shakir HA, et al. Current status of beta-thalassemia and its treatment strategies. Mol Genet Genomic Med. 2021;9(12):e1788. doi:10.1002/mgg3.1788

Aliyeva G, Abdulalimov E, Asadov C, Mammadova T, Gafarova S, Guliyeva Y. First Report of β-Thalassemia Intermedia in a Patient Compound Heterozygous for -92 (C>T) and Codons 36/37 (-T) Mutations. Hemoglobin. 2021;45(6):347-348. doi:10.1080/03630269.2018.1470534

Baird DC, Batten SH, Sparks SK. Alpha- and Beta-thalassemia: Rapid Evidence Review. Am Fam Physician. 2022;105(3):272-280.

Efat A, Wahb R, Shoeib SAA, et al. GDF-15 is associated with atherosclerosis in adults with transfusion-dependent beta-thalassemia. EJHaem. 2022;3(2):353-361. Published 2022 Mar 22. doi:10.1002/jha2.415

Kattamis A, Forni GL, Aydinok Y, Viprakasit V. Changing patterns in the epidemiology of β-thalassemia. Eur J Haematol. 2020;105(6):692-703. doi:10.1111/ejh.13512

Mammadova T, Asadov C, Alimirzoyeva Z, Abdulalimov E, Aliyeva G. Update on Prevention of Hemoglobinopathies in Azerbaijan. Hemoglobin. 2024;48(5):353-356. doi:10.1080/03630269.2024.2427189

Needs T, Gonzalez-Mosquera LF, Lynch DT. Beta Thalassemia. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; May 1, 2023.

Shafique F, Ali S, Almansouri T, et al. Thalassemia, a human blood disorder. Braz J Biol. 2021;83:e246062. Published 2021 Sep 3. doi:10.1590/1519-6984.246062

BETULA PENDULA ROTN. BOTANICAL DESCRIPTION AND MORPHO-PALYNOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE SPECIES

Ergasheva G.O.[1*], Naraliyeva N.M.[2], Güvensen A.[3]

[1]*Andijan State University, Uzbekistan*
[2]*Ecology and Sustainable Development of Andijan State University, Uzbekistan*
[3] *Department of Biology, Faculty of Science, Ege University,, Turkey*
*E-mail: *g.ergasheva085@gmail.com, +998997632984*

Abstract: Morpho-palynological studies of tree species around the world are of great importance for studying their systematics, bioecology, and allergenic properties. Especially relevant are species belonging to the group of anemophilous plants, whose pollen is dispersed in large quantities into the atmosphere and affects public health.

Among them, Betula pendula Roth. (White birch) is widespread in many parts of Europe, Asia and other regions, and is found in many countries both within its natural range and as an introduced species. Its pollen palynological characteristics, size and structure are studied not only to determine the systematic importance of the species, but also as an allergenic factor in the environment.

Therefore, this study highlights the botanical description, morpho-palynological characteristics, and classification of the species Betula pendula Roth., and explains their scientific and practical significance.

Keywords: triporate, porate, aperture, porus, microscopy, palynology.

Introduction. Pollen in the atmosphere is one of the main biological factors of allergic diseases. In particular, pollen of trees and other anemophilous plants causes allergic rhinitis, conjunctivitis and bronchial asthma in people prone to allergies. The distribution, amount and seasonal dynamics of pollen in different geographical regions differ, therefore, the study of their morpho-palynological characteristics is of urgent importance for public health (Bousquet et al. 2008), (D'Amato et al. 2007).

Allergy is a pathological immune response of the body to external environmental factors, which has a significant impact on public health. Atmospheric pollen, especially ragweed, is one of the main causes of allergic rhinitis and bronchial asthma (Pawankar, R., et al. 2014).

Betula pendula Roth. (White birch) is a major source of allergens in many parts of Europe and Asia. It causes allergic diseases, especially in the spring season, with a sharp increase in the incidence of allergic rhinitis and conjunctivitis (Valenta et al.2010).

Material and methods. During the study, the botanical description, systematics and allergenicity of Betula pendula Roth. were mainly carried out through various literature. Samples of tree pollen were collected and standard preparations were prepared. The size and structure of the pollen were studied using a light microscope (Grant Smith, 1990), (https://powo.science.kew.org), (https://www.gbif.org/search), (Pehlivan, 1995), (Ҳамидов ва бошқ., 1987).

Results and Discussion. Morphological Descripition of Allergenic Species. Birch (Betula) genus. Representatives of this genus are trees and shrubs. The leaves are simple, with banded, rapidly falling leaflets, which fall in autumn. The leaf plate is entire, rounded and lanceolate, with a serrated edge, and pinnate veins. They are monoecious, single-stemmed trees. Birch blooms in early spring and at this time also leaves. It is pollinated by the wind. When the fruit ripens, the capsule becomes rough. The fruit is a one-seeded nut, which is dispersed by the wind. Its root is located on the surface. It grows from the trunk, but this feature disappears in old age. Birch grows well up to 40 years, then its growth slows down. It lives for 100-120 years. There are more than 100 species of the genus, most of which are found in the CIS. They spread from the tundra zone to the steppe zone, forming large forested areas.

Birch wood is hard and, in terms of mechanical properties, is not inferior to oak wood. The bark of the birch is white-yellow or white-reddish in color. It has high mechanical properties, is hard, flexible, and has a uniform structure. It is used to make plywood, rifle butts, barrels, wheel hubs, shafts, etc. It is also widely used in agricultural machinery and furniture production. Charcoal is made from it is made into lumber and used as firewood. It is widely planted in landscaping because it is a beautiful tree. It is also planted in forest perimeters.

White birch (*Betula pendula* Roth.) is a large tree, growing to 24-28 meters in height. The main trunk is white and has a very decorative appearance. White birch begins to bear fruit early, in open areas at the age of 10-15, and in birch forests at the age of 20-30. Birch seeds have a high germination rate - 80%. Birch wood is used to make high-quality farrier. This birch species is widespread in Russian forests and is one of the main forest-forming tree species. It is very important in landscaping, its white trunk and beautiful leaves are considered decorative.

Birch sap is obtained from the trunk. In addition, the genus includes such important species as daur birch (*Betula daurica* Pall), downy birch (*Betula pubescens* Ehrh.), and Erman birch (*Betula ermanii* Cham.). Paper birch (*Betula papyrifera* Marsh.) is widespread in North America. All birch species are considered ornamental trees and are widely used in landscaping. They are also one of the most valuable tree species in forestry (Qayimov va boshq., 2015).

Figure 1. General morphology of *Betula pendula* Roth.

Classification

Kingdom:	Plantae
Phylum:	Tracheophyta
Class:	Magnoliopsida
Order:	Fagales
Family:	Betulaceae
Genus:	Betula L.
Species:	*Betula pendula* Roth.

Morpho-palynological Features. *Betula pendula* Roth. Pollen unit: monad, size pollen unit: small 10-25 μm. Pollen class: porate, aperture number: 3, aperture type: porus, aperture condition: triporate, porate, aperture peculiarities: annulus, oncus, operculum.

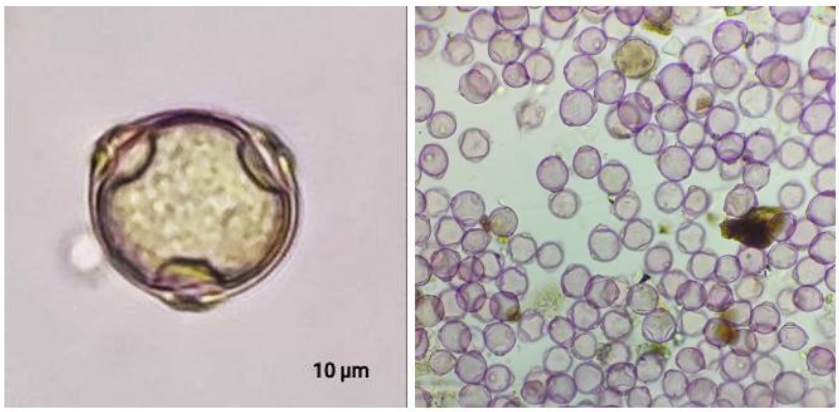


Figure 2. Light microscopic pollen grains of *Betula pendula* Roth.

Conclusion. In conclusion, it can be said that Betula pendula Roth. is planted and grown as an ornamental tree in city streets, parks and recreation areas. However, despite its ornamental nature, this tree causes allergies in humans. Especially in the spring season, because it blooms in April-May. Its flowers are pollinated by the wind. The size of the pollen is small, 10-25 μm, the structure of the pollen is spherical, when viewed from above it has a triangular appearance. The aperture is triporate, the classification is porate. The allergenicity of the white birch tree is medium (), and due to its early spring flowering, it causes allergies in humans in the spring season.

References

A.K.Qayimov, E.T.Berdiyev, H.F.Hamroyev, S.A.Turdiyev. Dendrologiya. -T.: “Fan va texnoiogiya”, 2015, 360 bet

Bousquet, J., Khaltaev, N., Cruz, A. A., et al. (2008). Allergic Rhinitis and its Impact on Asthma (ARIA) 2008. Allergy, 63(s86), 8–160.

D’Amato, G., Cecchi, L., Bonini, S., et al. (2007). Allergenic pollen and pollen allergy in Europe. Allergy, 62(9), 976–990.

Grant Smith, E. (1990): Sampling and Identifying Allergenic Pollens and Molds. Blewstone Press, San Antonio, Texas 1990.

https://powo.science.kew.org

https://www.gbif.org/search

Pawankar, R., Canonica, G.W., Holgate, S.T., Lockey, R.F. (2014). World Allergy Organization (WAO) White Book on Allergy: Update 2013. World Allergy Organization.

Pehlivan, S. (1995). Turkiye’nin Alerjen Polenleri Atlası.

Valenta, R., Lidholm, J., Niederberger, V., Hayek, B., Kraft, D., Grönlund, H. (2010). The recombinant allergen-based concept of component-resolved diagnostics and immunotherapy (CRD and CRIT). Allergy, 65(8): 986–995. https://doi.org/10.1111/j.1398-9995.2010.02326.x

А.Ҳамидов, М.Набиев, Т.Одилов., (1987). Ўзбекистон ўсимликлари аниқлагичи

КЛИМАТИЧЕСКАЯ АДАПТАЦИЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ВАРИАТИВНОСТЬ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДЕТЕЙ КЫРГЫЗСТАНА

Юлдашова О.М., Низамиев А.Г., Гаффорова Х., Маткеримова Ф.К., Халматов С.

Ошский государственный университет, Кыргызстан

E-mail: aliakg1973@gmail.com

Abstract: Climatic and geographical conditions significantly influence the morphofunctional characteristics of the human body, especially during childhood.

Studying anthropometric parameters of children living in various altitude-climatic zones of Kyrgyzstan provides insight into adaptation mechanisms and reveals aspects of national biodiversity.

Objective: To conduct a comparative analysis of body weight, height, and chest circumference in children aged 7–17 residing in different altitude zones: Kara-Kulja (2025 m), Uzgen (1025 m), and Aravan (760 m).

Materials and Methods: A total of 737 children aged 7–17 were examined using standard anthropometric measurements and statistical analysis (Student’s t-test).

Results: Statistically significant differences were found depending on altitude. Children from high-altitude regions (Kara-Kulja) showed higher body weight and chest circumference, especially in the 10–17 age group. Height was less affected by altitude, suggesting a stronger genetic influence.

Conclusion: The findings confirm adaptive changes in children's morphofunctional traits in high-altitude environments. These patterns should be considered when developing regional growth standards and assessing child health in Kyrgyzstan.

Keywords: anthropometry, children, high altitude, climatic adaptation, physical development, Kyrgyzstan.

Введение. В условиях нового тысячелетия перед человечеством с особой остротой встали глобальные вызовы социально-экономического, демографического и экологического характера. Эффективное и своевременное решение этих проблем требует комплексного подхода и должно рассматриваться как неотъемлемый элемент национальных стратегий устойчивого развития (Агаджанян и др., 2002).

Окружающее пространство и внутренняя среда человека находятся в постоянном взаимодействии. Климат, экология, образ жизни и социальные условия оказывают влияние на физиологическое состояние организма, его адаптационные механизмы и общее здоровье (Алексеева, 1998). В свою очередь, человек, изменяя среду обитания, воздействует на её устойчивость и качество (Баранов, Кучма, 2008).

Климатогеографические особенности региона оказывают значительное влияние на формирование морфофункциональных характеристик организма человека, особенно в детском возрасте. Период роста и развития характеризуется высокой пластичностью организма и повышенной чувствительностью к воздействию факторов внешней среды (Ямпольская, 2000). Высокогорные условия представляют собой комплекс специфических факторов, включающих пониженное парциальное давление кислорода, повышенную солнечную радиацию, низкие температуры и другие климатические особенности, требующие мобилизации адаптационных резервов организма (Агаджанян, Миррахимов, 1978).

Кыргызстан, обладая разнообразием природных зон — от высокогорий до равнин, представляет собой уникальную территорию для изучения механизмов климатической адаптации и биологической вариативности населения. Территория страны характеризуется значительными перепадами высот, что

создает различные экологические ниши и формирует специфические условия для роста и развития детского населения.

Антропометрические параметры, такие как рост, масса тела и окружность грудной клетки, являются информативными показателями физического развития и могут отражать как генетические особенности, так и влияние факторов внешней среды. Сравнительное исследование этих показателей у детей, проживающих в различных климатических условиях, позволяет оценить степень адаптации организма к окружающей среде и выявить особенности внутринационального биоразнообразия.

Актуальность данной работы обусловлена необходимостью научного обоснования региональных норм физического развития, что имеет важное значение для здравоохранения, школьной гигиены и оценки адаптационных резервов детского организма. Кроме того, результаты исследования могут быть использованы для прогнозирования изменений в физическом развитии детского населения в условиях меняющегося климата и урбанизации.

Цель исследования: провести сравнительный анализ антропометрических параметров детей 7-17 лет, проживающих в различных высотно-климатических зонах Кыргызстана, для оценки влияния высоты местности на физическое развитие.

Материалы и методы исследования. В исследовании приняли участие 737 детей в возрасте от 7 до 17 лет обоего пола, обучающихся в общеобразовательных школах исследуемых районов. Обследование проводилось в период с 2022 по 2024 год. Антропометрические измерения проводились в утренние часы (с 8:00 до 12:00) в медицинских кабинетах образовательных учреждений с соблюдением стандартных методик. Масса тела (кг) — измерялась на медицинских весах с точностью до 0,1 кг. Измерение проводилось натощак или не ранее чем через 2 часа после приёма пищи, в лёгкой одежде без обуви. Длина тела (рост, см) — измерялась с помощью вертикального ростомера с точностью до 0,1 см. Ребёнок стоял босиком, прижимаясь пятками, ягодицами, лопатками и затылком к вертикальной стойке ростомера. Окружность грудной клетки (см) — измерялась сантиметровой лентой на уровне сосков в состоянии покоя (при спокойном дыхании) с точностью до 0,1 см. Лента располагалась горизонтально, сзади под нижними углами лопаток, спереди на уровне сосков. Индекс массы тела (ИМТ) — рассчитывался по формуле: ИМТ = масса тела (кг) / [длина тела (м)]^2.

Исследование проводилось в трёх районах Ошской области Кыргызстана, расположенных на различных высотах над уровнем моря:

Кара-Кульджа — высокогорный район (2025 м над уровнем моря), характеризующийся пониженным атмосферным давлением, низким парциальным давлением кислорода, повышенной солнечной радиацией и континентальным климатом с холодными зимами.

Узген — среднегорный район (1025 м над уровнем моря), расположенный в переходной климатической зоне с умеренными температурами и промежуточными характеристиками атмосферного давления.

Араван — равнинный район (760 м над уровнем моря), находящийся в долинной части с относительно высоким атмосферным давлением, более тёплым климатом и благоприятными условиями для проживания.

Все измерения проводились одной бригадой специально обученных медицинских работников для минимизации систематической ошибки. Каждый параметр измерялся дважды, в анализ включалось среднее значение.

Статистическая обработка включала в себя в каждой группе проверку однородности (нормальности) наблюдений и расчёт параметров распределения: среднего арифметического, коэффициента вариации, асимметрии и эксцесса. При сравнении межгрупповых различий этих показателей вычисляли t-критерий Стьюдента и соответствующую вероятность. Стандартные статистические расчёты производили с помощью пакета анализа данных MS Excel.

Результаты исследования и их обсуждение. Анализ массы тела детей 7-17 лет, проживающих в трех высотно-климатических зонах Кыргызстана, выявил возрастную динамику и региональные особенности этого показателя (Таблица 1).

Таблица 1.

Масса тела (кг) детей 7-17 лет, проживающих в различных высотно-климатических зонах Кыргызстана

Возраст	Кара-кульджа		Узген		Араван	
	N	m±σ	N	m±σ	N	m±σ
7	24	23,27±2,59	32	23,58±2,02	21	22,36±1,78
8	23	24,00±2,02	25	25,65±3,08	27	24,45±3,74
9	21	26,00±3,08	23	27,86±3,95	23	26,23±4,63
10	22	29,00±3,95	20	30,36±2,29	21	28,60±3,41
11	21	33,25±2,29	20	35,36±2,60	21	33,33±3,05
12	23	38,80±2,60	23	39,33±2,45	23	37,80±3,83
13	23	43,80±2,45	27	44,65±3,09	19	43,58±3,75
14	26	47,98±3,09	25	50,31±2,66	21	47,73±3,77
15	23	52,12±2,66	21	54,87±3,75	21	52,30±4,28
16	22	56,74±3,75	21	58,55±2,30	21	56,89±4,67
17	23	60,31±2,57	16	62,58±2,88	20	59,58±4,56

У детей всех исследуемых районов наблюдается закономерное увеличение массы тела с возрастом. В 7-летнем возрасте средние значения массы тела

составили: в Кара-Кульдже — 23,27±2,59 кг, в Узгене — 23,58±2,02 кг, в Араване — 22,36±1,78 кг. К 17 годам эти показатели увеличились до 60,31±2,57 кг, 62,58±2,88 кг и 59,58±4,56 кг соответственно.

Статистически значимые различия между высокогорным районом (Кара-Кульджа) и равнинным районом (Араван) выявлены в возрастных группах 7, 10, 11, 14, 15 и 17 лет ($p < 0,05$). При этом в младших возрастных группах (7, 10, 11 лет) масса тела детей из высокогорного района была выше, что может свидетельствовать о компенсаторных механизмах адаптации.

Сравнение показателей детей из Кара-Кульджи и Узгена показало статистически значимые различия в возрастных группах 14-17 лет ($p < 0,05$), причем дети среднегорного района демонстрировали большую массу тела.

Длина тела детей различных высотно-климатических зон

Результаты измерения длины тела детей представлены в Таблице 2.

Таблица 2.

Длина тела (см) и индекс массы тела (ИМТ) детей 7-17 лет, проживающих в различных высотно-климатических зонах Кыргызстана

Возраст	Кара-кульджа *2025 m*			Узген *1025 m*			Араван *760 m*		
	N	*m*±*σ*	ИМТ	*N*	*m*±*σ*	ИМТ	*N*	*m*±*σ*	ИМТ
7	21	122,12±3,85	19	23	120,09±2,39	19	26	118,62±3,45	19
8	22	126,95±3,23	20	24	125,73±5,38	19	28	122,68±4,26	20
9	24	130,29±5,02	21	26	129,94±5,55	20	24	128,13±6,82	20
10	21	133,81±4,26	23	24	133,92±3,48	22	28	132,21±4,98	22
11	23	138,93±4,39	25	22	139,84±4,20	24	23	135,83±5,99	25
12	22	146,45±5,22	27	24	145,69±3,76	27	26	142,04±4,81	27
13	23	152,17±6,28	29	29	151,03±6,27	29	26	148,35±6,00	29
14	27	157,37±6,91	32	26	156,35±5,00	31	21	155,81±6,85	31
15	24	162,96±5,36	34	24	161,06±3,87	32	22	160,91±4,13	33
16	24	168,42±4,39	35	24	165,75±3,96	34	26	165,42±6,59	34
17	19	173,89±5,87	36	21	169,00±5,94	36	24	170,92±7,43	35

Длина тела демонстрирует устойчивый рост во всех возрастных группах. В 7-летнем возрасте средние значения составили: в Кара-Кульдже — 122,12±3,85 см, в Узгене — 120,09±2,39 см, в Араване — 118,62±3,45 см. К 17 годам показатели достигли 173,89±5,87 см, 169,00±5,94 см и 170,92±7,43 см соответственно.

Дети высокогорного района (Кара-Кульджа) демонстрировали тенденцию к большим значениям длины тела во всех возрастных группах по сравнению с детьми равнинных районов, хотя различия не всегда достигали статистической значимости. Это может указывать на то, что длина тела в большей степени детерминирована генетическими факторами и менее подвержена влиянию высотно-климатических условий по сравнению с другими антропометрическими параметрами.

Индекс массы тела (ИМТ) показал относительно стабильные значения с постепенным увеличением от 19-20 в возрасте 7-8 лет до 35-36 к 17 годам во всех исследуемых районах, что соответствует нормальным возрастным изменениям.

Окружность грудной клетки детей различных высотно-климатических зон. Результаты измерения окружности грудной клетки представлены в Таблице 3.

Таблица 3.

Окружность грудной клетки (см) детей 7-17 лет, проживающих в различных высотно-климатических зонах Кыргызстана

Возраст	Кара-кульджа *2025 m*		Узген *1025 m*		Араван *760 m*	
	N	m±**σ**	N	m±**σ**	N	m±**σ**
7	22	57,52±3,19	24	57,96±3,03	23	56,17±3,27
8	23	61,13±3,34	24	60,15±3,51	27	58,19±3,84
9	21	63,79±3,04	22	61,66±2,59	21	60,62±3,67
10	21	67,19±2,65	20	64,78±3,25	24	64,13±3,87
11	22	69,73±3,56	24	67,46±2,86	24	66,77±3,09
12	22	72,82±3,71	23	70,22±3,58	23	69,87±3,83
13	21	76,07±3,71	21	73,48±4,86	25	72,80±3,63
14	24	79,00±4,03	23	76,34±4,98	25	76,28±3,66
15	21	81,95±4,30	20	79,05±4,22	23	79,04±4,26
16	21	84,48±4,16	22	81,80±4,59	24	82,13±4,53
17	22	87,75±4,30	19	84,16±4,82	22	85,27±4,59

Окружность грудной клетки показала наиболее выраженные различия между высотно-климатическими зонами. В 7-летнем возрасте средние значения составили: в Кара-Кульдже — 57,52±3,19 см, в Узгене — 57,96±3,03 см, в Араване — 56,17±3,27 см. К 17 годам эти показатели увеличились до 87,75±4,30 см, 84,16±4,82 см и 85,27±4,59 см соответственно.

Статистически значимые различия между высокогорным районом (Кара-Кульджа) и равнинным районом (Араван) выявлены практически во всех возрастных группах, начиная с 8 лет ($p < 0,05$). Дети, проживающие на высоте 2025 м, демонстрировали существенно большие значения окружности грудной клетки по сравнению с детьми равнинных районов.

Сравнение показателей детей из Кара-Кульджи и Узгена также показало статистически значимые различия в большинстве возрастных групп (9-17 лет, $p < 0,05$), при этом дети высокогорного района имели большую окружность грудной клетки.

Увеличение окружности грудной клетки у детей высокогорья является характерной адаптационной особенностью, связанной с компенсаторным увеличением объема легких для обеспечения адекватной оксигенации тканей в условиях пониженного парциального давления кислорода.

Сравнительный анализ между среднегорным и равнинным районами. Дополнительный статистический анализ показал следующие закономерности при сравнении районов Узген (1025 м) и Араван (760 м):

По массе тела статистически значимые различия выявлены преимущественно в младших возрастных группах (7-12 лет), где дети среднегорного района имели большие значения показателя.

По длине тела существенных статистически значимых различий между этими районами не обнаружено, что подтверждает преимущественное влияние генетических факторов на этот параметр.

По окружности грудной клетки различия были менее выражены по сравнению с контрастом между высокогорным и равнинным районами, однако сохранялась тенденция к большим значениям у детей, проживающих на большей высоте.

Обсуждение. Полученные результаты убедительно демонстрируют влияние высотно-климатических факторов на физическое развитие детей Кыргызстана. Выявленные закономерности согласуются с современными представлениями о механизмах адаптации организма к условиям высокогорья и подтверждают наличие морфофункциональных особенностей у детей, постоянно проживающих на различных высотах.

Адаптационные изменения окружности грудной клетки. Наиболее выраженные и статистически значимые различия были обнаружены в показателях окружности грудной клетки. Дети высокогорного района (Кара-Кульджа, 2025 м) демонстрировали существенно большие значения этого параметра по сравнению со сверстниками из равнинных и среднегорных районов практически во всех возрастных группах начиная с 8 лет.

Увеличение окружности грудной клетки у высокогорных детей является классическим примером морфологической адаптации к гипоксическим условиям. В условиях пониженного парциального давления кислорода организм компенсирует недостаток оксигенации тканей путём увеличения объёма лёгких и дыхательной поверхности. Это достигается за счёт расширения грудной клетки, увеличения экскурсии диафрагмы и развития дыхательной мускулатуры.

Данная адаптационная особенность формируется постепенно, в процессе роста и развития ребёнка, что объясняет более выраженные различия в старших возрастных группах. Наши результаты согласуются с исследованиями других авторов, изучавших популяции высокогорных регионов Тибета, Анд и Гималаев, где также были выявлены аналогичные морфологические изменения (Beall, 2007).

Особенности массы тела в различных высотных зонах. Анализ массы тела выявил более сложную картину возрастной динамики в зависимости от высоты проживания. В младших возрастных группах (7-11 лет) наблюдалась тенденция к большим значениям массы тела у детей высокогорного района, что может быть связано с несколькими факторами:

Компенсаторное увеличение мышечной массы — в условиях высокогорья организм увеличивает содержание миоглобина в мышцах для улучшения кислородного обеспечения тканей.

Особенности питания — традиционный рацион высокогорных районов часто характеризуется повышенным содержанием калорийной пищи, необходимой для поддержания энергетического баланса в холодном климате.

Изменение метаболических процессов — адаптация к гипоксии сопровождается изменениями в энергетическом обмене, что может влиять на массу тела.

Однако в подростковом возрасте (14-17 лет) наблюдалась обратная тенденция: дети среднегорного района (Узген) демонстрировали большую массу тела по сравнению с детьми высокогорья. Это может объясняться более интенсивным пубертатным ростом в условиях относительно благоприятного кислородного обеспечения и социально-экономическими факторами, включая лучшую доступность питания и медицинского обслуживания (Frisancho, 1993).

Длина тела: генетические и средовые факторы. Длина тела показала наименьшую зависимость от высоты проживания, что указывает на преимущественную роль генетических факторов в детерминации этого показателя. Хотя дети высокогорного района в целом демонстрировали тенденцию к большим значениям роста, статистически значимые различия были непостоянными.

Это наблюдение согласуется с современными представлениями о том, что окончательная длина тела в значительной степени определяется наследственностью (на 60-80%), в то время как средовые факторы оказывают модифицирующее влияние. Тем не менее, хроническая гипоксия может влиять на темпы роста, особенно в критические периоды развития.

Отсутствие выраженного отставания в росте у высокогорных детей, которое иногда описывается в литературе для других популяций, может свидетельствовать о хорошей адаптированности этноса к условиям высокогорья, сформировавшейся в результате многовековой эволюции в данном регионе (Moore, 2001).

Индекс массы тела как интегральный показатель. Индекс массы тела (ИМТ), рассчитанный для всех возрастных групп, показал гармоничное физическое развитие детей во всех исследуемых районах. Значения ИМТ

соответствовали возрастным нормам и не выявили признаков дефицита или избыточной массы тела в популяции.

Относительная стабильность ИМТ между районами свидетельствует о том, что адаптационные изменения носят сбалансированный характер: увеличение массы тела сопровождается пропорциональным увеличением длины тела, что обеспечивает оптимальные соотношения антропометрических параметров.

Возрастная динамика адаптационных изменений. Важным наблюдением является то, что наиболее выраженные различия между высотными зонами проявляются в возрасте 10-15 лет, что соответствует периоду интенсивного роста и пубертатного развития. В этот период организм наиболее пластичен и чувствителен к воздействию факторов внешней среды, что приводит к формированию устойчивых адаптационных изменений.

В младшем школьном возрасте (7-9 лет) различия менее выражены, что может быть связано с относительной незрелостью адаптационных механизмов. К старшему подростковому возрасту (16-17 лет) различия также частично нивелируются, что может указывать на завершение основных процессов морфологической адаптации и стабилизацию антропометрических параметров.

Полученные результаты согласуются с данными исследований высокогорных популяций других регионов мира. Например, дети тибетцев, андских народов и эфиопских высокогорий также демонстрируют увеличение окружности грудной клетки и особенности физического развития, связанные с адаптацией к гипоксии (Moore, 2001).

Однако важно отметить, что кыргызские дети показывают относительно благоприятные показатели физического развития по сравнению с некоторыми другими высокогорными популяциями, что может быть связано с генетическими особенностями, длительной историей проживания в горных условиях и относительно хорошими социально-экономическими условиями в исследуемых районах (Niermeyer, 2009).

Заключение. Проведенное исследование позволило выявить значимые различия антропометрических параметров у детей 7-17 лет, проживающих в различных высотно-климатических зонах Кыргызстана. Полученные результаты подтверждают наличие адаптационных изменений морфофункциональных характеристик детского организма в условиях высокогорья.

Основные выводы исследования: Окружность грудной клетки является наиболее чувствительным показателем адаптации к высокогорным условиям. Дети высокогорного района (Кара-Кульджа, 2025 м) демонстрируют статистически значимо большие значения этого параметра по сравнению с детьми равнинных и среднегорных районов практически во всех возрастных группах ($p < 0,05$). Увеличение окружности грудной клетки на 3-4 см в среднем у высокогорных детей отражает компенсаторное расширение грудной клетки и увеличение объема легких для обеспечения адекватной оксигенации тканей в условиях гипоксии.

Масса тела детей показывает сложную возрастную динамику в зависимости от высоты проживания. В младших возрастных группах (7-11 лет)

дети высокогорья имеют тенденцию к большим значениям массы тела, в то время как в подростковом возрасте (14-17 лет) выявлена обратная закономерность с большими значениями у детей среднегорного района. Это может быть связано с различиями в темпах пубертатного развития и социально-экономическими факторами.

Длина тела демонстрирует наименьшую зависимость от высотно-климатических условий, что указывает на преимущественное влияние генетических факторов на этот показатель. Отсутствие выраженного отставания в росте у высокогорных детей свидетельствует о хорошей адаптированности кыргызского этноса к условиям высокогорья.

Индекс массы тела находится в пределах возрастных норм во всех исследуемых районах, что свидетельствует о гармоничном физическом развитии детей и сбалансированном характере адаптационных изменений.

Критические периоды адаптации приходятся на возраст 10-15 лет, когда наблюдаются наиболее выраженные различия между высотными зонами. Этот период соответствует фазе интенсивного роста и пубертатного развития, характеризующейся высокой пластичностью организма.

Список литературы

Агаджанян Н.А., Миррахимов М.М. Горы и резистентность организма. — М.: Наука, 1970. — 184 с.

Агаджанян, Н. А., Северин, А. Е., Торшин, В. И., Аймаутова, Н. Е., Радыш, И. В., & Желтиков, А. А. (2002). Экология человека в системе современного научного знания и глобальные проблемы человечества. Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Социология, (1), 74-94.

Алексеева Т.И. Адаптация человека в различных экологических нишах Земли (биологические аспекты). — М.: МНЭПУ, 1998. — 280 с.

Баранов А.А., Кучма В.Р., Скблянская Н.А. Физическое развитие детей и подростков на рубеже тысячелетий. — М.: НЦЗД РАМН, 2008. — 216 с.

Миррахимов М.М. Биологические и медицинские проблемы акклиматизации и адаптации населения в условиях высокогорья // Успехи физиологических наук. — 1978. — Т. 9, № 4. — С. 85-106.

Ямпольская Ю.А. Физическое развитие школьников — жителей крупного мегаполиса в последние десятилетия: состояние, тенденции, прогноз, методика скрининг-оценки // Гигиена и санитария. — 2000. — № 1. — С. 65-68.

Beall C.M. Two routes to functional adaptation: Tibetan and Andean high-altitude natives // Proceedings of the National Academy of Sciences. — 2007. — Vol. 104, Suppl. 1. — P. 8655-8660.

Frisancho A.R. Human adaptation and accommodation. — Ann Arbor: University of Michigan Press, 1993. — 502 p.

Moore L.G. Human genetic adaptation to high altitude // High Altitude Medicine & Biology. — 2001. — Vol. 2, № 2. — P. 257-279.

Niermeyer S., Andrade Mollinedo P., Huicho L. Child health and living at high altitude // Archives of Disease in Childhood. — 2009. — Vol. 94, № 10. — P. 806-811

ТУРМУШ СИФАТИ СОЦИОЛОГИК ТАДҚИҚОТЛАР КАТЕГОРИЯСИ СИФАТИДА

Палваниязов А.Ю.

Қорақалпоқ табиий фанлар илмий-тадқиқот институти, Қорақалпоғистон

Abstract: The article presents some issues on the history of the development of the concept of "quality of life," discusses the social aspects of quality of life as a holistic feature of human life activity. The current state of the issue under study is highlighted.

Also considered are the components that allow forming an understanding of the quality of life of the population of a certain territory and determining ways to improve it.

At the present stage, the quality of life of the population is the main criterion for the development of the scientific, technical, and human potential of any state.

Keywords: quality of life, lifestyle, human development indicator, objective criteria of quality of life, subjective criteria of quality of life.

Сўнгги бир неча ўн йиллик давомида аҳоли турмуш сифатини ўрганишнинг назарий ва амалий жиҳатлари илмий жамоатчилик томонидан энг фаол муҳокама қилинаётган масалалардан бири бўлиб келмоқда.

"Турмуш сифати" тушунчаси шахс, ижтимоий гуруҳ ёки умуман жамиятнинг ўз турмуш шароитлари ва хусусиятларидан қониқишини баҳолаш учун қўлланилади (Добреньков, Кравченко, Национальная социологическая энциклопедия).

Замонавий шароитларда бу тушунча турли фан соҳаларида: фалсафий, иқтисодий, сиёсий, тиббий, психологик ва социологик тадқиқотларда ўз аксини топмоқда. Бу эса ушбу тушунчани турли нуқтаи назардан кўриб чиқишни ва унинг комплекс мазмунини тушунишни шакллантиришни талаб этади.

XX асрнинг ўрталарида илк бор қўлланилганидан буён "турмуш сифати" тушунчаси сезиларли ўзгаришларга учради. Бу ўзгаришлар ушбу даврда ижтимоий ҳаётда содир бўлган туб ўзгаришлар - индустриал жамиятдан постиндустриал ва ахборот жамиятига ўтиш билан боғлиқ. Масалан, XX асрнинг 50-60 йилларида бу тушунча фақат жамият ва шахс иқтисодий ҳаётининг объектив параметрлари нуқтаи назаридан, индустриал жамиятдан постиндустриал жамиятга ўтиш контекстида кўриб чиқилган. Шу билан бирга, маҳаллий тадқиқотларда "турмуш сифати" тушунчаси ўрнига "турмуш тарзи" тушунчаси ишлатилган.

Кейинчалик, 70-90 йилларда эътибор меҳнат соҳасидан ташқаридаги жамият ҳаётининг иқтисодий кўрсаткичлари ва хусусиятларини баҳолашга қаратилди. Бу даврда турли гуманитар фанларда турмуш сифатини ижтимоий-иқтисодий тавсиф сифатида ривожлантириш ва баҳолашнинг илмий концепциялари шаклланиб борди. 90 йиллардан буён иқтисодий кўрсаткичлардан ташқари, шахсларнинг субъектив баҳоси сифатида "турмушдан мамнунлик" кўрсаткичи ҳам киритилди. Ижтимоий-иқтисодий кўрсаткичлар билан бир қаторда, сиёсий, маданий ва экологик кўрсаткичлар (индекслар) ҳам жорий этилди. Буларни нафақат давлат объектив тарзда, балки жамият вакиллари ҳам субъектив равишда ўлчайди ва баҳолайди. Бу "турмуш сифати" тушунчасини кенг ва тор маънода кўриб чиқиш имконини беради. Тор маънода бу ҳаётни субъектив идрок этиш бўлса, кенг маънода инсонлар ҳаётининг моддий ва маънавий қулайлигини акс эттирувчи иқтисодий-фалсафий категорияни англатади (Сюсюраб 2008).

Д. Белл ўзининг постиндустриал жамият назариясида турмуш сифатини баҳолаш мезонлари сифатида нафақат иқтисодий кўрсаткичларни, балки ижтимоий ҳаётнинг бошқа соҳаларига оид хусусиятларни ҳам, хусусан, соғлиқни сақлаш, таълим, бўш вақтни ташкил этиш ва маданият ривожланиш даражасини ҳам кўриб чиққан.

А. Турен "турмуш сифати" тушунчасини аниқлаштириш учун уни тўлдирувчи "турмуш тарзи" ва "ҳаёт услуби" тушунчаларини киритди. Бунда у асосий тушунчанинг маъносини ўзгартирмай, турмуш сифати шахслар ва уларнинг гуруҳларининг эҳтиёжларини қондириш даражаси билан ўлчанишини таъкидлади. Бироқ шуни таъкидлаш лозимки, "турмуш сифати" тушунчаси анча кенг қамровли бўлиб, юқорида айтилганидек, жамият ва алоҳида шахс ҳаётининг барча жабҳаларини ўз ичига олади. Айни пайтда, масалан, турмуш тарзи ижтимоий борлиқнинг барқарор типик шаклларини акс эттирувчи ижтимоий категория сифатида намоён бўлса, турмуш услуби эса индивидуал хулқ-атворнинг ижтимоий-психологик хусусиятларини ифодалайди (Толстых, 2010).

Ушбу тушунчанинг замонавий халқаро таърифларига назар ташлар эканмиз, Бирлашган Миллатлар Ташкилоти (БМТ) томонидан жаҳон ҳамжамияти ва унинг алоҳида аъзоларининг барқарор ривожланиш стратегиясини амалга ошириш йўлларини кўриб чиқувчи ҳужжатларда қабул қилинган талқинларга мурожаат қиламиз.

"Дунёмизни ўзгартириш: 2030 йилгача бўлган даврда барқарор ривожланиш соҳасидаги кун тартиби" резолюциясида инсон тараққиёти ижтимоий тараққиётнинг пировард мақсади сифатида белгиланган. Бу ривожланиш умр кўриш давомийлиги, таълим ва даромаднинг ўсиши орқали таъминланади. Шу билан бирга, инсон тараққиётининг ўзи меҳнат унумдорлиги ва даромаднинг ўсишини таъминловчи восита бўлиб, бу одамларнинг фаровонлигини оширади ва танлаш имкониятларини кенгайтиради. Айнан шу ерда асосий эътибор "турмуш сифати" тушунчасига қаратилади, чунки у ижтимоий тизим барқарорлигининг кўрсаткичи ва унинг барқарор ҳамда

тартибга солинадиган ривожланишга ўтишининг, ўз мавжудлигини сақлаб қолиш қобилиятининг белгисидир (Резолюция ООН, от 25.09.2015).

"Турмуш сифати" тушунчаси "турмуш даражаси" ва "турмуш тарзи" каби тушунчаларда ўз аксини топган инсон учун аҳамиятли бўлган барча ҳаётий жиҳатларни қамраб олади.

Турмуш даражаси - инсониятнинг тур сифатида яшаб қолишига кўмаклашадиган ҳаётий эҳтиёжларни қондириш даражасини кўрсатувчи мезондир. Бу мезонни таълим, соғлиқни сақлаш, экология, ҳуқуқ-тартибот ва бошқа соҳаларнинг ривожланишини баҳолаш орқали ўлчаш мумкин. Унинг объектив ўлчанадиган кўрсаткичлари қуйидагилардир: аҳоли жон бошига тўғри келадиган даромад миқдори, шахс томонидан истеъмол қилинадиган неъматлар ва хизматлар сифати, турли хил моддий ва маънавий эҳтиёжларнинг қондирилиши (Октябрьский, 2001). Бу даражаларни жамиятнинг ижтимоий-иқтисодий ривожланиш даражаси, ҳудуд инфратузилмасининг ривожланиши, неъматлардан фойдаланиш имконияти каби объектив кўрсаткичлар ёрдамида ўлчаш мумкин. Турмуш тарзи эса, ўз навбатида, ижтимоий борлиқнинг барқарор тарихий шакллар тизимини ифодалайди ва меҳнат фаолияти, уй хўжалигини юритиш, бўш вақтни ташкил этиш хусусиятлари, соғлиқни сақлаш усуллари, сиёсий ҳаёт ва фаоллик, ижтимоий носоғломлик ва турли хил оғишларнинг намоён бўлиши билан белгиланади. Яъни, у одамларнинг турмуш ва унинг сифати ҳақидаги субъектив тасаввурлари билан боғлиқ тушунчани ифодалайди (Толстых, 2010).

Ҳудудлар аҳолисининг турмуш сифатини баҳолашга алоҳида эътибор қаратилмоқда. А.И. Субеттонинг назарий тадқиқотлари, хусусан, минтақаларнинг турмуш сифати минтақавий бошқарувнинг ўзига хос хусусиятлари ҳамда ташқи ва ички давлат ва минтақавий сиёсат мезонлари билан бевосита боғлиқлигини кўрсатиб беради (Субетто, 1994). Бу ерда ташқи омилларга қуйидагилар киради: минтақанинг иқтисодий ривожланиши, аҳоли зичлиги ва унинг ҳудудий тақсимоти, атроф-муҳит ҳолати, ижтимоий-сиёсий ва демографик жараёнлар. Шу билан бирга, ҳудуд аҳолисининг турмуш сифатини ҳар томонлама баҳолаш фаолият мезонлари асосида ажратилган ижтимоий гуруҳларнинг ҳаётий эҳтиёжлари қондирилишини баҳолашни ўз ичига олиши зарур. Бундай гуруҳларга қуйидагилар киради: касбий банд шахслар, тадбиркорлар, пенсионерлар, ўқувчилар, ишсизлар ва болалар (Зараковский, 2009).

Шундай қилиб, турмуш сифати шахслар ва ижтимоий гуруҳларнинг ҳаётий (моддий ва маънавий) эҳтиёжларини қондириш имкониятини акс эттирувчи объектив ва субъектив кўрсаткичларни ўзида мужассамлаштирган яхлит тавсифдир. Турмуш сифатини баҳолашдаги мураккаблик шундаки, турли ҳудудларнинг (мамлакатлар, минтақалар, вилоятлар) ижтимоий-иқтисодий ривожланиш даражасини таққослаш имконини берувчи объектив хусусиятлар, ушбу ҳудудлар аҳолисининг турмушдан қониқиши ҳақида тўлиқ тасаввур бера олмайди. Бироқ, айнан ҳаётдан қониқиш, яъни ўз эҳтиёжларини қондириш имкониятини субъектив баҳолаш, турмуш сифатини баҳолашнинг ниҳоятда муҳим таркибий қисми ҳисобланади.

Адабиётлар

Добреньков В.И., Кравченко А.И. Социология в 3-х т.: Словарь по книге: Национальная социологическая энциклопедия.

Зараковский Г.М. Качество жизни населения России: психологические составляющие / Г.М. Зараковский. – М.: Смысл, 2009. 319 с.

Октябрьский П.Я. Уровень жизни населения в показателях отечественной и зарубежной статистики // Альманах сравнительных со-циогуманитарных исследований. - СПб.: Социол. о-во им. М.М. Ковалевского, 2001. 311с.

Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года (Резолюция ООН, от 25.09.2015).

Субетто А.И. Управление качеством жизни и выживаемость человечества // Стандарты и качество. 1994. № 1. С. 13-16

Сюсюра Д.А. Методический подход к оценке социального положения населения регионов // Региональная экономика: теория и практи-ка. 2008. № 9. С. 166-167.

Толстых В.И. Образ жизни. Понятие, реальность, проблемы / В.И. Толстых. – М.: 2010. 119 с.

II.BIOMONITORING AND PROTECTION OF AQUATIC AND SOIL ECOSYSTEMS

СУЎ ПРОБЛЕМАСЫНЫҢ ҚАДРИЯТЛЫҚ АСПЕКТЛЕРИ

Аимбетов Н.К., Ниязимбетов М.Қ., Камалов Ю.С.

Қарақалпақ тәбият илимлери илимий изертлеў институты, Қарақалпақстан.
E-mail: maratniyaziy@mail.ru

Abstract: The right to water is derivative, and other human rights are a necessary condition for the realization of the right to life. Right to health, right to human dignity, right to social protection, right to food security and right to development, etc. The separation of a person's right to water from other rights makes it difficult to exercise and leads to legal ambiguities.

Addressing such issues as: which methodology should be relied upon in solving the above-mentioned problems? What paradigmatic modernization will change the attitude towards water resources to a positive side today? This article reveals the axiological (value) aspects of solving the water problem.

Keywords: water, right to water, paradigm of spiritual ecology, ecocentrism.

Кирисиў. Суў – бул адамның ең фундементал талапларынның бири. Суў инсанның фундементал ҳуқықы болып табылады.

Суў проблемасы миллий проблемадан глобал проблема масштабына кеңейип, бул өз нәўбетинде ҳәр бир мәмлекеттиң суў ресурсларына байланыслы проблемаларын ғәрезсиз шешиўдиң дерлик илажы жоқ екенлигин аңлатады ҳәм бул бағдарда халықаралық бирге ислесиў зәрүрлигине алып келди.

Дүнья жүзлик көлемде халықты ишимлик суў менен тәмийнлеў пробемасына қызығыў ХХ әсирдиң 70-жыллардан баслап күшейе баслады. 1977 жылда Мар-дерь-Платада (Аргентина) биринши БМШ суў конференциясы болды. 1980-1990 жыллары ишилик суўы тәмийнлениўи ҳәм санитариясы 10 жыллығы жәрияланды.

Кейиншели душшы суў ресурсларынан рационал пайдаланыў мәселелелери «Күн тәртиби ХХ», “Мың жыллық раўажланыў декларациясы”, “Турақлы раўажланыў бойынша Дүнья жүзлик саммитин әмелге асырыў режеси”не киритилди. 2003 жыл Халық аралық душшы суў жылы деп жәрия етилди. 2005-2015 жыллары болса - "Өмир ушын суў" 10 жыллығы болды.

Буннан тысқары 2003 жылы “БМШ-Суў” механизми қурылды, оның шеңберинде БМШ структурасындағы 26 шөлкем ҳәм агентликлер (ЖДСС, БМШТД, ЮНЕФ, ЮНЕСКО, ЮНЕСЕФ ҳ т.б.) өз ара бирге ислеседи.

Соған қарамастан душшы суўдан рационал пайдаланыў ҳәм бул бағдарда мәмлекетлер арасындағы бирге ислесиў проблемалары елеге шекем шешилмеген.

Деген менен трансшегаралық суў объектлерине ийе болған мәмлекетлер арасында душшы суў ресурсларынан пайдаланыў бойынша бирге ислесиў механизмлери бар болған жағдайларда да, халық аралық ҳуқықта белгиленген ҳуқық ҳәм мәжбүрликлердиң мазмуны бойынша конфликтлери елеге шекем пайда болып атыр.

Душшы суў ресурсларынан пайдаланыў ҳәм оларды қорғаў халық аралық ҳуқықый тәртипке салыў төрт принципке тийкарланады: трансшегаралық суў объектлери өз бөлеклерине ийе мәмлекеттиң суверенитети, әдалатлы ҳәм рационал пайдаланыў, үлкен зыян жеткермеў ҳәм бирге ислесиў.

Инсан ҳуқықларын системасында суўға болған ҳуқықтың мазмуны ҳәм орнын анализ етиў талап етиледи.

Суўға болған ҳуқық туўынды болып, ҳәм адамның басқада ҳуқықлары – жасаў ҳуқықын әмелге асырыўдың зәрүрий шәрти болып есапланады. Ден саўлық ҳуқықы, инсан қәдри ҳуқықы, социаллық қорғаныў ҳуқықы, азық-аўқат қәўипсизлиги ҳуқықы ҳәм раўажланыў ҳуқықы ҳәм т.б. Инсанның суўға болған ҳуқықын оның басқа ҳуқықларыннан ажыратып қойыў оны әмелге асырыўды қыйынластырады ҳәм ҳуқықый анықсызлықларға алып келеди.

Жоқарыдағы сыяқлы проблемаларды шешиўде қандай методологияға тийкарланыў керек?, бүгин қайсы парадигмалық жаңтасыў суў ресурсларына болған қатнасты унамлы тәрепке өзгертеди?-сыяқлы сораўларға жуўап бериў актуаллық әҳмийетке ийе.

Методлар. Изертлеў объектин үйренгенде тәбият русурсларына қатнастың антропоцентрзм, биоцентризм, экоцентризм парадигмалары салыстырмалы анализ етилди. Сондай ақ, экологиялық этика принциплери, коэволюция, руўхый экология концепциясы тийкарғы методологиялық өлшем сыпатында алып қаралады.

Нәтийжелер. ЮНЕСКО берген мағлыўматқа көре 2050 жылға барып 60 мәмлекетте 7 миллиард адам жасайды (пессимистик прогноз бойынша) яки 48 мәмлекетте 2 миллиард адам (оптимистик болжаў бойынша) суў жетиспеўшилигине дус келеди. Таза ишимлик суўы дефицит тәбиий ресурсқа айланбақта. XX әсирде суўды тутыныў 7 есеге, дүнья халқы болса 2 есеге артты. Тосыннан БМШ 2003 жылды Душшы суў Халықаралық жыл деп белгилемеди (Water, 2002).

Америкалы эколог Питер Глейк өзиниң «Суўдың үш дәўири: тарийхқа шекемги өтмиш, қәўип астында турған ҳәзир, келешекке үмит» атлы мийнетинде суў ресурсларына болған қатнасты үш дәўирге бөледи. Суў ресурсына болған қатнастың кейинги еки дәўирин автор «қатты жол» ҳәм «жумсақ жол» деп бөледи. Екинши дәўир инсаният цивилизациясының пайда болыўы ҳәм раўажлданыўы менен суўға болған қатнастың қопал бузылыўы менен тийкарлайды. Бизди күтип турған үшинши жол «жумсақ жол» болып, ҳәзирги барып атырған жолымыздан қарағанда қәўипли емес жол болып табылады. Бул моделде суў тек ғана экономикалық байлық емес соның менен бир қатарда экологиялық қадрият сыпатында алып қаралыўын усыныс етеди. Сондай ақ «жумсақ жол» моделинде суўға болған қатнаста адамның суўға болған ҳуқықы есапқа алынады (Водная безопасность: мировой опыт. 2023).

Инсаният тарийхый раўажланыўы душшы суўға ғәрезсиз қунға ийе болмаған шексиз ресурс сыпатындағы қараслардың бир-бирине сәйкес келмейтуғынын көрсетти. БМШниң алдыңғы Бас секретары Б.Бутрос Гали прогнозы бойынша: «Жақын Шығыста нәўбеттеги урыс сиясат ушын емес, балки суў ушын гүрес болады».

Манәўий экология. Оның авторлары пикиринше, сыртқы тәбияттың ўайран болыўы, бузылыўы адамның ишки дүньясының руўхый ҳәм әдеп-икрамлығының ўайраншылығы, бузылыўшылығының ақыбети, ақылый искерликтиң руўхый қадриятлардан үстинлиги болып табылады. Бунда Америка алдыңғы президентиниң климат өзгериси бойынша мәсләҳәтшиси Ж.Г. Спеттиң сөзи мысал бола алады: “Мен тийкарғы экологиялық проблемалар биологиялық көп түрилиликтин жоғалыўы, экосистемалардың бузылыўы ҳәм климат өзгерислери деп ойлайтуғын едим. Мен отыз жылда илим бул мәселелерди шеше алады деп ойладым. Мен қәтелестим. Экологиялық проблемалар – бул эгоизм, аш көзлик ҳәм апатия болып, оларды шешиў ушын мәдений ҳәм руўхый трансформация ғәжет екен".

Экофилософияның тийкарғы бағдарын аңлатыўшы терең экология А.Несстиң қоршаған орталықтың деградациясының тийкарғы себеби шахсты басқалардан ҳәм оны қоршап турған дүньядан ажыратып қойыўда, -деген пикирди тийкар етип алады. Бунда инсан тәбият түсиниги сыпатында қаралады, оның «мен»и тәбият пенен тығыз байланыслы, оннан ажратлымайды ҳәм онын бир бөлеги сыпытында түсиниледи.

Терең экология фундаментал философиялық идеяларға таянып, инсанның тәбиятқа болған қатнасларды тәбиятты тек инсанға пайдалылығы ушын қәдирлейтуғын қатнастан түптен өзгертиў керек деген исенимге тийкарланады ҳәм тәбият туўма қадриятқа ийе екенлиги тән алынады.

Инсанның суўға болған ҳуқықы Халық аралық шәртнамалар ҳәм қағыйдаларда шахстың мәмлекеттен ҳәм басқа шахслардан төмендеги өлшемлерди талап етиў талап етилген:

- күнделикли талаплары ушын күнине 20 литр суў менен тәмийинлеў;

– зыянсыз, реңли ҳәм дәми бойынша мақул болған таза суў менен тәмийнлеў;

- душшы суўды экономикалық ҳәм физикалық планда тәмийнлеў,яғный үй хожалығынан 1 км болмаған аралықта қәўипсиз суў дереги болыўын тәмийнлеў керек.

Дискуссия. Бүгинги күнде тәбият ресурсларына болған қатнаста аксиологиялық түп бурылысқа алып келетуғын арнаўлы экологиялық этиканы ислеп шығыўды ҳәм қабыл етиўди талап етеди. Бул проблема экологиялық философияның тийкарына айланады. Экологиялык этиканың тийкарғы конкурент парадигмалары болған антропоцентризм, биоцентризм, теоцентризмлер бар.

Антропоцентризм – бул адам ҳәр қандай жағдайда ең әҳмийетли элемент екенлиги ҳәм оған болған ғамқорлықтың бирлемшилиги нәзерде тутылады. Антропоцентриимзнен шегиниўде А.Маршал усынылған экологиялық кеңейиў категориясы болып, онда тийкарғы итибарды адамның ҳуқықларына емес,

бәлки барлық биололгиялық жанзатлардың бир бирине фундемнетл байланыслылығын тән алыўдан ибарат. Биоцентрик эгалитаризм ҳәр бир тәбиий жанзат тәбиятан бир-бирине тең деп баҳаланады.

Экологиялық философияны руўхый экология идеялары әтираптында концептуализациялаў нәтийжели деп ойлаймыз. Бунда әлемниң муқәддеслиги, адамның тәбият ҳәм өмирди абайлап-асыраўында бирден-бир руўхый жанзат сыпатында айрықша функция атқарыўына үмит етемиз. Экологиялық философия жәмийеттиң социаллық, сиясий, мәдений-руўхый тараўларын жетилистириўде де методологиялық әҳмийетке ийе деп ойлаймыз.

Экоцентристлик парадигманың характерлик белгилери (өлшемлери) сыпатында төмендегилерди алып қараўымызға болады.

Дүньяның иерархиялық картинасынан бас тартылады. Адамның қандайда бир айрықша артықмашылығы сол тийкарда, яғный оның ақылға ийе болыўы менен қабыл етилмейди, керисинше, оның ақыллығы оған қоршаған тәбиятқа қатнасында қосымша жуўапкершиликти жүклейди. Адамлар дүньясы тәбият дүньясына қарама қарсы қойылмайды, бәлки олар екеўиде бир пүтин системаның элементлери сыпатында алып қаралады.

Адам ҳәм тәбияттың гармониялық раўажаланыўы ең жоқарғы қәдрият сыпатында белгиленеди: Бунда тәбият бирден бир қәдрият сыпатында баҳаланып, оның жасаўына хуқықы бар. Адам тәбияттың мүлкдары емес, ал тәбияттың ағзаларының бири ғана.

Тәбият пенен өз ара тәсирдиң мақсети, адамлардың талаплары менен бир қатарда, тәбияттың да талапларын максимал қанаатландырыў болып табылады. Тәбиятқа тәсир, өз ара тәсир (адам ҳәм тәбият арасында өз ара тәсир) менен алмастырылды.

Тәбият пенен өз ара тәсирдиң характери мына «экологиялық императив» пенен анықланды: Тек ғана сол нәрсе дурыс ҳәм рухсат етилген, егерде тәбияттағы экологиялық тең салмақлық бузылмаўға бағдарланса. Бунда биз Н. Моисеевтиң пикирине қосыламыз, неге дегенде, тәбият пенен жәмийеттиң биргеликтеги раўажланыўын экологиялық императив сыпатында қолланады. Н. Моисеев «Коэволюция шәраяты ҳәм экологиялық императив – бул тийкарынан синоним түсиниклер» (Моисеев, 1992) – деп алып қарайды.

Этикалық нормалар ҳәм қағыйдалар адамлар арасындағы өз ара тәсир менен бир қатарда тәбият дүньясына өз ара тәсирине де бирдей әҳмийетке ийе болады.

Тәбият ҳәм адамның раўажланыўы коэволюциялық процесс сыпатында алып қаралады.

Тәбиятқа усыл емес, бәлки мақсет сыпатында қатнас жасалады.

Демек, экологиялық сананың экоцентристлик парадигмасы - төмендегилер характерли болған дүнья ҳаққында көз қараслар системасы: а) адам ҳәм тәбият арасындағы қатаң қарама қарсылық бийкар етилип, экологиялық бир пүтинликке ориентирленеди, б) тәбияттың адам менен өз ара тәсиринде, тәбият объектлери толық тең хуқықлы субъект сыпатында қабыл етиледи, в) Тәбиятқа усыл емес, бәлки мақсет сыпатында қатнас жасаў сыяқлы характерлерге ийе.

Экоцентристлик моделдиң экологиялық болмыс ҳәм экологиялық сананың диалектикалық бирлигин тәмийнлеўдеги методологиялық өлшемлерин ислеп шығыўда биз Э. Фроммның методологиялық әҳмийетке ийе болған принципин дыққатқа алыў керек деп ойлаймыз.

Адамның жасаў усылы еки ишки диаметрал-қарама-қарсылықлы установкаларға тийкарланған болып, буны Э.Фромм төмендеги формула менен аңлатады: «ийелик етиў» ямаса «болыў».

Адамның жасаў усылы установкалари, «ийелик етиў» ҳәм «болыў» арасында антогонистик қарама-қарсылықты жүзеге келтириў, жәмийет раўажланыўына кери тәсирин тийгизиўи анық.

Экоцентристлик моделдиң экологиялық болмыс ҳәм экологиялық сананың диалектикалық бирлигин тәмийнлеўдеги методологиялық өлшемлерин ислеп шығыўда биз А.Д.Урсулдың методологиялық әҳмийетке ийе болған принципин дыққатқа алыў керек деп ойлаймыз.

А.Д.Урсул Экологиялық жәмийеттиң характерлик белгилери сыпатында төмендегилерди алып қарайды (Урсул, 1991):

экологиялық проблемаларды эффектив шешетуғын, экологиялық катострофаларды жоқ етиўге бағдарланған жәмийет.

Экологиялық цивилизацияның раўажланыўы тәбият ҳәм жәмийеттиң өз ара қатнасының интенсивли-коэволюциялық усыл тийкарында болады.

Бул социумның глобаллық ҳалаты, оның тәбият пенен өз ара тәсири сферасы, бул экоталаплар, экобаҳалықлар ҳәм императивлер өмир сүретуғын ноосфераның раўажланыў этабы. Экожәмийет шәраятында ҳәр бир адамда ҳәм соцаллық бирликте ең жоқары экологиялық мәденият, мораль, сана қәлиплесип, ал экологиялық гуманизмниң ҳуқуқый фундаменти болады.

Цивилизацияның экологиялық ҳалаты, информациялық жәмийет базасында келип шығып, рационал планетарлық экораўажланыўды тәмийнлеў ушын жаңаша информациялық усыллар ҳәм информацион технологиялар эффектив қолланылады.

Бизиң пикиримизше, бул принциплерди мәқсетли реалластырыў экоцентрик моделди тәмийнлеўдеги методологиялық өлшеми болып хызмет етеди.

Әлбетте, Экологиялық жәмийет шәраятында экологиялық этикаға зәрүрлик артады. В. Лейбинниң пикиринше, экологиялық этика – мәдениятты экологиялық императивине тийкарланған шахс ямаса жәмийеттиң этикасы емес. Ол адам искерлигиниң универсал этикасы болып табылады (Лейбин, 1992).

Жуўмақлаў. Жуўмақластырып айтқанда, бүгин инсаний суў проблемасының қадриятлық аспектлерин дыққатқа алғанда, биринши ден, суўдан пайдаланыўда суўдыңда инсан менен тең ҳуқықлығы, оның субъект сыпатындағы статусы, оннан тек усыл сыпатында пайдаланбастан, бәлки жасаў ҳуқықына ийе болған мақсет сыпатында алып қараў, екиншиден суў ресурсларын басқарыў системасында түпкиликли инстиутционал өзгерислердиң зәрүрлигин аңлап жетиў ҳәм әмелге асырыў талап етеди. Бул өз

нәўбетинде суў ресурсларын көп аспектлилик, комплексли тийкарда илимий изертлеўлерди алып барыўды талап етеди.

Пайдаланылған әдебиятлар дизими

Водная безопасность: мировой опыт. Ташкент 2023. -С.19.

Лейбин В. Экология духа: отсамоуничножения к самоспасению.// Общественные науки и современность. 1992. №5. – С.164.

Моисеев Н. Природный фактор и кризисы цивилизации. // Общественные науки и современность. 1992. №5. – С.92.

Урсул А.Д. На пути к информационно-экологическому обществу. // Философские науки. 1991. №5. – С. 15. Water. 2002.

XORAZM BALIQCHILIK FERMER XO‘JALIK HAVZALARIDAGI ZOOPLANKTON ORGANIZMLAR

Abdirimova D.B.

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti, O‘zbekiston.
E-mail: *abdirimovadilnoza1024@gmail.com*

Abstract: The article presents the main zooplankton organisms found in fish farming enterprises of Khorezm, including: Rotifera (rotifers): Polyarthra vulgaris Carlin, Asplanchna sieboldi Guerue, Euchlanis dilatata Ehrenberg, Brachionus plicatilis Müller, B. calyciflorus Pallas, B. quadridentatus Hermann, Keratella tropica (Apstein). Cladocera (cladocerans): Alona rectangula, Ceriodaphnia reticulata Jurine, Chydorus sphaericus O.F. Müller, Daphnia magna Straus, Moina salina Daday Sars.Copepoda (copepods): Arctodiaptomus salinus Richard, Macrocyclops albidus Jurine, Eucyclops serrulatus (Fisch), Paracyclops fimbriatus (Fisch), Cyclops vicinus Ulian., Microcyclops varicans Sars, Thermocyclops crassus (Fisch).

Keywords: Hydrobiological, zooplankton, phytoplankton, transparency, biomass productivity.

Xorazm vohasi baliqchilik havzalarida kechadigan turli ekologik jarayonlarni baholashda zooplankton organizmlarning ahamiyati katta. Zooplankton organizmlar – *og‘izaylangichlar (Rotatoria)* va *qisqichbaqasimonlar (Copepoda; Cladocera)* hisoblanadi. Buning uchun gidrobiologik tadqiqotlar zarur, ularning; turlar tarkibi, trofik tuzilishini va suv jamoalarining asosiy ekologik omillarga reaksiyasini o‘rganish orqali baliq va baliq chavoqlarining tabiiy ozuqalarga bo‘lgan ehtiyoji baholanadi.

Suv ekotizimida zooplanton organizmlar bo‘lmasligi yoki kam bo‘lishligi baliq chavoqlarining rivojlanishiga to‘sqinlik qiladi, undan tashqari bu organizmlar *fitoplankton* va *bakteriyaplanktonlar* bilan oziqlanib o‘zlaridan biogen elementlar ishlab chiqaradi. Natijada baliqlar yashashiga va suv ekotizimi biomahsuldorligida muhum vazifalarni bajaradi.

Xorazm vohasi Yangiariq tumanida joylashgan Sho‘rko‘l hududidagi Tabiiy sho‘rko‘ldan hamda baliqchilikka ixtisoslashgan “Xudaynazar Ne’matjon” chorvachilik va baliqchilik, “G‘arbiy darvoza” hamda “O‘rinboy Hikmatillo” fermer xo‘jaliklariga qarashli sun‘iy suv havzalaridan va uning atrofidagi kanallar hamda ariqlardan zooplankton organizm namunalari 2025 – yil mart – may oylarida yig‘ildi. Zooplankton organizmlarini konusli plankton suzgichlari Jedi to‘ri (№ 56-76) yordamida 50-100 litr suvni chelak yordamida to‘rdan o‘tkazib suzib olish yoki suvning ma’lum chuqurligiga to‘r tashlanib uni tortib olish usulidan foydalanildi. Suv havzalaridan namunalar olishda suvning qattiqligi, pH ko‘rsatgichi, tiniqligi hamda suv va havoning harorati o‘lchanib borildi. Havzalarning chuqur qatlamlaridan zooplankton namunalarini olishda Batometr asbobidan ham foydalanildi. Yig‘ilgan namunalar 4% li formalin eritmasida fiksatsiya qilindi.

Zooplankton namunalar ko‘lning suv kirish, chiqish, qirg‘oqqa yaqin qismidan, o‘rtacha chuqurlikdagi qismdan hamda ko‘lning eng chuqur va suv chiqish joylaridan yig‘ildi. Namunalar O‘zR FA Zoologiya instituti “Ixtiologiya va gidrobiologiya” laboratoriyasida sifat va miqdor ko‘rsatkichlari aniqlandi.

Zooplankton organizmlar biomassani aniqlashda quyidagi formuladan foydalanildi:

$$W = q \cdot x \cdot L^b$$

bunda:

W – massasi mg da;

L – uzunligi mm da;

q – 1 mm uzunlikdagi massasi;

b – ko‘rsatgich darajasi.

Og‘izaylangichlilarning individual massasini quyidagi formula yordamida topiladi:

$$W = q \cdot x \cdot L^b$$

bunda *b=3* ga teng deb hisoblandi (Салазкин va boshq., 1984).

Baliqchilik xo‘jaliklaridagi havzalarning zooplankton turlarining tarkibi xilma-xildir. Quyida ularning turlarini keltirimiz:

Rotifera – og‘izaylangichlar: *Polyarthra vulgaris Carlin, Asplanchua sieboldi Guerue, Euchlanis dilatata Ehrenberg, Brachionus plicatilis Muller, B. calyciflorus Pallas, B. quadridentatus Hermann, Keratella tropica* (*Apstein*) (Кутикова Л.А., 1970).

Shoxdormo‘ylovli qisqichbaqasimonlar – Cladocera. *Alona rectangula, Ceriodaphnia. reticulata Jurine, Chydorus sphaericus O.F.Mull., Daphnia magna Straus, Moina salina Daday Sars* (Коровчинский, 1992).

Eshkakoyoqli qisqichbaqasimonlar – Copepoda. *Arctodiaptomus salinus Richard, Macrocyclops albidus Jurine, Eucyclops serulatus (Fisch), Paracyclops fimbriatus (Fisch), Cyclops vicinus Ulian., Microcyclops varicans Sars, Thermocyclops crassus (Fisch)* (Мухамедиев, 1986; Мирабдуллаев ва бошқ., 2012).

Namunalarda *Rotifera – kolovratkalar* biomassa jihatdan unchalik ahamiyatga ega bo‘lmadi. *Qisqichbaqasimonlardan* bahor oylarida *Arctodiaptomus salinus*,

Cyclops vicinus va ular rivojlanishining turli bosqichlardagi miqdori 380 ming.dona/m^3, biomassasi 9,0 g/m^3 ni tashkil qildi.

Arctodiaptomus salinus – sho‘rlangan suvlarda yashaydi. Yevraziya va Afrikaning shimoliy qismlarida tarqalgan. *Cyclops vicinus* O‘zbekistonning hamma suv havzalarida uchraydi. Osiyo, Shimoliy Amerika, Rossiya, Yevropa suv havzalarida tarqalgan. sho‘rlangan suvlarda yashaydi. Yevraziya va Afrikaning shimoliy qismlarida tarqalgan. Xorazm vohasi baliqchilik xo‘jaligi havzalaridan tashqari barcha tipdagi suv havzalarida keng tarqalgan. Bahorgi zooplanktonning tipik vakili *nauplial* va *kopepodit* shakllarida namoyon bo‘ldi.

Foydalanilgan adabiyotlar

Коровчинский Н.М. Современное состояние и проблемы систематики ветвистоусых ракообразных. /Современные проблемы изучения ветвистоусых ракообразных: сб.науч.тр.-СПб: Гидрометиоиздат, 1992. – С.4-38.

Кутикова Л.А. Коловратки фауны СССР. Л.: Наука, 1970. - 742 с.

Мирабдуллаев И.М., Абдурахимова А.Н., Кузметов А.Р., Абдиназаров Х.Х. «Ўзбекистон эшкакоёқли қисқичбақасимонлар (Crustacea, Copepoda) аниқлагичи». Тошкент «Университет» 2012 йил. 100 б.

Мухамедиев А.М. Ракообразные Ферганской долины. Ташкент: Фан, 1986. 160 с.

Салазкин А.А., Иванова М.Б., Огородникова В.А. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах / Зоопланктон и его продукция: Сб. науч. тр. – Л.: Москва, 1984. 33 с.

KARKIDON SUV OMBORI SUVINING KIMYOVIY TARKIBI VA HAYVONLAR FIZIOLOGIYASIGA TA’SIRI

Adxamova S.A.

Farg‘ona davlat universiteti, O‘zbekiston

E-mail: *xoshimovasevara57@gmail.com)*

Abstract: This study analyzed the chemical composition of water from the Karkidon Reservoir using ICP-OES. Results showed high concentrations of calcium, magnesium, sodium, and potassium, which are essential for bone development, muscle contraction, and osmotic balance in animals. Microelements such as iron, manganese, and phosphorus were also found in physiologically significant amounts. Toxic elements (Cd, Hg, As) were detected only in trace levels, while Pb was below the detection limit. The presence of uranium and cesium suggests ongoing geochemical processes in the reservoir, highlighting the need for continuous ecological monitoring. Overall, the water is rich in beneficial minerals and generally safe for animal physiology.

Keywords: Karkidon Reservoir, ICP-OES, macroelements, microelements, toxic metals, animal physiology.

Kirish. Suv tirik organizmlarning hayoti uchun asosiy omil bo‘lib, moddalar almashinuvi, termoregulyatsiya, hazm va qon aylanish jarayonlarida hal qiluvchi rol o‘ynaydi. Suv tarkibidagi elementlarning sifati va miqdori hayvonlar fiziologiyasiga bevosita ta’sir qiladi. Makroelementlar (Ca, Mg, Na, K) suyak, mushak va nerv tizimlari faoliyati uchun zarur bo‘lsa, mikroelementlar (Fe, Mn, P, Zn) metabolik jarayonlarni ta’minlaydi. Biroq, og‘ir metallar (Cd, Hg, As, Pb) hamda radioaktiv elementlar (U, Cs) hayvonlar salomatligi va ekologik muhit uchun xavf tug‘dirishi mumkin.

Ilmiy adabiyotlarda hayvonlar fiziologiyasi uchun suv tarkibidagi elementlarning ahamiyati keng o‘rganilgan. Kaltsiy (Ca) va fosfor (P) suyak to‘qimalarining asosiy komponentlari bo‘lib, ularning muvozanati suyak mustahkamligi va mineralizatsiyasini ta’minlaydi (Neathery va Miller, 1975). Magniy (Mg) mushaklarning bo‘shashishi va nerv impulslarini uzatishda ishtirok etadi hamda ko‘plab fermentativ reaksiyalar uchun kofaktor vazifasini bajaradi (Żarczyńska va boshq., 2014).

Natriy (Na) va kaliy (K) ionlari asab-mushak qo‘zg‘aluvchanligi va osmotik bosimni tartibga solishda muhim ahamiyat kasb etadi (Wang, 2013). Temir (Fe) gemoglobin va mioglobin sintezida zarur bo‘lib, kislorod tashish jarayonida asosiy rol o‘ynaydi (Tajchman va boshq., 2021). Rux (Zn) va marganes (Mn) esa ko‘plab fermentlar tarkibiy qismi sifatida metabolik jarayonlarning normal kechishini ta’minlaydi (Stepanova va boshq., 2023).

Biroq, og‘ir metallar – xususan kadmiy (Cd), simob (Hg) va mishyak (As) hayvonlarda jigar, buyrak va asab tizimiga salbiy ta’sir ko‘rsatishi, oksidativ stressni kuchaytirishi va reproduktiv jarayonlarni buzishi aniqlangan (Hussain va boshq., 2022; Zheng va boshq., 2019; Tang va boshq., 2024).

Tadqiqot uslubi. Suv namunasi Farg‘ona viloyati Quva tumanidagi Karkidon suv omboridan olindi. Namuna 70 % HNO_3 yordamida eritmaga aylantirilib, filtrdan o‘tkazildi. Tahlillar Thermo Fisher Scientific iCAP PRO X Duo ICP-OES asbobida bajarildi. Umumiy hisobda 60 dan ortiq element aniqlanib, miqdorlari µg/L birlikda qayd etildi. Kalibrlash chiziqlarining R^2 qiymati 0,995 dan yuqori bo‘lgani natijalarning ishonchliligini ko‘rsatadi.

1-jadval

№	Element	Miqdor (µg/L)	Fiziologik ahamiyati
1	Ca	65 492	Suyak va tishlar, mushak qisqarishi
2	Mg	39 729	Mushak va asab faoliyati, fermentlar
3	Na	66 157	Suv-tuz muvozanati, asab qo‘zg‘aluvchanligi
4	K	2 924	Hujayra ichki muvozanati, yurak faoliyati
5	P	126,8	ATP ishlab chiqarish, suyaklar

6	Fe	198	Qon hosil bo‘lish, kislorod tashilishi
7	Mn	10,8	Fermentlar, antioksidant himoya
8	Cd	1,09	Buyrak va suyak kasalliklari xavfi
9	Hg	0,34	Nerv tizimiga salbiy ta’sir
10	As	4,66	Qon va jigar faoliyatiga zarar
11	Pb	<LOD	Aniqlanmadi
12	U	38,5	Geokimyoviy jarayonlar belgisi
13	Cs	999	Ekologik monitoring uchun muhim

Olingan natijalar Karkidon suv ombori suvining hayvonlar fiziologiyasi uchun muhim biogen elementlarga boy ekanini ko‘rsatdi. Kaltsiy va magniy yuqori miqdorda bo‘lib, suyak va mushak tizimi uchun foydalidir. Natriy va kaliy esa suv-tuz muvozanatini saqlash va asab-mushak qo‘zg‘aluvchanligi uchun muhimdir. Mikroelementlardan temir gemopoez jarayonida, marganets va fosfor esa moddalar almashinuvini faollashtiradi. Suv tarkibidagi fosforning yetarli miqdorda aniqlanishi energiya almashinuvi uchun muhim ahamiyat kasb etadi. Og‘ir metallar juda past konsentratsiyada qayd etildi. Ularning mavjudligi ekologik nuqtayi nazardan xavf belgisi bo‘lsa-da, hozircha hayvonlar salomatligi uchun keskin xavf tug‘dirmaydi. Biroq uzoq muddat iste’mol qilinishi ularning organizmda to‘planib, toksik ta’sir ko‘rsatish ehtimolini oshiradi. Shuningdek, uran va seziy kabi radiaktiv elementlarning aniqlanishi Karkidon suv omborida geokimyoviy jarayonlar kechayotganini ko‘rsatadi.

Xulosa. Karkidon suv omboridan olingan suv namunasi tahlili natijalari suv tarkibida hayvonlar fiziologiyasi uchun muhim bo‘lgan makro- va mikroelementlar yetarli darajada mavjudligini ko‘rsatdi. Og‘ir metallarning miqdori juda past bo‘lib, hozircha hayvonlar salomatligi uchun keskin xavf tug‘dirmaydi. Biroq, ekologik monitoringni muntazam davom ettirish va suv sifatini doimiy nazorat qilish zarur.

Adabiyotlar ro‘yxati

Neathery M.W., Miller W.J. Metabolism and toxicity of cadmium, mercury, and lead in animals: a review // Journal of Dairy Science. – 1975. – Vol. 58, №12. – P. 1767–1781.

Żarczyńska K., Sobiech P., Radwińska J., Rękawek W. Effects of mineral deficiency on the health of young ruminants // Polish Journal of Veterinary Sciences. – 2014. – Vol. 17, №4. – P. 807–815.

Wang W.-X. Dietary toxicity of metals in aquatic animals: recent studies and perspectives // Chinese Science Bulletin. – 2013. – Vol. 58, №2. – P. 203–213.

Tajchman K., Ukalska-Jaruga A., Bogdaszewski M., Łozicki A., Jarosz L., Chojnacka K. Comparison of the accumulation of macro- and microelements in the bone marrow and bone of wild and farmed red deer (Cervus elaphus) // BMC Veterinary Research. – 2021. – Vol. 17, №324. – P. 1–12.

Stepanova M.V., Sotnikova L.F., Zaitsev S.Yu., Konovalova O.V., Golovina E.S., Vekovtsev A.A. Relationships between the content of micro- and macroelements in animal samples and diseases of different etiologies // Animals. – 2023. – Vol. 13, №5. – P. 852.

Hussain M.I., Naeem M., Khan Z.I., Akhtar S., Nadeem M., Alnuwaiser M.A., Ahmad K., Vicente O., Yang H.-H. Cadmium (Cd) and copper (Cu) exposure and bioaccumulation arrays in farm ruminants: impact of forage ecotypes, ecological sites and body organs // Sustainability. – 2022. – Vol. 14, №19. – P. 12595.

СОСТОЯНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ИХТИОФАУНЫ В РЕГИОНЕ ПРИАРАЛЬЯ

Алламуратов Б.[1], Даулетмуратова Б.К.[2]

[1]Нукусский государственный педагогический институт, Каракалпакстан.
[2]Каракалпакский институт сельского хозяйства и агротехнологий, Каракалпакстан.

Abstract: Ichthyofauna is an important component of the animal world. Since fish occupy the upper levels of the ecological pyramid in aquatic ecosystems, they are very sensitive to any changes in the ecological situation, in particular, to the presence of pollutants. Biodiversity is declining due to habitat degradation, the decline of individual populations, and the extinction of species. Biological resources allow us to satisfy our needs for food and clothing, as well as housing, medicines, and spiritual nourishment. The species composition of fish in the lakes of Karakalpakstan has undergone noticeable changes over the past decades. Water bodies of a certain geographical zone, as well as each specific lake or river, have their own specific set of ecological conditions, which determine, among other things, the species composition of the fish inhabiting them. This leads to the formation of specific communities of fish species called ichthyocomplexes.

Keywords: Ichthyofauna, biodiversity, biological resources, Aral Sea region, Amu Darya delta.

В регионе Южного Приаралья вопросам бережного отношения к природе придается очень важное значение. Узбекистан известен не только своим уникальным культурно-историческим наследием, но также многообразием экосистем. Видовое многообразие флоры и фауны находится в прямой зависимости от состояния экосистем.

В настоящее время биоразнообразие сокращается по причине деградации среды обитания, уменьшения численности отдельных популяций и вымирания видов. Биологические ресурсы позволяют нам удовлетворять наши потребности в продовольствии и одежде, а также в жилье, медикаментах и духовной пище. Дары природы позволяют существовать самым разнообразным отраслям экономики, таким как сельское хозяйство, косметическая и фармацевтическая,

целлюлозно-бумажная промышленности, строительство и утилизация отходов. Утрата биоразнообразия угрожает нашим продовольственным запасам, индустрии отдыха и туризму, а также источникам древесины, лекарств и энергии. Кроме того, утрата биоразнообразия нарушает важнейшие экологические функции, в результате чего условия жизни на планете могут оказаться непригодными для человека. Поэтому сохранение разнообразия живых организмов на Земле – необходимое условие выживания человека и устойчивого развития цивилизации.

Регион Южного Приаралья в прошлом был представлен богатой и продуктивной дельтовой зоной крупнейшей в Центральной Азии. Характерной особенностью большинства типов экосистем Приаралья является их повышенная хрупкость, связанная с аридностью климата. Устойчивость к внешним воздействиям, в связи с этим, довольно низкая. Поэтому любое вмешательство со стороны человека служит дополнительным, серьезным фактором деградации природных процессов и комплексов.

Биоразнообразие ихтиофауны в водоёмах Приаралья включает как аборигенные виды, так и интродуценты. При этом видовой состав рыб в регионе претерпел изменения из-за усыхания Аральского моря и деградации природной среды.

Сохранение биоразнообразия и повышение естественной продуктивности биоресурсов является одной из важных экологических и социальных задач Приаралья, определяющее значение в решении которой принадлежит озерам и ветландам, поскольку, обладая высокой потенциальной биопродуктивностью, они являются естественными убежищами для местной и глобальной фауны. Самый большой внутри дельтовый водоём Судочье является местом гнездования для множеств видов перелетных птиц. Поэтому подготовлен пакет документов для включения озера Судочье в список Рамсарской Конвенции, основной миссией которой является «сохранение и разумное использование всех водно-болотных угодий путем местных, региональных и национальных действий и международного сотрудничества, как вклад к достижению устойчивого развития повсюду».

Правительство Узбекистана осуществило большие работы по созданию инфраструктуры озера Судочье в западной части дельты Амударьи. В 1989 - 1995 годах начались проектные работы по созданию локальных водоемов в центральной дельте реки Амударьи и осуществлены работы по строительству искусственных водоемов а также строительство целого ряда сооружений по проекту обводнения дельты и совершенствования системы водоподачи в комплекс малых водоемов на территории дельты. Были построены обводнительные каналы, и началось наполнение этих емкостей. Было очень важно не допустить гибели существующих дельтовых растительных покровов в динамике опустынивания.

Значительная часть видов рыб в регионе сократилась в численности, вошла в разряд уязвимых, редких или исчезающих. Например, в списки Красной книги Узбекистана (2019) внесены 18 видов рыб амударьинского бассейна. В водоёмы Приаралья завезли ряд «сорных» и промысловых видов рыб, которые

успешно натурализовались. Некоторые из них стали конкурентами аборигенных видов. Усугубляется естественными засухами, изменением климата и ухудшением качества воды. Особенно соляризация терминальных озёр и водоёмов приводит к уменьшению биоразнообразия. Низкая кормовая обеспеченность. Это сдерживает рост численности рыб, например, из-за ограниченности площади нерестилищ и относительно низких значений температуры воды в вегетационный период.

Подача воды в дельту, осуществляется не только из реки, но также и по коллекторам: КС-1, КС-3, КС-4, Акчадарья (правобережный), ККС и Устюрт, а также из Устюрт в озеро Машанкуль. Система правобережного коллектора берет начало от Берунийского коллектора и, следуя Главным Южным Каракалпакским коллекторам (ГЮКК), попадает в коллектор Акчадарья, и через Жанадарья коллекторная вода поступает в Восточную часть Большого Аральского моря. Огромная и густая сеть коллекторов, построенных на территории южной Каракалпакии, имеет назначением отвод возвратных коллекторных вод за пределы орошаемых земель. При этом многие ранее существующие пресноводные озера, как Судочье, Каратерен, Жилтирбас и ряд других, стали водоприемниками сбросных коллекторных вод, а эксплуатация этих озер на беспроточном режиме привела к повышению минерализации воды в этих водоемах и потере их продуктивности. К примеру, минерализация воды в водоеме Агушпа по состоянию на 2010 год достигла 60-65%, и в результате чего исчезли все виды водных и околоводных обитающих (рыба, ондатра, планктоны, кормовая растительность). На прибрежных зонах также исчез камыш, заросли которых служили как корм для скота, так и как местный строительный материал.

В прошлом Арал относился к числу богатейших в мире рыболовецких угодий — ежегодный объем улова в водоемах Приаралья до 1991 года составлял 20-25 тысяч тонн в год. Более 80 процентов местных жителей были заняты в добыче, переработке и транспортировке рыбы и рыбопродуктов. В настоящее время в водоемах Республики Каракалпакстан обитают 51 вид рыб из 11 семейств. Из них в нижние реки Амударьи течении встречаются около 40 видов. Из рыб-аборигенов, обитающих в равнинной части Амударьи, почти все эндемики Аральского бассейна в угнетенном состоянии. На грани исчезновения все осетровые рыбы: реликтовые эндемики Амударьи – большой и малый амударьинский лопатоносы, и шип. Как и все осетровые рыбы мировой фауны эти три вида охраняются в глобальном масштабе. Они внесены в Красные списки Международного союза охраны природы и в списки Красной книги Узбекистана. Всего в списки Красной книги Узбекистана внесены 15 видов и подвидов рыб амударьинского бассейна (Дьяченко, 1983).

Озеро Макпалкуль было одним из значимых озер дельты Амударьи и состоит из множества озер различной величины. Общая площадь озера составляет более 500 га. А также является крупнейшим рыбопромысловым водоемом Республики. На его долю приходилось до 20-30% общего вылова рыбы в Каракалпакстане.

Ихтиофауна озеро Макпалкуль представлена более 20 видами рыб. Наибольшее количество видов приходится на такие виды рыб, как белый амур, судак, змееголов, сазан, карась, лещ, плотва, толстолобик, сом, жерех, щука и т.д. Среди них наибольшее промысловое значение отношении имеют змееголов и белый толстолобик. Так, по данным специалистов, змееголов в течение 1989-2001 гг. 8 лет (1989-1996 и 1999 гг.) занимал первое место, 2 года (2000-2001 гг.) — второе место и еще 2 года (1997-1998 гг.) - третье место в промысле в озере. Белый толстолобик в те годы также был одним из ведущих видов в промысле. Он делил вторые, третьи и четвертые позиции в промысле с аборигенами сазаном, карасем и щукой (Аимбетов и др., 2017).

Общая площадь озера Акшакуль — 2468 га. В настоящее время озеро Акшакуль расположено в Элликкалинском районе Республики Каракалпакстан. Рыбный запас озера, несмотря на показатели высокой минерализации богатый. Известно 16 промысловых видов, обитающих в этом озере. абориген - сазан, вобла, аральский усач, шимая, судак, щука, восточный лещ жерех, сом, карась, чехонь,, обыкновенный толстолобик (Аимбетов и др., 2017).

Из акклиматизированных рыб обитают следующие виды белый и пестрый толстолобик, белый амур, белый амурский лещ, змееголов. Наиболее многочисленные виды сазан, плотва и лещ. В последние годы в озере широко представлены мелкие ранее именовавшиеся сорные») которые не имеют промысловые значения: амурский чебачок, быстрянка, востробрюшка, гамбузия и медака. Вся ихтиофауна является пресноводногенеративные.

Таким образом, видовой состав рыб озер Каракалпакстана в течение последних десятилетий претерпел заметные изменения. Значительная часть видов рыб сильно сократилась в численности, вошла в разряд уязвимых, редких или исчезающих видов. В последние годы власти страны стали активно обращать внимание на развитие рыбного хозяйства. Если прежде в Узбекистане отсутствовала целенаправленная политика и стратегия развития рыбного хозяйства, то сейчас разрабатывают программу по комплексному развитию рыбной отрасли до 2021 года.

По составу ихтиофауны можно косвенно судить об экологическом состоянии реки. При нарушении естественных условий среды происходит снижение видового разнообразия ихтиофауны (Бакланов, 2002; Гареев, 2012; Дьяченко, 1983; Котегов, 2005; Соколов, 2001). Иногда в этом случае число видов не меняется или даже может увеличиваться, но при этом всегда будет наблюдаться замена одних видов рыб другими: как правило, вместо ценных видов распространяются короткоцикличные, эврибионтные и обычно малоценные представители (Бакланов, 2002). Для экосистем малых рек характерны быстрые перестройки в составе и структуре, их ихтиофауна наиболее чувствительна к действию различных факторов антропогенного и природного характера.

Ихтиофауна представляет собой важный компонент животного мира. Поскольку рыбы занимают верхние этажи экологической пирамиды в водных экосистемах, они очень чутко реагируют на любые изменения экологической обстановки, в частности, на присутствие загрязняющих компонентов

(Дьяченко, 1995, 2016). Благодаря этому по изменениям в составе рыбного населения можно достаточно точно судить о процессах, происходящих в водных объектах под воздействием естественных и антропогенных факторов. Водные объекты определённой географической зоны, а также каждое конкретное озеро или река обладают своим специфическим набором экологических условий, который определяет, в том числе, и видовой состав населяющих их рыб. Это приводит к формированию определённых сообществ видов рыб, именуемых ихтиокомплексами (Дьяченко, Биккинин, 1998). Ихтиокомплексы сохраняют относительное постоянство своего состава и соотношения входящих в них видов, пока не изменяются условия их обитания. С недавнего времени в Каракалпакстане действует Фонд развития рыбоводства, который финансирует научно-исследовательские и селекционно-племенные работы, разрабатывает современные рецептуры кормов, внедряет современные технологии в рыбную отрасль, занимается профилактикой и лечением болезней рыбы, формированием инвестиционных проектов по развитию отрасли. А также создана Ассоциация «Узбекбаликсаноат», в состав которой входят 13 территориальных подразделений, обеспечивающих координацию работ в рыбной отрасли на местах.

Список использованной литературы

Динамика и потенциал природной среды Каракалпакстана / Н.К. Аимбетов, Б.С. Тлеумуратова, С.М. Мамбетуллаева и др., Каракалпакский научно-исследовательский институт естественных наук Каракалпакского отделения Академии наук Республики Узбекистан. –Нукус: Илим, 2017. –251 с.

Дьяченко И.П. О направлении рыбохозяйственного использования малых рек Башкирии // Биологические ресурсы водоёмов Урала, их охрана и рациональное использование. Второе региональное совещание гидробиологов Урала. Тезисы докладов. Часть II. – Пермь, 1983. С. 20-21.

Жолдасова И.М., Павловская Л.П., Любимова С.К., Уразымбетова Б.К., Темирбеков Р.О. Рыбохозяйственные водоемы дельтовой зоны Амударьи и проблемы устойчивого использования их ресурсов// Вестник ККО АН РУз,- 2002.- № 5-6.- С. 3-9.

Жолдасова И.М., Темирбеков Р.О. Факторы формирования популяции и промысловых ресурсов пелагофильных рыб в дельтовой зоне Амударьи// Материалы докладов V Всероссийской конференции «Поведение рыб».- Борок, Россия,2014.- С.62-67.

Национальная стратегия и план действий по сохранению биологического разнообразия Республики Узбекистан. Ташкент, 1998.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ АНАЛИЗ ПАРАЗИТОФАУНЫ РЫБ В ПРУДОВЫХ ХОЗЯЙСТВАХ НИЗОВЬЕВ АМУДАРЬИ

Алламуратова З.Б.,Жолдасбаева Х.С.

Каракалпакский институт сельского хозяйства и агротехнологий, Каракалпакстан.

Abstract: The article presents the results of an ecological assessment of the parasitofauna of fish in pond farms of the Amu Darya basin and measures to control them. In adverse changes in the hydrochemical and gas regimes of aquatic ecosystems under the influence of civilization factors, as well as due to the increase in the number of intermediate host populations of helminths, fish infection increases. In adverse changes in the hydrochemical and gas regimes of aquatic ecosystems under the influence of civilization factors, as well as due to the increase in the number of intermediate host populations of helminths, fish infection increases. The highest percentage of infection was detected in 4 pond farm branches, the lowest level of infection was found in the collector network, which indicates the level of contamination of these water bodies.

Keywords: pond farms, Amudarya basin, parasitofauna, ecological factors, control measures, current state.

В настоящее время большое внимание уделяется проблемам проведения контроля за экологической чистотой и безопасностью водоемов, регулирования течений рек и озер, решение проблем гидрохимического изменения водных экосистем. Особенностью водоемов Республики Каракалпакстан является неустойчивый водный режим. В связи с развитием прудового рыбоводства большое внимание стало уделяться формированию паразитофауны рыб и выявлению периодов возникновения энзоотий с целью их прогнозирования.

Интенсивное проведение хозяйственных мероприятий для функционирования рыбного прудового хозяйства, требует непрерывного внимания и нередко лимитируется паразитологическими факторами. Создание прудовых и озерных хозяйств открывает большие возможности для увеличение рыбной продукции. Поэтому кроме мер, направленных на охрану природы, улучшение состояние прудовых и озерных рыбных хозяйствах являются наиболее важными с точки зрения экологической безопасности продуктов питания (Бауер, 1982; Стрелков, 2000).

Болезни рыб не только нарушают производственную деятельность в прудовых хозяйствах, но при недостаточном внимании к оздоровительным мероприятиям, эти хозяйства могут превратиться в очаги распространения опасных заболеваний рыб в прудовых и озерных хозяйствах региона Южного Приаралья.

При неблагоприятном изменении гидрохимического и газового режимов водных экосистем под влиянием факторов цивилизации, а также вследствие повышения численности популяций промежуточных хозяев гельминтов, увеличивается зараженность рыбы. Снижению резистентности популяций рыб

способствуют недостаточность и неполноценность корма. Следствием многофакторного воздействия, включающего влияние гельминтов, паразитических простейших и ракообразных, является потеря биологической продуктивности водоема за счет замедления развития и даже гибели рыбы (Османов, 1971; Уразбаев и др., 2001).

Своевременное предупреждение эпизоотии возможно только при условии глубокого изучения биологии и экологии паразитов рыб. Поэтому изучение эпизоотического состояния наряду с изучением биотехники рыборазведения поможет разработать научно-обоснованные мероприятия, направленные на предупреждение массовых заболеваний рыб, а также разработать практические рекомендации по рациональному использованию прудовых озерных хозяйств. Эти вопросы решаются путем проведения комплексных рыбохозяйственных мероприятий, которые включают в первую очередь борьбу с паразитами и болезнями рыб.

Изучению фауны паразитов и болезней рыб водоемов бассейна Амударьи прудовых хозяйств были посвящены работы целого ряда исследователей. Определенный вклад в изучение паразитов и болезный рыб в прудовых рыб внесли Э.М.Ляйман (1966), О.Н.Бауер (1982), Османов С.О (1966), Алламуратов Б.А. (1986), Уразбаев А. и др. (2001) и др. Многие из этих работ были проведены с 1965 по 1980 годы XX века. Естественно с 1980 г. по настоящее время произошли существенные изменения в ихтиопаразитофауне водоемов в низовьях Амударьи прудовых и озерных хозяйствах.

Большинство обнаруженных нами паразитов являются обычными для пресных водоемов Узбекистана. Ряд видов впервые указываются для водоемов Средней Азии (*Hemiophrus branchiarum, Scyphidia doneccae, Apiosoma baninae*). Среди обнаруженных паразитов имеются виды, известные как возбудители опасных заболеваний рыб как в прудовых хозяйствах, так и в естественных водоемах. Это *Costia necatrix, Eimeria carpelli, Glugea luciopereae, Myxobolus muelleri. M.pfeiferi, M.cyprini, Ichtyophthirius multifiliis, Apiosoma carpelli, Trichodina nigra, Dactylogyrus vastator, D. extensus, Gyrodactylus elegans, Bothriocephalus opsarichthydis, Ligula intestinalis, Diplostomum spathaceum, Piscicola geometra, Argulus foliaceus* и другие.

По данным специалистов с 1980 г. XX века года по настоящее время произошли существенный изменения в ихтиопаразитофауне. В настоящее время в районах Туямуюнского водохранилища у рыб обнаружили 55 видов паразитов. Нами установлено что обеднение паразитофауны рыб связано с обеднением фауны гидробионов и экологических ниш в данном регионе. Особенно большие изменения произошли в фауне сазана и некоторых других видов рыб.

Сазан - одна из наиболее ценных промысловых рыб бассейна Амударьи и в системах Турткульского прудового хозяйства. В разных водоемах хозяйства и в разные сезоны исследовано 75 экз. сазана, в том числе в канале Янбош-ёп - 15 экз., в коллекторах - 15, в озерах Турткуль - 15, Келтеминар -15 экз. Из 14 видов паразитов обнаруженных у сазанов (20-86,7%) заражения 4,6 прудов хозяйстве наиболее распространены патогенны *Eimeria carpelli* (13,3-53,3%),

Jchthyophthirius multifiliis (13,3-60,0%), *Apiosoma piscicolum* (73,3), *Trichodina nigra* (26,7-66,7%), *Dactylogyrus vastator* (6,7-80,0%), *D.extensus* (6,7-53,3%), *Bothriocephalus opsarichthydis* (20,0-53,3%) и т.д. Видовой состав экстенсивность и интенсивность заражений сазана паразитами в канале Янбош-ёп, в коллекторах и озерах были не одинаковы, что зависит как от биотических, так и от абиотических факторов (скорость течения, мутность воды, газовый и солевой режим водоемов и т.д.). Кроме того, в пруды заходит много сорных и посторонних рыб из Туямуюнского водохранилища через канал Янбош-ёп, а также ряд паразитов могут проникать в пруды с водой и уже зараженными рыбами. Многообразие источников формирования паразитофауны обусловлено богатым видовым составом паразитофауны сазанов. При соответствующих оптимальных условиях численность паразитов возрастает, что ведет к вспышкам заболеваний рыб.

Паразитофауна карпа (*Cyprinus carpio Linne*) оказалась более разнообразной в системах Турткульского прудхоза - 11 видов, в канале Янбош-ёп - 4 вида, 4,6 отделении прудов - 11 видов, коллекторах - 3 вида.

В прудах зараженными оказались 20,0-60,0%. У карпа наиболее распространенными патогенным паразитам были: *Eimeria carpelli* (13,3-50,0%), *Jchthyophthirius multifiliis* (45,0), *Dactylogyrus vastator* (13,3-65,0%), *D. extensus* (6,7-50,0%), *Bothriocephalus opsarichthydis* (13,3-40%). Это свидетельствует о том, что для развития указанных паразитов в прудах хозяйстве имеются более благоприятные условия чем на канале и коллекторах.

Туркистанский усач (*Barbus capito conocephalus Kessler*) является одной из наиболее ценных рыб. В системах Туркестанского прудхоза нами исследовано 49 экз. усача, в том числе в канале Янбош-ёп-16 экз, в прудах хозяйстве - 20 экз, коллекторах - 13 экз. Сравнительно высокий процент заражения показали патогенный паразит *Myxobolus mueller* (18,7-35,0%), *Chilodonella piscicola* (30,0%), *Apiasoma piscicolum* (50,0), *Dactylogyrus linstowi* (25,0-60,0%), *D. kulwieci* (6,2-65,0%), *D. affinis* (12,5-70,0%). Это свидетельствует в том, что для развития указанных патогенных паразитов в хозяйстве имеются более благоприятные условия, чем канале Янбош-ёп и коллекторе.

Аральская плотва (*Rutilis rutilus aralensis Berg*). Общее заражение в системах Турткульского прудхоза у 75 экз. исследованных рыб составило 20,0-86,7%. В период существования Турткульского прудхоза 4,6 отделении прудов обнаружено 9 видов паразитов из них *Costia necatrix* (13,3-46,7%), *Scyphidia donecae* (6,7-60,6%), *Apiosoma piscicolum* (20,0-53,3%), *Dactylogyrus nanus* (6,7-46,7%). Это свидетельствует о том, что для развития указанных паразитов в хозяйстве имеются более благоприятные условия.

Аральский лещ (*Abranus brama orientalis Berg)*. В системе Турткульского прудхоза нами исследовано 83 экз. леща, где заражение составило 10,0-80,9%. У леща в прудхозе нами зарегистрированы 8 видов паразитов, в 4,6 отделении прудов из 21 экз. исследованных рыб паразитофауне леща сравнительно высокой инвазии достигается патогенными являются *Doctylogyrus falcatus* (11,8-71,4%), *D.wunderi* (13,3-76,2%), *Ligula intestinalis* (6,7-52,4%) и т.д.

Такая неравномерность заражения леща паразитами, видимо связана с плотностью популяции хозяина и рядом экологических условий, к примеру в разных водоемах канал Янбош-ёп лещ заражен на 26,7%, в озере Келтеминар 10,0%.

Белый амур *Ctenophoringodoni idella Valenciennes*. Всего исследовано 49 экз. рыб и общая зараженность составляла 26,7-83,9%. У белого амура в Турткульском прудхозе зарегистрированы патогенные паразиты *Jchtyophthirius multifiliis* (44,4%), *Apiosoma piscicolum (*18,7-55,5%), *Trichodina nigra* (12,5-44,4%), *Dastylogyrus lamellatus* (6,7-61,1%). Инвазия этой рыбы другими видами паразитов была сравнительно слабой (6,2-16,2%).

Серебряный карась (*Carassius auratus gibelio Block*). В системе Турткульского прудхоза из 80 исследованных особей карася обнаружено наиболее сильно инвазировались такими видами, как *Apiosoma carpelli* (25,0%), *Trichodina nigra* (6,7-35,0%), *Diplostomum spathaceum* (13,3-30,0%).

Из приведенных примеров видно, что видовой состав паразитов у одних и тех же видов в системе более разнообразен. Сом (*Silurus glanis* Linne). В системе Турткульского прудхоза всего исследовано 64 экз. сома и обнаружено 6 видов паразитов, в 4,6 отделении прудов исследовано 18 экз. сома и зарегистрировано 6 видов паразитов. Сравнительно сильнее всего сома инвазируют патогены *Trichodina siluri* (44,4%), *Silurodiscoides siluri* (6,7-38,8%), *S.vistulensis* (6,2-33,3%), а остальными паразитами в отдельных водоемах минимально заражены 6,2-13,3%.

Судак (*Lucioperca lucioperca Linne*). В системах Турткульского прудхоза исследовано 50 экз. рыб, обнаружено 6 видов паразитов из которых зараженными оказались 18,7-61,1%. В 4,6 отделении прудах исследовано 18 экз. рыб, из которых 18,7-61,1% оказались зараженными. У судака в прудах обнаружены патогенный организмы *Trichodina luciopercae* (12,5-55,5%), *Trichodina domerguei* (38,9%), *Bothriocephalus opsarichthydis* (12,5-33,3%).

Большинство нами обнаруженных паразитов являются обычными для рыб пресных водоемов Узбекистана. Среды обнаруженных паразитов имеются виды, известные как возбудители опасных заболеваний рыб как в прудовых хозяйствах, так и в естественных водоемах. Это *Costia necatrix, Eimeria carpelli, Glugea luciopercae, Jchthyophthirius multifiliis, D. Extensus, D. vastator, Gyrodactylus elegans, Bothriocephalus gowkongensis, Ligula intestinalis, Diplostomum spathaceum, Piscicola geometra, Argulus foliaceus, Ergasilus sieboldi, Lernaea cyprinacea* и др.

В настоящее время произошли существенные изменения в ихтиопаразитофауне Туямуюнского водохранилища. Нами установлено, что обеднение паразитофауны 55 видов рыб связано с обеднением фауны гидробионов и экологических ниш в данном регионе. Особенно большие изменения произошли в фауне сазана и некоторых других видов рыб. Сазан - одна из наиболее ценных промысловых рыб бассейна Амударьи и системах Турткульского прудхоза. В разных водоемах хозяйства и в разные сезоны исследовано 75 экз. сазана, в том числе в канале Янбош- ёп-15 экз. 4,6 отделении прудов - 15, коллекторах-15, в озерах Турткуль-15, Келтеминар-15

экз. Из 14 видов паразитов обнаруженных у сазанов (20-86,7%) заражения 4,6 прудов хозяйстве наиболее распространены патогенны в *Eimeria carpelli* - (13,3-53,3%), *Jchthyophthirius multifiliis*-(13,3-60,0%), *Apiosoma piscicolum*- (73,3), *Trichodina nigra* (26,7-66,7%), *Dactylogyrus vastator* (6,7-80,0%), *D.extensus* (6,7-53,3%), *Bothriocephalus opsarichthydis* (20,0-53,3%) и т.д. Видовой состав экстенсивность и интенсивность заражении сазана паразитами в канале Янбош-ёп, коллекторах, озерах были не одинаковы, что зависило, как от биотических, так и от абиотических факторов среды (скорость течения, мутности воды, газовый и солевой режим водоемов и.т.д.).

В целом наблюдение над формированием паразитофауны рыб в системе Турткульского прудового хозяйства показывает, что за последние годы в низовьях Амударьи Южного Приаралья паразитофауна отдельных рыб существенно обеднела. Это связано с действием целого ряда абиотических факторов: течение, колебание уровня воды, частая смена воды, заиление и другие экологические факторы, которые создают неблагоприятные условия для паразитов рыб. С целью выяснения тех изменений, которые произошли в составе паразитофауны рыб в низовьях Амударьи после образования Туямуюнского водохранилища и в системе Турткульского прудхоза мы предприняли попытку провести экологическую оценку влияния абиотических факторов (загрязненность воды) на зараженность молоди рыб в водоемах Южного Приаралья. Видовой состав, экстенсивность и интенсивность заражения рыб паразитами в системе Турткульском прудхозе были не одинаковы, что зависит как от биотических (видовой состав, количество и стациальное распределение промежуточных и дефинитивных хозяев паразитов и др.), так и от абиотических (скорость течения, газовый и солевой режим водоема и т.д.) факторов.

Анализ показал, что зависимость зараженности рыб от загрязненности воды в водоемах Южного Приаралья имеет полиномиальный тренд (рис.1). Наибольший процент заражения был выявлен в 4 отделении прудового хозяйства, минимальная степень зараженности – в коллекторной сети, что указывает на уровень загрязненности данных водоемов.

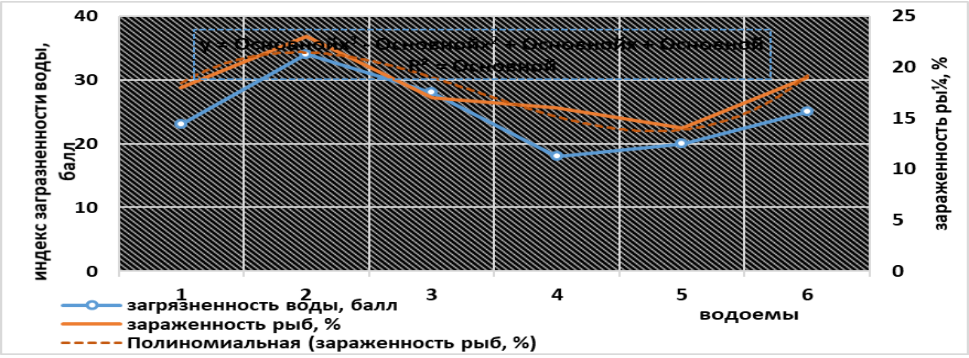


Рисунок 1. Зависимость зараженности рыб от загрязненности воды в водоемах Южного Приаралья

Примечание: 1 - Янбош-ёп, 2 - 4 отд. прудов, 3 – 6 отд. прудов, 4 – коллектор, 5 – оз. Туркуль, 6 – оз. Келтеминар

Таким образом, паразитофауна в разные периоды исследования значительно отличалась от общей фауны паразитов. К экологическим факторам, влияющим положительно на обогащение фауны паразитов с прямым жизненным циклом, относились — площадь водоема и численность рыб, но эти же факторы отрицательно влияли на видовое разнообразие паразитофауны. Повышение минерализации воды и pH среды имело обратную связь с видовым обилием паразитов всех систематических групп.

В целом наблюдение над формированием паразитофауны рыб в системе Турткульского прудового хозяйства показывает, что в низовьях Амударьи паразитофауна отдельных рыб существенно обеднела. Это связано с влиянием целого ряда абиотических факторов: течение реки, колебание уровня воды, заиление и другие экологические факторы, которые создают неблагоприятные условия для паразитов рыб. Борьба с болезнями рыб должна быть направлена, прежде всего, на недопущение возбудителя в водоем или подавление его численности, усиление защитных сил организма хозяина, создание условий, препятствующих развитию заболеваний. Условно меры борьбы могут быть разделены на общее, специальные и организационные (Османов, 1971; Стрелков, 2000). Общие меры борьбы с болезнями рыб включают полноценное кормление рыб и создание богатой естественной кормовой базы, качественное проведение рыбоводных работ, содержание прудов в хорошем санитарно-рыбоводном состоянии, борьбу с сорными «посторонними» рыбами, недопущение чрезмерных плотностей посадки рыб у пруды, борьбу промежуточными и дефинитивными хозяевами паразитов, уменьшение травматизации при обловах прудов и пересадках рыб, сокращение сроков выращивания молоди в хозяйствах постоянный контроль за кормовой базой.

Список использованной литературы

Алламуратов Б.А. Паразитические простейшие и протозойные болезни рыб некоторых прудовых хозяйств Узбекистана и юга Казахстана.- Нукус: «Каракалпакстан», 1986.-с. 98.

Бауер О.Н. Регуляция численности паразитов пресноводных экосистемах // Гельминты в пресноводных биоценозах. -М., 1982.- С. 4-16.

Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб // Руководство по изучению. 1985. –120 с.

Догель В.А. Общая паразитология, Ленинград, 1962 г.

Лакин Г.Ф. Биометрия: 2-е изд., перераб. и дополн. -М.- 1973.- 343 с.

Ляйман Э.М. Курс болезней рыб. М., 1966. – с.331.

Мирабдуллаев И.М., Мирзаев У.Т., Хегай В.Н. Определитель рыб Узбекистана.-Ташкент: «Chinor ENK» , 2001.

Османов С.О. Паразиты рыб бассейна Амударьи // Рыбы и гидробиологический режим Южно-Аральского бассейна. -Ташкент, 1966. -С. 44-56.

Османов С.О. Паразиты рыб Узбекистана. Ташкент, изд. «ФАН» УзССР, 1971. -С. 1-532.

Стрелков Ю.А. Концепция охраны здоровья рыб в современной аквакультуре // Проблемы охраны здоровья рыб в аквакультуре. Тез. на-уч.-практ. конф. М.: Россельхозакадемия, 2000. - С. 16-18.

Уразбаев А.Н., Юсупов О.Ю., Дильманова Р.С., Султанов Е.К. Паразиты некоторых рыб водоемов Южного Приаралья в экстремальных экологических условиях // В кн.: Проблемы охраны и рационального использования биологических ресурсов водоемов Узбекистана.-Ташкент: Chinor ENK, 2001. - С. 96-99.

OROL DENGIZI ARTEMIYASINING SISTALARI DIAMETRI VA MAVSUMIY KO‘PAYISH STRATEGIYALARI

Allamuratova Z.B.*, Qalimbetova D.

Qoraqalpog‘iston qishloq xo‘jaligi va agrotexnologiyalar instituti, Qoraqalpog‘iston.
*E-mail: ***allamuratovaziyuar@gmail.com***

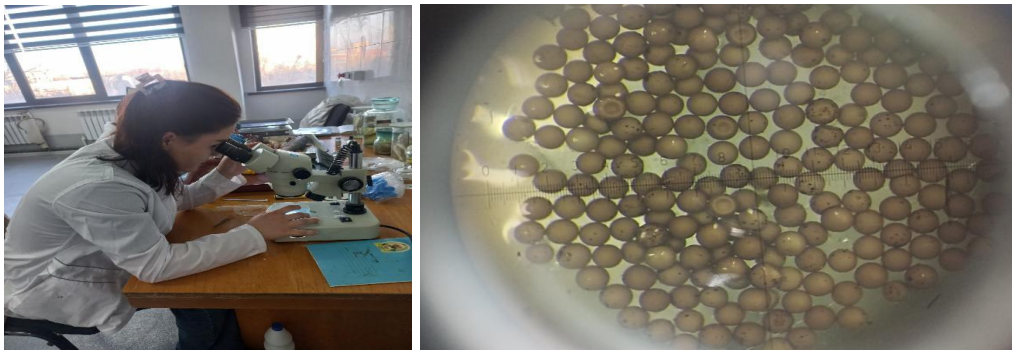
Abstract: This study measured 500 *Artemia* cysts from the Aral Sea, finding an average diameter of 243 µm. Spring–summer populations predominantly produce nauplii (ovoviviparity), while autumn–winter populations increase cyst production (oviparity), demonstrating seasonal reproductive adaptation to environmental conditions.

Keywords: Cyst diameter, nauplii, ovoviviparity, oviparity, ecological adaptation.

Artemiya (*Artemia sp.*) — sho‘r suvli qisqichbaqalar turkumiga mansub bo‘lib, ular dunyo bo‘yicha ko‘plab sho‘r suv havzalarida uchraydi (Litvinenko va boshq., 2000). Artemiyaning biologik va morfologik xususiyatlarini o‘rganish, xususan, sistalarining o‘lchamlari va ko‘payish dinamikasi baliqchilik va akvakultura sohasida katta ahamiyatga ega(Triantaphyllidis va boshq., 1998). Chunki artemiya sistalari nafaqat tirik ozuqa sifatida, balki biologik monitoring ko‘rsatkichlari sifatida ham ishlatiladi(Sorgeloos va boshq., 1986).

Orol dengizi havzasida artemiya populyatsiyasi uzoq yillardan beri mavjud bo‘lib, bu yerning ekologik sharoiti uning rivojlanishiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Mavsumiy iqlim sharoiti artemiyaning ko‘payish sikllarini, sistalar hosil qilishi va naupliyalarning rivojlanishini belgilab beradi(Musaev va boshq., 2023). Shu sababli mazkur tadqiqot ishida Orol dengizi artemiya populyatsiyasida sistalar diametrini o‘lchash va ko‘payish strategiyasining mavsumiy dinamikasini o‘rganishni maqsad qilganmiz. Tadqiqot 2022-2024-yillarda Orol dengizi suv havzasidan yig‘ib olingan artemiya sistalari asosida olib borildi. Namunalardan jami 500 dona sista tanlab olindi va mikroskop ostida o‘lchandi. Har bir sistaning diametri µm birlikda qayd etildi. Sistalar o‘lchami bo‘yicha statistik tahlil qilinib, o‘rtacha arifmetik qiymat aniqlangan. Shuningdek, Orol dengizi artemiya populyatsiyasining mavsumiy ko‘payish xususiyatlari kuzatuv natijalari asosida baholandi. Tadqiqot davomida

artemiya sistalarining diametrlari quyidagi qiymatlarda qayd etildi:241 µm, 257 µm, 230 µm, 244 µm, 241 µm. Olingan ma’lumotlarni umumlashtirish natijasida o‘rtacha sista diametri 243 µm ekani aniqlandi.



1-rasm. Orol dengizi artemiya sistalarining diametrini o‘lchash jarayoni.

Mavsumiy kuzatuvlarga ko‘ra, bahor va yoz oylarida artemiya populyatsiyasi asosan naupliyalarning ko‘plab hosil bo‘lishi bilan tavsiflanadi, sista ishlab chiqarish esa minimal darajada bo‘ladi. Kuz va kuzning oxirida sista hosil bo‘lish jarayoni faol kechadi. Olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki, Orol dengizi artemiyasi sistalarining o‘rtacha diametri boshqa mintaqalardagi artemiya populyatsiyalari ko‘rsatkichlariga yaqin. Bu esa ularning ekologik moslashuvchanligi yuqori ekanidan dalolat beradi. Mavsumiy ko‘payish strategiyasi artemiyaning hayot tsikli uchun muhim omil hisoblanadi. Qulay ekologik sharoitlarda masalan bahor-yoz mavsumida artemiya ko‘proq ovovivipar usulda, ya’ni tirik naupliyalar tug‘ish orqali ko‘payadi. Bu davrda yuqori oziqlanish va harorat sharoiti ularning tez rivojlanishini ta’minlaydi. Biroq, noqulay ekologik omillar kuz mavsumida yuqori sho‘rlanish, past kislorod darajasi artemiyani ovipar ko‘payishga, ya’ni sistalar ishlab chiqarishga majbur qiladi. Shunday qilib, Orol dengizi artemiyasi turli iqlim sharoitlariga moslashgan bo‘lib, bu xususiyat uning populyatsiyasini uzoq muddat saqlab qolishda asosiy rol o‘ynaydi. Orol dengizi artemiyasi sistalarining o‘rtacha diametri 243 µm ni tashkil etti. Olingan natijalar artemiyaning ekologik moslashuvchanligi yuqori ekanligini ko‘rsatadi va baliqchilik xo‘jaliklari uchun muhim ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

Литвиненко Л. И., Мамонтов Ю. Г., Иванова О. В., Литвиненко А. И., Чебанов М. С. Инструкция по использованию артемий в аквакультуре. Тюмень: СибрыбНИИпроект. 2000.- 58 с

Musaev A., Kaliknazarova A.K., Karatev A. A., Dzhemuratov D. B.The Experience of Growing Artemia in Our Republic Using Intensive Technologies.//Texas Journal of Multidisciplinary Studies https://zieniournals.com ISSN NO: 2770-0003 Date of Publication: 11-06-2023. –P. 32-35

Sorgeloos P., Lavens P., Leger P., Tackaert W. et al. Manual for the culture and use of brine shrimp Artemia in aquaculture. - State Univ. Ghent. 1986. -P. 320.

Triantaphyllidis, G. V., Abatzopoulos, T. J., & Sorgeloos, P. (1998). Review of the biogeography of the genus Artemia (Crustacea, Anostraca). *Journal of Biogeography*, 25(2), 213–226

SOIL MICROBIAL COMMUNITIES AND FUNCTIONAL NETWORKS AS BIOINDICATORS OF PESTICIDE STRESS IN ECOSYSTEM MONITORING

Bayer Asli*, Esra Ersoy Omeroglu

Ege University, Faculty of Science, Department of Biology, Türkiye

*E-mail: *aslibayer35@gmail.com.com*

Abstract: Pesticides are widely used in modern agriculture but exert significant pressure on soil microbial communities that sustain essential ecosystem functions. Evidence from both field experiments and meta-analyses indicates that pesticides alter microbial biomass, respiration, and enzyme activities, leading to long-term disruptions in soil functionality. Soil copper accumulation and herbicide exposure have been shown to reshape bacterial, fungal, and protist communities, while sensitive groups such as ammonia-oxidizing microorganisms exhibit strong inhibition under pesticide stress. These shifts are disrupting nutrient cycling and reducing network complexity, ultimately weakening ecosystem resilience. However, sustainable practices such as compost application, biofertilizers, and microbial consortia may help to restore microbial diversity and activity. Advances in molecular and omics-based tools further strengthen the use of soil microbiota as bioindicators, offering valuable insights for sustainable agriculture and ecosystem monitoring.

Keywords: Soil microbiota; Pesticide stress; Microbial diversity; Bioindicators; Sustainable agriculture.

Introduction. Pesticides are widely applied in modern agriculture, but their long-term presence in soils can affect microbial communities that are central to ecosystem functioning. Studies have reported changes in microbial biomass, enzyme activities, and nutrient cycling following pesticide applications, indicating that these chemicals exert measurable impacts on soil biological processes (Arora and Sahni, 2016; Sim et al., 2022b).

The extent of these effects depends on the type of pesticide, the application rate, and the specific soil conditions. Insecticides, fungicides, and herbicides may each influence microbial groups differently, with some affecting enzyme activity while others alter nitrogen-related microorganisms (Pandey, 2007; Karas et al., 2018; Sim et al., 2022a). Comparisons between synthetic pesticides and biopesticides have also shown differences in how microbial communities respond to exposure, underlining the importance of evaluating both categories in soil health assessments (Fournier et al., 2020).

Recent research using molecular tools has further demonstrated that pesticide applications can modify microbial community composition and reduce the complexity of interaction networks. At the same time, management practices such as compost addition, biofertilizer use, or microbial consortia have been suggested as possible strategies to counteract these negative effects and help maintain soil diversity (Fournier et al., 2020; Popat, 2025).

Soil Microbial Communities and Ecosystem Health. Unintended pesticide effects can disrupt the organization and function of non-target biotic communities, posing significant risks to soil microorganisms that regulate essential ecosystem functions. Pesticides can cause unintended effects on non-target organisms, altering the structure and function of biotic communities. This issue is particularly critical for soil microbial communities, which play a central role in ecosystem processes. In a three-year study conducted in Swiss vineyards, the effects of herbicide application and increased soil copper content resulting from long-term use of copper-based fungicides were evaluated in relation to the diversity of bacteria, fungi, and protists, as well as soil respiration and decomposition. The findings showed that herbicides altered the microbial community composition, reduced species richness in fungi and protists, and decreased microbial biomass and respiration by 45% and 39%, respectively. Copper decreased bacterial and protist diversity in some years, although it did not significantly affect fungal richness. Overall, pesticide application negatively influenced microbial diversity and certain soil functions, while decomposition rates remained largely unchanged. These results highlight the complex consequences of pesticide use on soil ecosystem balance and emphasize the need to reconcile agricultural productivity with environmental conservation (Steiner et al., 2024).

Similarly, meta-analysis studies have shown that pesticides exert inhibitory effects on ammonia-oxidizing microorganisms. These analyses revealed that herbicides and fungicides reduce the abundance of amoA genes, which serve as consistent biological indicators of pesticide exposure. Ammonia-oxidizing microorganisms (AOMs) have thus been identified as reliable bioindicators of pesticide-induced toxicity in soil ecosystems. Furthermore, the availability of standardized, high-resolution molecular methods for tracking the abundance and functional activity of these microorganisms enables more accurate evaluation of pesticide impacts on soil health. This approach contributes to the development of sustainable chemical innovation aligned with environmental protection and soil ecosystem resilience (Swaine et al., 2025).

Pesticide Impacts on Microbial Dynamics. The application of pesticides has measurable effects on microbial biomass, activity, and diversity. Endosulfan and quinalphos, for example, significantly reduced microbial biomass and metabolic activity under controlled conditions, even at environmentally acceptable concentrations (Pandey, 2007). Such reductions demonstrate the sensitivity of soil functions to pesticide exposure.

Broader studies have shown that pesticides can disrupt carbon and nitrogen cycling processes. Different pesticides have distinct effects: some insecticides stimulate enzyme activity, while fungicides suppress nitrification processes (Sim et al., 2022b; Sim et al., 2022a). Chlorpyrifos and tebuconazole were found to reduce

the abundance of ammonia-oxidizing bacteria and archaea, leading to changes in nitrogen-related functions (Karas et al., 2018).

Both synthetic fungicides and biopesticides can also decrease the complexity of microbial co-occurrence networks, though their effects vary across microbial groups (Fournier et al., 2020). These results indicate that pesticide stress affects not only community composition but also the stability of microbial interactions.

Soil Microbial Communities as Bioindicators. Changes in microbial biomass, enzyme activity, and diversity under pesticide exposure indicate that soil microbiota can be used as bioindicators of stress. Reduced enzyme activity and altered respiration rates reflect impairments in nutrient cycling and soil fertility (Arora and Sahni, 2016). Specific microbial groups show selective responses. For example, ammonia-oxidizing bacteria and archaea were particularly sensitive to pesticide application, and their reduced abundance signaled disruptions in nitrogen cycling (Karas et al., 2018). Other studies confirmed that nitrifying communities are strongly affected by pesticide exposure (Sim et al., 2022b).

Network analyses also support the bioindicator role of soil microbiota. Both synthetic and biological pesticides have been reported to reduce network complexity, reflecting stress effects on microbial interactions (Fournier et al., 2020). Additionally, the use of microbial consortia and biofertilizers has been suggested as a way to restore diversity and mitigate pesticide-driven disturbances (Popat and Desmukh, 2025).

Methodological Approaches. Different approaches are available to study the effects of pesticides on soil microbiota. Early research relied on classical indicators such as microbial biomass, soil respiration, and enzyme activities to detect functional changes (Pandey, 2007; Arora and Sahni, 2016). These methods provided important baseline information but did not capture more detailed community-level dynamics.

Molecular techniques such as PCR-based analysis and 16S rRNA sequencing have enabled the identification of pesticide-sensitive microbial taxa (Sim et al., 2022b; Karas et al., 2018). More advanced tools, including metagenomics and transcriptomics, have been applied to examine how pesticide exposure modifies microbial community composition and functional gene expression (Fournier et al., 2020; Popat and Desmukh, 2025).

Structural and functional approaches have also been combined. Liebich et al. (2003) studied pesticide effects by linking microbial community structure with soil functional assays, providing a more integrated understanding of pesticide impacts.

Future Perspectives. Future studies are expected to focus increasingly on omics-based approaches. Metagenomics and transcriptomics provide insights into both microbial composition and functional gene expression, offering a broader understanding of pesticide impacts (Fournier et al., 2020; Popat and Desmukh, 2025). It is also important to investigate pesticide effects under multiple stress conditions, such as drought and intensive cultivation. These factors may interact with pesticide exposure to further disrupt microbial communities (Sim et al., 2022b; Sim et al., 2022a).

In addition, sustainable management practices such as compost addition, biofertilizers, and microbial consortia are being studied for their potential to

counteract pesticide-driven losses of microbial diversity (Fournier et al., 2020; Popat and Desmukh, 2025). Integrating these practices into agricultural monitoring programs could improve resilience and support ecosystem health.

Conclusion. Pesticides exert diverse effects on soil microbial communities by decreasing biomass, altering enzyme activity, and disrupting nutrient cycling. Nitrogen-transforming microorganisms, including ammonia-oxidizing bacteria and archaea, are among the most sensitive groups to such disturbances. Both conventional and biopesticide applications can modify community composition and simplify microbial interaction networks, reducing ecological stability. These findings emphasize the importance of microbial assemblages as sensitive indicators of soil stress. Recent developments in molecular and omics-based technologies are enhancing our capacity to evaluate these impacts more precisely, while sustainable agricultural practices such as compost enrichment and biofertilizer use are emerging as effective strategies to mitigate them. Strengthening the integration of microbial bioindicators into soil monitoring frameworks will be crucial for maintaining ecosystem health and advancing sustainable agriculture.

References

Arora, S & Sahni, D. (2016). Pesticides effect on soil microbial ecology and enzyme activity: An overview. Journal of Applied and Natural Science, 8 (2): 1126-1132 (2016).

Fournier, B., Dos Santos, S. P., Gustavsen, J. A., Imfeld, G., Lamy, F., Mitchell, E. A. D., Mota, M., Noll, D., Planchamp, C. & Heger, T. J. (2020). Impact of a synthetic fungicide (fosetyl-Al and propamocarb-hydrochloride) and a biopesticide (Clonostachys rosea) on soil bacterial, fungal, and protist communities. Science of The Total Environment, 738, 139635.

Karas, P. A., Baguelin, C., Papadopoulou, E. S., Nikolaidis, N. P., & Tsiamis, G. (2018). Assessment of the impact of three pesticides on microbial dynamics and functions in a lab-to-field experimental approach. Science of The Total Environment, 637, 636-646.

Liebich, J., Schäffer, A., & Burauel, P. (2003). Structural and functional approach to studying pesticide side-effects on specific soil functions. Environmental Toxicology and Chemistry, 22(4), 784–790.

Pandey,P &Chauhan, U.K. (2007). Effects of pesticides (endo sulfan and quinal phos) on microbial community under controlled conditions. The FASEB Journal, 21(6), A1000.

Popat, R & Desmukh, K. (2025). Mitigating Pesticide-Induced Soil Microbial Disruption Through Targeted Reclamation and Metagenomic Insights. International Journal of Environmental Sciences, 11(6), 2563-2573.

Sim, J. X., Drigo, B., Doolette, C. L., Vasileiadis, S., Karpouzas, D. G. & Lombi, E. (2022a). Impact of twenty pesticides on soil carbon microbial functions and community composition. Chemosphere, 307, 135820.

Sim, J.X.F., Doolette, C.L., Vasileiadis, S., Drigo, B., Wyrsch, E.R., Djordjevic, S.P., Donner, E., Karpouzas, D.G & Lombi, E. (2022b). Pesticide effects on nitrogen

cycle related microbial functions and community composition. Science of the Total Environment, 807, 150734.

Steiner, M., Falquet, L., Fragnière, A. L., Brown, A., & Bacher, S. (2024). Effects of pesticides on soil bacterial, fungal and protist communities, soil functions and grape quality in vineyards. Ecological Solutions and Evidence, 5(2), e12327.

Swaine, M., Bergna, A., Oyserman, B., Vasileiadis, S., Karas, P. A., Screpanti, C., & Karpouzas, D. G. (2025). Impact of pesticides on soil health: identification of key soil microbial indicators for ecotoxicological assessment strategies through meta-analysis. FEMS Microbiology Ecology, 101(6), fiaf052.

BIOLUMINESCENT BACTERIA AS LIVING INDICATORS OF CLIMATE-DRIVEN STRESS IN MARINE ECOSYSTEMS

Bayer A.*, Esra Ersoy

Ege University, Faculty of Science , Department of Biology, Türkiye

*E-mail: *aslibayer35@gmail.com.com*

Abstract: Bioluminescent bacteria provide a sensitive and natural means to assess climate-driven stress in marine ecosystems. Variations in light emission reflect changes in enzymatic activity, oxygen concentration, and cellular metabolism, linking luminescence intensity to environmental fluctuations such as temperature rise, ocean acidification, and hypoxia. Studies on Aliivibrio fischeri and Vibrio harveyi demonstrate that even moderate shifts in pH or temperature can modify lux gene expression and photon emission. As global ocean conditions continue to change, monitoring natural luminescent signals from free-living and symbiotic bacteria offers a promising approach for early detection of ecological stress. Advances in optical sensing and bioluminescent response modeling strengthen their integration as bioindicators, bridging molecular processes with ecosystem-scale observations and revealing their potential as living sentinels of a warming ocean.

Keywords: Bioluminescent, bacteria, ocean, stress, monitoring.

Introduction. Marine ecosystems are sustained through complex food webs that connect primary producers to top predators. The success of each species depends on intricate biotic interactions such as predation, competition, facilitation, and mutualism, which collectively regulate essential processes like nutrient cycling and productivity. Through these interactions, oceans provide vital ecosystem services, including fisheries, aquaculture, water purification, coastal protection, and recreation (Doney et al., 2012).

According to Doney et al. (2012), climate change and other anthropogenic pressures have imposed profound impacts on marine systems. Rising atmospheric CO_2 levels drive widespread and largely irreversible consequences, including ocean warming, acidification, sea-level rise, and oxygen decline. These rapid shifts are increasingly exceeding the physiological tolerance limits of many marine organisms,

and are expected to intensify in the coming decades without effective mitigation efforts. Changes in ocean temperature and chemistry further influence organismal physiology, behavior, and productivity, resulting in shifts in population dynamics, distribution, and seasonal abundance. Such alterations cascade through trophic networks, transmitting climate signals across multiple ecological levels. Consequently, disruptions in biological interactions may reshape community structure and ecosystem functioning, underscoring the need for multi-species and ecosystem-level approaches to assess climate-driven change.

Mechanisms of Bioluminescence and Environmental Sensitivity. Bioluminescent bacteria represent one of several groups of luminous organisms. Although the light-emitting reactions across taxa share the involvement of molecular oxygen, substantial differences exist in the structures and properties of luciferases and their substrates, suggesting that most luminescent systems have evolved independently (Meighen & Dunlap, 1993). These bacteria inhabit diverse environments, including marine, freshwater, and terrestrial ecosystems, where they occur as free-living forms, saprophytes, commensals, parasites, or specialized symbionts within light organs. The visible emission they produce has long attracted scientific interest due to its striking detectability and ecological significance.

Bacterial light production is a biochemical process driven by luciferase, fatty acid reductase, and flavin reductase enzymes, utilizing reduced flavin mononucleotide ($FMNH_2$) and long-chain fatty aldehydes as substrates. The genes encoding these components are clustered in the lux operon, typically arranged as luxCDABEG. luxA and luxB encode luciferase subunits, luxCDE form the fatty acid reductase complex, and luxG encodes flavin reductase (Dunlap, 2014). The lux operon has been identified in more than thirty marine and terrestrial bacterial species, primarily within the genera Aliivibrio, Photobacterium, Vibrio, Shewanella, and Photorhabdus. In some species, additional genes such as ribEBHA, involved in riboflavin synthesis, and the regulatory elements luxI and luxR associated with quorum sensing, are also present. Expression of lux genes is density-dependent, regulated through quorum sensing, and may reflect the organism’s response to environmental oxygen levels.

Understanding the biochemistry and molecular regulation of bacterial luminescence has provided essential insights into microbial physiology, ecology, and gene regulation. The oxygen dependence of the luminescence process also underpins its use as a natural biosensor, enabling the detection of metabolic changes and stress conditions that influence energy balance and redox homeostasis (Meighen & Dunlap, 1993; Dunlap, 2014).

Bioluminescent Responses to Climate-Driven Stress. Marine heatwaves (MHWs), defined as prolonged periods of abnormally high sea-surface temperatures, are expected to become more frequent and intense in the coming decades. These extreme events are predicted to have the strongest effects in tropical and subtropical regions. Beyond their socioeconomic consequences, MHWs pose severe ecological threats by increasing mortality rates, altering population structures, and contributing to global biodiversity loss. In corals and sponges, MHWs have been shown to trigger mass bleaching events, defined as the expulsion of symbiotic microorganisms leading

to tissue whitening. Moreover, sponges and octocorals undergo significant restructuring of their associated microbial communities during heat stress, often showing a selective increase in opportunistic or pathogenic bacteria. Conversely, certain endolithic symbionts may enhance host resistance to thermal stress, and the vertical transmission of thermotolerant microbes can improve resilience across generations (Otjacques et al., 2025).

Bioluminescent organisms respond not only to thermal stress but also to mechanical stimuli that affect their immediate surroundings. All organisms are capable of sensing external signals and adjusting their physiology accordingly. In marine systems, mechanosensory responses are critical for detecting vibrations, pressure, or fluid flow. Luminescent dinoflagellates, for example, produce light flashes when exposed to mechanical disturbance, a behavior that disrupts predator feeding and facilitates escape. This mechanosensing-driven luminescence acts as a defensive strategy and provides a sensitive, non-lethal indicator of how environmental changes influence cellular function and energy balance (Latz et al., 2008).

Together, these findings emphasize that climate-driven stress—both thermal and mechanical—profoundly influences bioluminescent activity and microbial symbioses in marine ecosystems. Variations in light intensity, emission frequency, and population-level luminescent behavior can thus serve as early indicators of ecosystem imbalance. By integrating molecular, behavioral, and ecological perspectives, bioluminescent responses offer a unique framework for assessing the cascading impacts of environmental change across multiple biological levels.

Applications in Marine Biomonitoring and Climate Assessment. As marine ecosystems continue to warm and acidify, their physical and chemical parameters can be monitored with high precision, yet biological transformations remain difficult to quantify. Traditional biomonitoring methods often focus on restricted taxonomic or size ranges, limiting our understanding of large-scale ecological responses to climate change. Environmental DNA (eDNA) approaches have emerged as transformative tools for capturing biodiversity patterns across broad phylogenetic groups with unprecedented resolution (Thomsen and Willerslev, 2015).

A five-year molecular survey of planktonic eDNA demonstrated this potential, identifying over four hundred eukaryotic taxa from more than nine million sequence reads, spanning twenty phyla and two hundred forty-five families. Seasonal shifts in zooplankton assemblages were clearly resolved, and deviations from expected community structures were linked to an extreme marine heatwave, providing direct evidence of ecosystem sensitivity to temperature anomalies. These findings highlight eDNA’s strength in detecting both natural and climate-induced biological variability (Stat et al., 2022).

Despite this success, approximately forty percent of the recovered DNA sequences could not be reliably assigned within existing taxonomic frameworks. Consequently, the study employed taxonomy-independent analyses based on operational taxonomic units (OTUs), which revealed detailed correlations between biotic and abiotic variables. The integration of eDNA-based biodiversity data with conventional environmental parameters provides a powerful, long-term framework

for monitoring the ecological integrity of marine systems under accelerating climate change (Taberlet et al., 2018).

Bioluminescent Bacteria as Natural Indicators of Climate-Driven Oceanic Changes

Bioluminescent bacteria provide a unique natural system for assessing the impact of climate-driven stressors in marine ecosystems. Because light emission in these microorganisms depends on enzymatic activity, oxygen concentration, and cellular metabolism, fluctuations in luminescence intensity can reflect environmental variations such as temperature rise, ocean acidification, or hypoxia. Studies on Aliivibrio fischeri and Vibrio harveyi have shown that even moderate thermal or pH shifts can alter lux gene expression and photon emission rates, revealing their sensitivity to environmental stress (Dunlap, 2014; Widder, 2010).

As global ocean conditions continue to change, the monitoring of natural luminescent signals—both from free-living and symbiotic bacteria—offers a promising way to detect subtle ecological shifts before large-scale biodiversity losses occur. Recent advances in optical sensing, coupled with bioluminescent response modeling, further support the integration of these microorganisms as bioindicators within climate monitoring networks. By linking physiological light responses to changing oceanic parameters, bioluminescent bacteria bridge molecular-level reactions with ecosystem-scale observations, highlighting their potential as living sentinels of a warming ocean (Martini & Haddock, 2017).

Conclusion. Climate-induced changes such as ocean warming, acidification, and oxygen depletion are profoundly altering the dynamics of marine ecosystems. Conventional monitoring methods often fail to capture the subtle physiological and ecological shifts occurring at the microbial level. Bioluminescent organisms, particularly marine bacteria, provide a sensitive and dynamic way to detect these stressors through measurable variations in their light emission.

Integrating bioluminescent responses with molecular and optical monitoring techniques enables early detection of climate-related impacts and supports a more accurate assessment of marine ecosystem health. This approach links cellular-level bioluminescent responses with ecosystem-scale changes, helping to explain how marine organisms react to climate-induced stress. Bioluminescent bacteria thus emerge as natural sentinels, illuminating both the vulnerability and resilience of marine life under climate stress.

References

Berry, T. E., Saunders, B. J., Coghlan, M. L., Stat, M., Jarman, S., Richardson, A. J., ... & Bunce, M. (2019). Marine environmental DNA biomonitoring reveals seasonal patterns in biodiversity and identifies ecosystem responses to anomalous climatic events. PLoS genetics, 15(2), e1007943.

Doney, S. C., Ruckelshaus, M., Duffy, J. E., Barry, J. P., Chan, F., English, C. A., & Talley, L. D. (2012). Climate change impacts on marine ecosystems. Annual review of marine science, 4(2012), 11-37.

Dunlap, P. (2014). Biochemistry and genetics of bacterial bioluminescence. Bioluminescence: Fundamentals and Applications in Biotechnology-Volume 1, 37-64.

Latz, M. I., Bovard, M., VanDelinder, V., Segre, E., Rohr, J., & Groisman, A. (2008). Bioluminescent response of individual dinoflagellate cells to hydrodynamic stress measured with millisecond resolution in a microfluidic device. Journal of Experimental Biology, 211(17), 2865-2875.

Martini, S., & Haddock, S. H. (2017). Quantification of bioluminescence from the surface to the deep sea demonstrates its predominance as an ecological trait. Scientific reports, 7(1), 45750.

Meighen, E. A., & Dunlap, P. V. (1993). Physiological, biochemical and genetic control of bacterial bioluminescence. Advances in microbial physiology, 34, 1-67.

Otjacques, E., Jatico, B., Marques, T. A., Xavier, J. C., Ruby, E., McFall-Ngai, M., & Rosa, R. (2025). Climate-Driven Warming Disrupts the Symbiosis of Bobtail Squid Euprymna scolopes and the Luminous Bacterium Vibrio fischeri. Global Change Biology, 31(5), e70243.

Taberlet, P., Bonin, A., Zinger, L., & Coissac, E. (2018). Environmental DNA: For biodiversity research and monitoring. Oxford University Press.

Thomsen, P. F., & Willerslev, E. (2015). Environmental DNA–An emerging tool in conservation for monitoring past and present biodiversity. Biological conservation, 183, 4-18.

Widder, E. A. (2010). Bioluminescence in the ocean: origins of biological, chemical, and ecological diversity. Science, 328(5979), 704-708.

ХИЩНЫЕ РЫБЫ ВОДОЁМОВ ЮЖНОГО ПРИАРАЛЬЯ: БИОИНДИКАЦИОННАЯ РОЛЬ И ПРИОРИТЕТЫ СОХРАНЕНИЯ

Булатов З.Э., Темирбеков Р.О., Исраилова И.О.

Каракалпакский научно-исследовательский институт естественных наук, Каракалпакстан

Abstract: The study assesses the current state of predatory fish communities in the natural lakes of southern Karakalpakstan. Based on field surveys and long-term data, the bioecological features, spatial distribution, and resource value of key species (snakehead, pike perch, catfish, asp, pike, stickleback) are analyzed. The predatory fish are considered as indicators of the aquatic ecosystems' health. The article identifies the main threats: anthropogenic pressure, hydrological changes, and the expansion of invasive species, leading to a decline in the populations of native predators (pike, asp). The conclusions emphasize the need for urgent conservation measures, including monitoring, regulated fishing, and the creation of protected zones, to preserve the biodiversity and stability of the region's water bodies.

Keywords: predatory fish, bioindicators, biodiversity conservation, invasive species, Karakalpakstan, aquatic ecosystems.

Введение. Водные экосистемы южных регионов Каракалпакстана, являясь частью бассейна Аральского моря, находятся в условиях нарастающего антропогенного прессинга и климатической аридизации. В этой связи хищные виды рыб выступают ключевыми индикаторами экологического состояния водоёмов, чутко реагируя на деградацию местообитаний, загрязнение и изменения трофической структуры (Каюмов, 2005; Джапбаров, Жуманов, 2012). Их стабильность напрямую определяет устойчивость всего гидробиоценоза. Несмотря на высокое ресурсное и биоценотическое значение, комплексных исследований, посвящённых роли хищных рыб как индикаторов состояния экосистем региона, до сих пор недостаточно. Цель данной работы – проанализировать биоэкологические особенности, пространственное распределение и современную динамику популяций хищных рыб озёр южного Каракалпакстана для разработки научно обоснованных мер их сохранения и рационального использования.

Материалы и методы. Исследования проводились в период с 2023 по 2025 гг. на озёрах Южного Приаралья: Сайкуль, Шаршапа, Богликуль, Даликуль, Сайгай, Ахчакуль. Сбор ихтиологического материала осуществлялся с помощью ставных сетей с различной ячеей, визуальных наблюдений и опросных данных. Для каждого экземпляра регистрировались стандартные морфометрические показатели (длина, масса), определялся возраст по чешуе и костным структурам. Трофические связи анализировались по содержимому желудков. Гидрологические и гидрохимические параметры водоёмов (температура, прозрачность, содержание кислорода) измерялись параллельно с отборами ихтиологических проб. Полученные данные сопоставлялись с литературными источниками (Махмудов, 2018).

Результаты и обсуждение. В водоёмах исследования зарегистрировано четыре вида хищных рыб, существенно различающихся по своей экологической пластичности и трофической стратегии:

Змееголов (*Channa argus*) – инвазивный вид-эврибионт, обладающий лабиринтовым дыханием, что позволяет ему доминировать в гипертрофированных, заиленных и слабо проточных водоёмах (Богликуль). Выступает мощным фактором подавления аборигенных видов.

Судак (*Sander lucioperca)* – ценный промысловый вид-стенобионт, индикатор чистых, хорошо аэрируемых вод. Наибольшая численность отмечена в озёрах Сайкуль и Ахчакуль.

Сом (*Silurus glanis*) – крупный донный хищник с широким спектром питания, играет роль «санитара». Устойчив к умеренному загрязнению.

Жерех (*Aspius aspius*) и щука (*Esox Lucius*) – аборигенные виды, наиболее уязвимые к антропогенному воздействию. Их популяции находятся в депрессивном состоянии.

Анализ выявил связь между гидрологическим режимом озёр и структурой доминирования хищной ихтиофауны. В относительно стабильных мезотрофных озёрах (Сайкуль, Ахчакуль) сохраняются устойчивые популяции судака. В деградирующих, заиленных водоёмах (Богликуль, Шаршапа) наблюдается полное доминирование змееголова. Для озёр с резкими сезонными колебаниями

уровня воды (Даликуль, Сайгай) характерна мозаичная и нестабильная структура сообществ.

Ключевой современной тенденцией является смена доминирования: происходит вытеснение требовательных к качеству воды аборигенных видов (щука, жерех) пластичным инвазивным змееголовом. Это служит индикатором глубоких негативных изменений в экосистемах.

Основные факторы, приводящие к сокращению популяций хищных рыб, носят антропогенный характер:

Сокращение стока и колебания уровня воды, вызванные ирригационным водозабором, что приводит к деградации нерестилищ;

загрязнение вод агрохимикатами и коммунально-бытовыми стоками;

инвазия змееголова, нарушающая трофические связи и конкурирующей с аборигенными хищниками;

Неучтённый и браконьерский вылов, особенно в нерестовый период.

Заключение и рекомендации по сохранению. Хищные рыбы южного Каракалпакстана являются не только ценным ресурсом, но и важнейшим индикатором экологического состояния водоёмов. Проведённые исследования констатируют тревожную тенденцию снижения биоразнообразия и смены доминирования в пользу инвазивных видов.

Для сохранения и восстановления популяций аборигенных хищных рыб необходима реализация комплекса неотложных мер:

1. Внедрение системы регулярного биомониторинга ключевых водоёмов с акцентом на оценку состояния популяций щуки, жереха и судака как индикаторов.

2. Строгое регулирование промысла с введением сезонных запретов на вылов в период нереста и установлением лимитов.

3. Создание локальных охраняемых акваторий (рыбозащитные зоны) на важнейших нерестилищах аборигенных видов.

4. Разработка мер по контролю численности инвазивного змееголова в водоёмах, имеющих особое значение для сохранения биоразнообразия.

5. Развитие пастбищной аквакультуры аборигенных видов (судак, сом) для восполнения природных популяций и удовлетворения хозяйственных потребностей.

Реализация предложенных мер будет способствовать сохранению биологического разнообразия и устойчивости водных экосистем региона, что соответствует глобальным задачам сохранения биоразнообразии региона.

Список литературы

Джапбаров С.Ж., Жуманов А.А. Современные проблемы сохранения биоразнообразия рыб Аральского региона. – Ташкент: Фан, 2012.

Каюмов А.К. Ихтиофауна и рыбное хозяйство Каракалпакстана. – Нукус: Каракалпакстан, 2005.

Махмудов Н.М. Рыбные ресурсы внутренних водоемов Узбекистана. – Ташкент: Фан, 2018.

ВЛИЯНИЕ УВЛАЖНЕНИЯ И ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА НА БИОМОНИТОРИНГ ПОЧВЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ

Гюлалыев Ч. Г.

Институт географии Министерства науки и образования Азербайджанской Республики, Азербайджан.

E-mail: chgulaliyev@yahoo.com

Abstract: Soil is a fundamental component of ecosystems, regulating biological productivity and the stability of biogeochemical cycles. Moisture and temperature are among the key physical drivers that control microbial activity, enzymatic reactions, and soil fauna dynamics, thereby determining biodiversity patterns. This study investigates the role of soil thermal properties—thermal conductivity, thermal diffusivity, and specific heat capacity—as indicators for biomonitoring soil ecosystems under varying moisture and temperature conditions. Experimental data show that both thermal conductivity and diffusivity increase with moisture until an optimum level is reached (~20%), beyond which excessive water content reduces diffusivity due to the strong rise in heat capacity. This non-linear response demonstrates that optimal soil moisture ensures favorable microclimatic conditions for microbial communities and ecosystem functioning. Integrating physical, chemical, and biological parameters within regression and structural equation models reveals how soil hydrological and thermal regimes influence biodiversity. Thus, thermal-physical indicators provide a reliable basis for early diagnostics in soil biomonitoring and contribute to the conservation of Eurasian soil ecosystems.

Keywords: Soil ecosystems, Biomonitoring, Moisture, Temperature regime, Thermal conductivity, Biodiversity.

Введение. Почва является важнейшим компонентом экосистемы, обеспечивающим продуктивность биоты и устойчивость биогеохимических циклов. Физические параметры — влажность и температура — формируют условия для деятельности микроорганизмов, ферментов и почвенной фауны, определяя динамику биоразнообразия (Paul, 2014). Изменение климатических условий, усиление засушливости и антропогенное воздействие ведут к деградации почвенных экосистем (Lal, 2004). В этих условиях важным становится биомониторинг, позволяющий выявить ранние признаки неблагоприятных изменений и учитывать микробиологические индикаторы деградации и восстановления (Когут и Канаш, 2019).

Цель исследования — показать, что увлажнение и температурный режим выступают базовыми факторами биомониторинга почв, а физические свойства (теплопроводность, температуропроводность, теплоёмкость) могут использоваться как индикаторы экологического состояния экосистем.

Результаты и обсуждение. Увлажнение определяет условия для растворимости и переноса питательных веществ, а также аэрацию почвы. Эксперименты показывают, что рост влажности сопровождается увеличением теплопроводности и температуропроводности до оптимального уровня, после

чего избыточное увлажнение вызывает анаэробные процессы (Гюлалыев, 2010; Гюлалыев и Кочарли, 2024). По данным Moyano et al. (2013), дыхание почвы и микробная активность резко снижаются при дефиците влаги. Кроме того, температурная чувствительность разложения органического вещества подчёркнута в исследованиях (Davidson и Janssens, 2006), что подтверждает ключевую роль терморежима в функционировании почвенных экосистем. Для более глубокого понимания влияния влаги на тепловые процессы целесообразно использовать математическое описание зависимости теплофизических свойств от влажности. Так, эмпирическая аппроксимация теплопроводности почвы может быть выражена уравнением:

$$(\theta) = a \cdot \theta^2 + b \cdot \theta + c \qquad (1)$$

где λ(θ) — теплопроводность почвы при влажности θ [Вт/(м·K)], θ — влажность почвы (% или доля от полной влагоёмкости), a — коэффициент, отражающий нелинейное влияние влаги (ускоренный рост λ при насыщении водой), b — коэффициент линейного вклада влаги, c — свободный член, соответствующий теплопроводности сухой почвы (θ=0).

Температуропроводность определяется соотношением:

$$a = \lambda / (\rho \cdot c) \qquad (2)$$

где a — температуропроводность почвы [м²/с], λ — теплопроводность [Вт/(м·K)], ρ — объёмная масса почвы [кг/м³], c — удельная теплоёмкость [Дж/(кг·K)].

Последняя может быть рассчитана по формуле:

$$c = c_s \cdot (1 - \theta - \phi) + c_w \cdot \theta + c_a \cdot \phi \qquad (3)$$

где cs ≈ 800–900 Дж/(кг·K) — удельная теплоёмкость твёрдой фазы, c_w = 4180 Дж/(кг·K) — теплоёмкость воды, ca ≈ 1000 Дж/(кг·K) — теплоёмкость воздуха, θ — доля воды в почве (объёмная влажность), ϕ — доля воздушной пористости.

Экспериментально полученные зависимости температуропроводности и теплопроводности сероземно-луговой почвы от влажности приведены на рис. 1, что позволяет подтвердить адекватность теоретических уравнений и выделить оптимальные диапазоны влагообеспеченности для устойчивого функционирования почвенных экосистем.

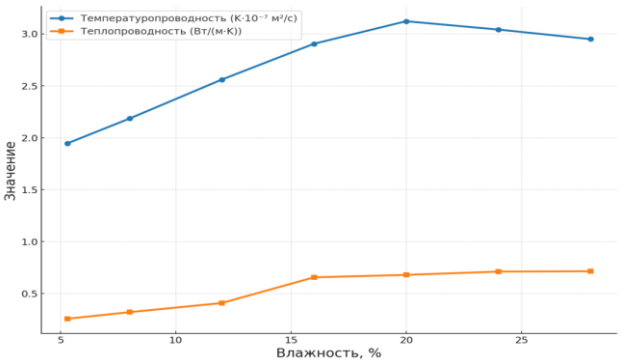


Рис.1. Изменение коэффициентов температуропроводности и теплопроводности сероземно-луговой почвы при плотности 1,3 г/см³ в зависимости от влажности (W)

На графике отражены зависимости температуропроводности и теплопроводности от влажности почвенной среды. С увеличением влажности до 20 % обе характеристики демонстрируют рост, однако характер их изменения различается. Теплопроводность возрастает почти линейно (от 0,26 до 0,71 Вт/(м·К)), что обусловлено заполнением пор водой и более эффективной передачей тепла через почвенную матрицу. В то же время температуропроводность достигает максимума при влажности около 20 % ($3{,}12 \cdot 10^{-7}$ м²/с), после чего снижается. Это объясняется тем, что при высоком содержании влаги теплоёмкость почвы растёт быстрее, чем её теплопроводность, и способность почвы к распространению теплового потока уменьшается.

Для биомониторинга данный результат имеет важное значение:

- Оптимальная влажность (~20 %) соответствует состоянию, когда почва наиболее эффективно проводит тепло, что создаёт благоприятные условия для микробиоты и биогеохимических процессов. При дальнейшем увлажнении избыточная теплоёмкость замедляет тепловые реакции, что отражается на динамике ферментативной активности, дыхании почвы и устойчивости экосистемы. Эти зависимости позволяют использовать тепловые свойства как индикаторы состояния почвы при оценке влияния увлажнения и климатических факторов на почвенные экосистемы.

Таким образом, полученные закономерности не только раскрывают физическую природу изменения тепловых параметров, но и формируют основу для применения термофизических показателей в системе биомониторинга и охраны почвенных экосистем,

Интеграция физико-химических свойств и показателей биоразнообразия описывается следующей математической моделью.

Пусть H' - индекс биоразнообразия (Шеннона); θ - объёмная влажность; T - температура почвы; pH - кислотность; OM - содержание органического вещества; ρb -объёмная масса; EC - электропроводность; $Clay$ - доля глинистой фракции; λ - теплопроводность; a - температуропроводность. Тогда зависимость индекса биоразнообразия от комплекса физических и химических факторов может быть представлена следующим образом.

Модель 1 (обобщённая линейно-нелинейная регрессия)

$$H' = \beta_0 + \beta_1 \cdot (\theta) + \beta_2 \cdot G(T) + \beta_3 \cdot pH + \beta_4 \cdot OM - \beta_5 \cdot \rho b - \beta_6 \cdot EC + \beta_7 \cdot Clay + \beta_8 \cdot \lambda - \beta_9 \cdot a + \beta_{10} \cdot (\theta \cdot T) + \varepsilon$$

где $S(\theta) = \theta/(\theta + \theta_{50})$ — насыщаемая функция влаги; $G(T) = \exp(-(T - Topt)^2/(2\sigma_T^2))$ -температурная функция оптимума.

Модель 2 (через дыхание почвы как медиатор)

$$(\theta, T) = Rref \cdot Q10\text{^}((T - Tref)/10) \cdot f(\theta)$$

$$H' = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot \ln R + \alpha_2 \cdot OM - \alpha_3 \cdot \rho b - \alpha_4 \cdot EC + \xi$$

где $R(\theta, T)$ — дыхание почвы как функция влаги и температуры, выступающее промежуточным звеном между физико-химическими параметрами и биоразнообразием.

Интегральный индекс гидротермо-химической пригодности (HTCI-Hydro-Thermo-Chemical Index)

$$HTCI = w_1 \cdot (\theta) + w_2 \cdot z(Tstab) + w_3 \cdot z(OM) - w_4 \cdot z(\rho b) - w_5 \cdot z(EC) + w_6 \cdot z(pHopt)$$

где Tstab = c/a — индекс стабильности микроклимата почвы; z(·) — стандартизованная величина; pHopt = −(pH − 7)².

Для комплексного понимания влияния гидротермических и химических факторов на биоразнообразие разработана концептуальная схема (SEM-подход, рис. 2), отражающая прямые и косвенные связи: «физические факторы → микроклимат/дыхание → биоразнообразие». Дополнительно, на рис. 3 показана схема интеграции, иллюстрирующая прямое воздействие физических свойств на биоразнообразие.

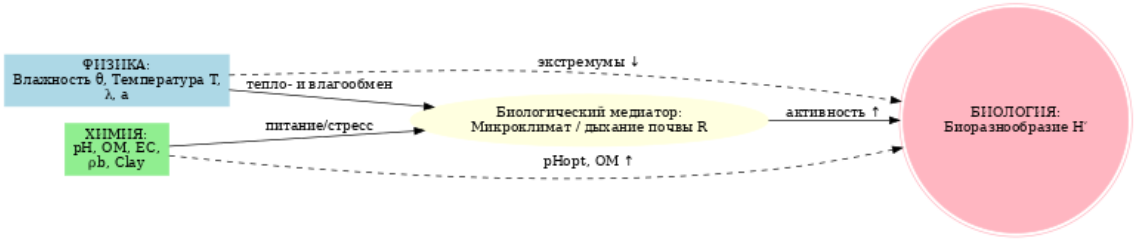


Рис.2. Концептуальная схема интеграции (SEM-подход Structural Equation Modeling) физических, химических и биологических факторов в биомониторинге почвенных экосистем

На рисунке 2. и 3. представлена схема интеграции (SEM-подход:- это метод структурного моделирования уравнений, применяемый в экологии, биологии, почвоведении и других науках.), показывающая, как физические факторы (влажность, температура, теплофизические характеристики) и химические параметры (pH, органическое вещество, электропроводность, плотность, гранулометрический состав) опосредованно и напрямую влияют на биоразнообразие почвы. Микроклимат и дыхание почвы (*R*) выступают медиатором этого воздействия.

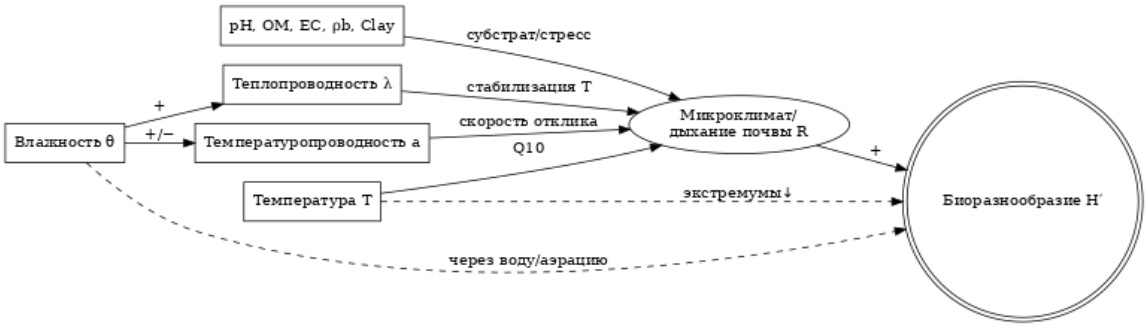


Рис.3. Концептуальная схема интеграции физических свойств почвы и биоразнообразия в системе биомониторинга

Обе схемы показывают, что влажность, температура, теплопроводность и температуропроводность формируют микроклимат и дыхание почвы, которые

выступают ключевым медиатором между физико-химическими свойствами и биоразнообразием. Химические параметры (pH, содержание органического вещества, электропроводность, плотность, гранулометрический состав) определяют субстратную основу и стресс-факторы, способные как усиливать, так и ограничивать биологическую активность. Таким образом, биоразнообразие почвенной экосистемы представляет собой интегральный результат воздействия физических и химических факторов, опосредованный микроклиматической регуляцией.

Заключение. Увлажнение и температурный режим выступают базовыми физическими факторами, определяющими биологическую активность почвы. Изменения этих параметров напрямую отражаются в биомониторинге через показатели биоразнообразия, ферментативную активность и микробные процессы. Теплофизические свойства почвы (теплопроводность, температуропроводность, влагоёмкость) могут рассматриваться в качестве надёжных индикаторов состояния почвенных экосистем. Совмещение физических и биологических показателей повышает точность биомониторинга и создаёт основу для разработки эффективных мер по охране и рациональному использованию почвенных ресурсов.

Полученные результаты подчёркивают, что использование интегративных подходов к оценке гидротермических и биологических факторов способствует сохранению биоразнообразия почвенных экосистем Евразии.

Список использованной литературы

Гюлалыев Ч.Г., Кочарли С.А. Динамические почвенные процессы в системе севооборота (на примере муганской степи азербайджанской республики).Новосибирск - Баку-2024 г. 264 с. https://ebooks.az/ru/book/JC0VEPL

Гюлалыев Ч.Г. Определение температуропроводности почв с различной влажностью по данным экспериментальных измерений //Вестник Алтайского государственного аграрного университета № 5 (67), 2010, с. 31-35. https://cyberleninka.ru/article/n/opredelenie-temperaturoprovodnosti-pochv-s-razlichnoy-vlazhnostyu-po-dannym-eksperimentalnyh-izmereniy.

Шеин, Е. В., Мазиров, М. А., & Мартынов, А. Н. (2016). Теплофизические характеристики почв – основа расчета и управления тепловым режимом почв. Земледелие, (6), 20–23.

Когут, Б. М., & Канаш, Е. В. (2019). Почвенно-микробиологические индикаторы деградации и восстановления почв. Почвоведение, (8), 1009–1019. https://doi.org/10.1134/S106422931908006X

Lal, R. (2004). Soil carbon sequestration to mitigate climate change. Geoderma, 123, 1–22. https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2004.01.032

Paul, E. A. (2014). Soil microbiology, ecology and biochemistry (4th ed.). Academic Press. https://doi.org/10.1016/C2012-0-03230-0

Davidson, E. A., & Janssens, I. A. (2006). Temperature sensitivity of soil carbon decomposition and feedbacks to climate change. Nature, 440, 165–173. https://doi.org/10.1038/nature04514

Moyano, F. E., Manzoni, S., & Chenu, C. (2013). Responses of soil heterotrophic respiration to moisture availability. Soil Biology and Biochemistry, 59, 72–85. https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2013.01.002

Schimel, J., Balser, T. C., & Wallenstein, M. (2007). Microbial stress-response physiology and its implications for ecosystem function. Ecology, 88(6), 1386–1394. https://doi.org/10.1890/06-0219

Ramesh, R., & Purvaja, R. (2019). Monitoring and assessment of water and soil ecosystem health. Environmental Monitoring and Assessment, 191(12), 747. https://doi.org/10.1007/s10661-019-7971-1

АНАЛИЗ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ СЕЛЕКЦИОННЫХ ФОРМ АЙВЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (Cydonia oblonga Mill.)

Гусейнова Н.Т.

Бакинский Государственный Университет, Республика Азербайджан

E-mail: *biolog-bdu@rambler.ru*

Abstrakt: The study of intraspecific genetic diversity and structure of the common quince species was conducted based on the analysis of 7 varieties by 11 SSR loci. The average number of alleles per locus revealed during the study of the quince gene pool using SSR markers varied from 1.73 to 15.143, with an average of 7.77. In total, 55 alleles were obtained for all markers used in the work. A comprehensive study of the quince collection by 11 SSR markers showed a large number of heterozygotes in hybrid seedlings relative to the expected values, indicating a strong genetic distance between the parental pairs selected for crossing. In turn, the analysis conducted in this study makes it possible to establish family relationships within the sample being evaluated.

Keywords: Айва, ДНК-маркеры, генетическое разнообразие, геном, генофонд.

Айва является одной из важнейших плодовых культур. Культурные сорта айвы относятся к роду *Cydonia*, семейству *Rosaceae*, как и яблоня и груша. Растение является одной из древнейших плодовых культур, известных человечеству более 4000 лет. Родиной айвы считают Кавказ, откуда она попала в Малую Азию, а далее - в Древнюю Грецию и Рим. В природе ареал охватывает Кавказ, Азербайджан, Дагестан и Туркме- нистан (Салаш, Рженичек, 2000; Витковский, 2003; Adler, 2001). По данным FAOSTAT (Статистическая база данных FAO – организации ООН по вопросам продовольствия и сельского хозяйства), в 2009 г. под айвовыми насаждениями находилось: в Турции – 9800, Узбекистане – 7000, Аргентине – 3200, Азербайджане – 3100, Сербии – 2200, России – 1000 га. Плод содержит много

сахара, органических кислот, минеральных солей, калийную соль, каротин, что позволяет лечить ряд других заболеваний (Баскакова, 2019).

Айва высоко ценится как источник железа и в качестве средства, улучшающего настроение и повышающего жизненный тонус. Из всех семечковых плодов айва занимает третье место после яблок и груши. Различают осенние и зимние разновидности и формы айвы. Средняя продолжительность этого растения 60–80 лет. Одно дерево дает до 50–160 кг урожая. Айва культивируется во всех регионах Азербайджана (Байрамова и др.1997; Байрамов,2021). Одна из важнейших фундаментальных научных задач в исследованиях генофондов культурных растений – изучение генетических взаимосвязей коллекций и определение уровня их генетического разнообразия на основе данных анализа геномного полиморфизма исследуемых образцов (сортов, форм, гибридов). Это позволяет более эффективно проводить отбор генетических ресурсов для решения селекционных задач и повышать эффективность работы по улучшению генофонда с учетом данных об уровне генетического разнообразия коллекции и ее генетической структуры. В работах, направленных на изучение генофонда айвы, SSR-маркеры зарекомендовали себя как надежный предмет молекулярно-генетического анализа. Эффективность маркеров продемонстрирована в ряде научно-исследовательских работ. В задачи данного исследования в начальных этапах входил отбор продуктивных, качественных, устойчивых к болезням и вредителям форм, адаптированных к почвенно-климатическим условиям, и рекомендация их в сельском хозяйстве. Основной материал исследования был взят из перспективных сортов, встречающихся на территории Губинского, Гусарского, Хачмазского, а также Шекинского и Закатальского районов республики. Методом проведения фенологических наблюдений были изучены их агробиологические и помологические особенности. В результате проведенных нами исследований на территории северных и северо-западных районов Азербайджана, было выявлено множество форм айвы, разводимых в разное время, многие из которых с селекционной точки зрения представляют ценность в плодоводстве. В таблице 1 представлены агробиологические особенности растения айвы.

Таблица 1.

Агробиологические особенности растения айвы

Растение	Сорт	Происхождение	Время созревания	Площадь одного листа	Масса плода, *Г*		Диаметр плода *см*	Длина плода *см*	Показатели качества				
					Средняя	максимальная			Сухое вещество, в *%-х*	Общее кол-во сахара, в *%-х*	Витамин С, *мг %*	Урожайность	Срок хранения, *дни*

				см 2									
Айва	Джардам	Народная селекция (отбор)	Середина октября	56	520	580	9	8.9	12.5	11.2	5.1	69	150
	Пенсар			61	280	320	5	5.7	10.5	12.3	5.2	70	160
	Бардаг айва			63	450	550	7	8.6	10.2	13.4	6.8	73	159
	Сары айва			59	350	400	6	6.3	11.2	11.8	5.2	75	145
	Велечин			61	230	250	6	6.3	11.4	12.1	5.5	72	143
	Караман айва			46	300	350	5	6,2	9.8	11.5	5.4	73	156
	Эге-22	Интродукция		63	330	380	7	7.8	12.0	12.3	5.8	85	160

Айва в Азербайджане в своем ассортименте насчитывает более сотни местных форм и сортов. Коллекция айвы в исследуемых регионах представляет собой богатый генофонд, насчитывающий большое количество сортов, форм и гибридов, относящихся по происхождению к различным эколого-географическим группам, в основном к северным и северо-западным регионам Азербайджана, которые активно используются в селекционных работах (Байрамов, 2018).

Значимость данной работы определяется тем, что задействован ценный и наиболее перспективный селекционный генофонд, созданный и прошедший оценку по фенотипическим и генетическим признакам в Азербайджане. Для лекарственных целей густое слизистое водное извлечение из семян использовалось в научной медицине в качестве обволакивающего, смягчительного и успокаивающего средства при желудочно-кишечных заболеваниях, при колите у детей. Проведенные эксперименты показали, что препараты из листьев айвы оказывают на сердечно-сосудистую систему положительное действие. Также нужно отметить, что водный настой из листьев и семян айвы обыкновенной обладает способностью ослаблять и прекращать приступы кашля и бронхиальной астмы. Сок плодов айвы в народной медицине Азербайджана использо- вали как желчегонное и мочегонное средство. Сгущенный сок под местным названием «айваруб» использовался в качестве приправы и при малокровии (Садыгов, 2023). Цель данной работы – анализ генотипической структуры айвы, сорта и формы которого распространены в горных регионах Азербайджана, а в частности в Губинском, Гусарском, Хамазском Шекинском, Закатальском районах. В задачи исследования входило также определение уровня генетического разнообразия и выяснение генетических отношений между родительскими формами и их потомством.

Материалы и методы. Объектом исследований были выбраны 7 сортов айвы из коллекции Научно-исследовательского института плодоводства и чаеводства Губинского района, Шекинского филиала Института Генетиеских ресурсов Азербайджана, представляющих особый интерес для селекции в регионе. Одной из задач исследования было определение связи между сортами, поскольку их внешнее сходство по морфологии плода, вкусовым качествам может указывать на их родство. Другой задачей было - установление влияния родительских генотипов на сходство и различия с потомками. Третья задача – оценка генотипической гетерозиготности форм для разных комбинаций скрещивания как основа успешности подбора родительских пар.

Экстракцию ДНК проводили методом ЦТАБ из тканей листа в фазу распускания (Rogers,1985; Murray,Thompson,1980). Для проведения генотипирования отобрали 11 SSR-маркеров, разработанных на айве японской *(Cydonia japonica)*: Aj1-3, Aj2-79, Aj1-7, A1-63, Aj2-22, Aj1-17, A3-28-2, Aj2-16, A1-7, A3-9, Aj2-45. Выбор данных маркеров для айвы обусловлен задачей пополнения имеющегося набора SSR-маркеров путем апробации маркеров, разработанных на близкородственных видах. Для осуществления ПЦР произвели подбор оптимальных параметров, таких как концентрация компонентов и температурный режим реакции. В результате определили следующий оптимальный протокол: в общий объем ПЦР смеси (25 µL) входили 50 нг ДНК, 0,25 мМ dNTPs, 0,2 µM каждого праймера; 2,5 µL 10-х буфера, 1 u Taq-полимеразы. Проводилась ПЦР по следующей программе: начальная денатурация – 3 минуты при 94°C, далее 35 циклов: денатурация при 94°C – 45 секунд, этап отжига при 58°C – 45 секунд, элонгация при 72°C – 45 секунд; заключительный этап – элонгация 4 минуты 30 секунд при 72°C. На приборе ABI prism 3130 провели оценку размеров ПЦР-продуктов. Полученные результаты обработали в программе Gene Mapper 4.1.

Обсуждение результатов. Выборку из 7 генотипов айвы проанализировали с применением 11 SSR-маркеров (таблица 2). Одной из поставленных в работе задач была апробация маркеров, на выборке сортов айвы обыкновенной с целью дальнейшего использования наиболее полиморфных маркеров. Наиболее простым параметром, отражающим полиморфизм маркеров, является количество установленных аллелей. Количество установленных аллелей у 11 апробированных маркеров варьировало в диапазоне от 2 аллелей (A1-17, Aj2-16) до 8 (A1-63, Aj2-45), в среднем – 5 аллелей на локус. Всего в сумме по всем использованным в работе маркерам получили 55 аллелей. Такие показатели, как число эффективных аллелей и индекс разнообразия Шеннона, позволяют более достоверно оценить полиморфизм маркера, так как оценивается не только число наблюдаемых аллелей, но и частота их встречаемости в выборке. Набольшими значениями параметров (число эффективных аллелей и индекс разнообразия Шеннона) обладал маркер Aj2-45 (КЭА = 6,149; И = 1,925), наименьшими – маркеры A1-63 (КЭА = 4,392; И = 1,707) и Aj2-79 (КЭА = 3,580; И = 1,442). Исходя из приведенных выше параметров, к наиболее перспективным маркерам для дальнейшего анализа генофонда айвы обыкновенной можно отнести Aj2-45,

A1-63, Aj2-79 и Aj1-3. Также оценили средние значения маркеров по ряду генетических параметров – как для всей выборки, так и каждой группы образцов отдельно (таблица 3). Количество образцов в зависимости от группы варьировало от 5 до 10. Среднее число аллелей по 11 SSR-маркерам представлено для различных групп в диапазоне от 4,273 до 3,273.

Таблица 2.

Характеристики использованных в работе SSR-маркеров

	Aj1-3	Aj2-79	Aj1-7	A1-63	Aj2-22	A1-17
КА	7.000	6.000	4.000	8.000	4.000	2.000
КЭА	3.416	3.580	1.579	4.392	1.936	1.849
И	1.416	1.442	0.750	1.707	0.943	0.652
	A3-28-2	Aj2-16	A1-7	A3-9	Aj2-45	
КА	4.000	2.000	7.000	3.000	8.000	
КЭА	2.718	1.600	2.477	2.699	6.149	
И	1.096	0.562	1.295	1.044	1.925	

Примечание: КА – количество аллелей; КЭА – количество эффективных аллелей; И – индекс Шеннона Note

Примечание: КА – количество аллелей; КЭА– количество эффективных аллелей; И– индекс Шеннона Note:

Таблица 3.

Характеристики 7 отобранных образцов айвы

Образцы	КО	КА	КЭА	И	Г	ОГ	ИФ
Джардам	7	3,273	2,014	0,782	0,364	0,422	0,098
Пенсар	6	3,455	2,429	0,960	0,682	0,542	–0,262
Бардаг айва	10	4,273	2,719	1,085	0,727	0,574	–0,266
Сары айва	5	3,455	2,265	0,893	0,509	0,484	–0,056
Валечин	28	5,000	2,945	1,167	0,588	0,598	–0,12
Караман айва	17	3.355					
Эге-22	26	4.434					

Примечание: КО – количество образцов; КА – колиество аллелей; КЭА – количество эффективных аллелей; И – индекс Шеннона; Г – наблюдаемая гетерозиготность; ОГ – ожидаемая гетерозиготность; ИФ – индекс фиксации Note.

Все задействованные в работе SSR-маркеры дали полиморфные продукты в ходе ПЦР. Среднее количество аллелей, выявленных у данных маркеров на культуре айвы обыкновенной (5 аллелей на локус) в проведенной нами работе, сходно со средним количеством аллелей, выявленных на выборке айвы японской (5,75 аллелей на локус). Данный факт указывает на перспективность внедрения в генетическую практику использования SSR, разработанных на айве японской, для изучения генетического разнообразия айвы обыкновенной. Сведения, полученные в ходе генетического анализа селекционного материала айвы с использованием SSR-маркеров, позволяют судить о генетическом разнообразии задействованных генотипов. Сопоставление результатов оценки генетического полиморфизма мировых коллекций айвы обыкновенной затруднено фактом использования разных наборов SSR-маркеров в каждой отдельной работе. В проанализированных нами работах по изучению локальных генофондов айвы с применением SSR- маркеров среднее количество аллелей на локус варьировало от 1,73 до 15,143, в среднем – 7,77. Данный показатель в значительной степени зависел от размеров выборки. При сопоставлении литературных данных с полученными в ходе исследования результатами (5 аллелей 182 на локус) можно утверждать, что выявленное количество аллельных вариантов можно отнести к средним значениям для мирового генофонда. Однако в большинстве генетических исследований коллекций айвы показатели КЭА и И выше полученных при оценке нашей выборки. Установленные относительно низкие значения параметров КЭА и И для отдельных сортов свидетельствуют об ограниченном количестве исходных родительских форм. В свою очередь, исходя из высоких значений наблюдаемой гетерозиготности селекционных форм, можно утверждать о генетической отдаленности подобранных для скрещивания родительских пар. Таким образом, подход, основанный на скрещивании контрастного по происхождению селекционного материала, позволяет сохранить генетическое разнообразие культивируемого вида и избежать генетического обеднения генофонда. Комплексное изучение коллекции айвы по 11 SSR-маркерам показало большое количество гетерозигот у гибридных сеянцев относительно ожидаемых значений, что указывает на сильную генетическую отдаленность подобранных для скрещивания родительских пар. В свою очередь, проведенный в данном исследовании анализ дает возможность установить родственные взаимоотношения внутри оцениваемой выборки. Так, генетический анализ с помощью SSR служит надежным инструментом в достоверной оценке родительских форм по- лученных сеянцев и способом сортовой идентификации в случае возникновения сомнений в сортовой принадлежности образца. В целом по ряду групп сеянцев было подтверждено их происхождение от известных родителей.

Список использованной литературы

Adler M. Quince (*Cydonia oblonga* Mill.) and its growing and economic descriptions. Proc. of the 9th Int. Conf. of Horticulture, Lednice. Grech Republic.

Sept. 2001;1:3-7. Murray M.G., Thompson W.F. Rapid isolation of high molecular weight plant DNA // Nucl. Acids Res. 1980. V. 8(19). P. 4321–4325.

Rogers, S.O. Extraction of DNA from milligram amounts of fresh, herbarium and mummified plant tissues / S.O.Rogers, A.J.Bendich // Plant. Mol. Biol.,1985, vol. 5, p. 69-76.

Байрамов Л.А. Изучение генетических ресурсов айвы, выращиваемой на территории Бабекского и Кенгерлинского районов // Известия Нахичеванского отделения НАН Азербайджана, серия естественных и технических наук. 2018. Т. 14. №2. с.145-151.

Байрамов Л.А. Помологические особенности форм айвы, обнаруженных на территории Нахичевани. Журнал Бюллетень науки и практики.2021.с.55-61. Байрамова Д.Б., Байрамов З.Р., Гасымов Г.Р. Справочник садовода. Баку. 1997. 248с.

Баскакова В.Л. Сравнительная оценка сортов айвы (Cydonia oblonga Mill.) по основным морфологическим и хозяйственно-биологическим признакам. 2019. Plant Biologyand Horticulture №4. с.93-101.

Витковский В.Л. Плодовые растения мира. СПб: Лань, 2003;89100. (на русском языке).

Садыгов А.Н. Плодовые растения, распространенные в Азербайджане. Баку. 2023. 632 с.

Салаш П., Рженичек В. Выращивание айвы и ее хозяйственное использование. Современные научные исследования в садоводстве. Ялта, 2000;3:164-168

CONVERSION OF PINUS ELDARICA MEDW. SEED OIL INTO BIODIESEL: A SUSTAINABLE BIOFUEL APPROACH

Djabbarov T., Məmmmədova A.

Baku State University, Azerbaijan

E-mail: *Turaldjabarov@gmail.com*

Abstract: This study investigates the potential of Pinus eldarica Medw. as a sustainable feedstock for biodiesel production, aiming to enhance both energy security and biodiversity conservation. Seeds collected from naturally occurring populations were processed to extract oil, which was subsequently converted into biodiesel using a green magnesium oxide (MgO) nanocatalyst synthesized from bark extract. The nanocatalyst, characterized by diverse morphologies and high surface area, was found to enhance transesterification efficiency. Fourier-transform infrared (FT-IR) spectroscopy was employed to analyze the molecular composition and structural characteristics of the biodiesel, confirming the presence of fatty acid methyl esters (FAMEs). Despite potential challenges such as low yield, limited production scale, and energy efficiency, the use of biodiesel blends (e.g., B20) could improve overall performance. Overall, P. eldarica biodiesel represents a promising

contribution to biofuel research while supporting the conservation of endemic species.

Keywords: Biodiversity, biodiesel, Pinus eldarica Medw., endemic species.

Introduction. The development of sustainable energy sources is critical for ensuring energy security while maintaining ecological balance. Biodiversity is a fundamental pillar of ecosystem stability; however, it is increasingly threatened by anthropogenic activities. Major drivers of biodiversity loss include climate change induced by global warming (Patil et al., 2021) and the extraction of underground fossil fuels, which deplete natural resources and contribute to environmental pollution (Butt et al., 2013).

Biofuels provide a renewable alternative to fossil fuels and contribute to biodiversity conservation by utilizing atmospheric carbon via plant-based biomass rather than releasing long-stored carbon into the atmosphere (Atabani et al., 2012). In this context, the utilization of endemic species such as *Pinus eldarica* Medw., which is widely distributed in Azerbaijan and Central Asia, for biodiesel production represents a sustainable and ecologically relevant approach (Arid lands newsletter No. 13 March 1981). This initiative not only supports renewable energy development but also incentivizes the protection of *P. eldarica* and other species within the *Pinus* genus.

Materials and Methods. The natural distribution of *Pinus eldarica* Medw. was surveyed, and mature cones were collected from wild populations (Mammadova A., Farzaliyeva N., 2020). Species identification was performed based on morphological characteristics and verified through authoritative botanical databases, including World Flora Online. Seeds were separated from cones, air-dried, and stored at room temperature unti).

Reagents utilized included magnesium oxide (MgO, 96%), phenolphthalein indicator (Merck, Germany), methanol (99.5%), n-hexane (99%), and ethanol (99.9%).

Seed oil extraction was carried out using a Soxhlet apparatus. Dried seeds were finely ground, and 8 g of powder was extracted with 200 mL of n-hexane at 50°C for 3–4 hours. Following solvent evaporation, the oil yield was determined gravimetrically, and pure *P. eldarica* seed oil (PESO) was obtained after oven drying.

A green MgO nanocatalyst was synthesized via an environmentally friendly, biologically mediated approach (Khan et al., 2022; Pawar & Patil, 2020). Bark extract of *P. eldarica* was combined with a 0.1 M MgO solution, heated at 200°C for 20 minutes under constant stirring. The resultant product was collected, dried, ground, and calcined at 400°C for 4 hours to obtain stable MgO nanoparticles.

Results and Discussion. The oil content of *P. eldarica* seeds was approximately 38%, significantly higher than many conventional feedstocks (e.g., *Acacia senegal*, 9.8%). The free fatty acid (FFA) content was 0.026 mg KOH/g, indicating its suitability for efficient biodiesel conversion. The molecular weight of PESO was 1189.3 g/mol, comparable to other non-edible oils (Bhaskar et al., 2021).

SEM analysis revealed heterogeneous nanoparticle morphology, FT-IR spectroscopy confirmed functional groups, and EDX analysis verified elemental

composition [Ameen et al., 2023]. These results indicate that the synthesized MgO nanoparticles possess high purity, crystallinity, and extensive surface area, making them effective catalysts for biodiesel production.

Table 1.

Physicochemical properties of *Pinus eldarica* seed oil

Parameter	Value
Oil content (wt%)	41
Free fatty acid (wt%)	29.6
Acid value (mg KOH/g)	53.4
Density (15°C, kg/m³)	0.87
Kinematic viscosity (40°C, mm²/s)	26.9

X-ray diffraction (XRD) analysis revealed distinct peaks at 2θ = 26.5°, 34.1°, 44.3°, and 53.8°, corresponding to cubic MgO (JCPDS No. 41-1449). The average crystallite size, calculated using the Scherrer equation, was approximately 40 nm.

FT-IR spectra of *P. eldarica* biodiesel exhibited characteristic peaks at 1740 cm^{-1} (C=O ester group), 3263 cm^{-1} (O–H stretching), and 1727 cm^{-1} (C–H vibrations), confirming the formation of fatty acid methyl esters (FAMEs). Additional peaks in the ranges 1615–1700 cm^{-1} and ~1040 cm^{-1} were attributed to C=O, C=C, C–O, and C–C bonds. Minor variations in peak intensities were attributed to slight differences in chemical composition among samples.

Transesterification remains the primary method for biodiesel production. The MgO nanocatalyst, synthesized via the green method, demonstrated high thermal stability, reusability, and environmental compatibility, achieving up to 96% conversion of feedstock fatty acids.

Nevertheless, relying solely on *P. eldarica* for industrial-scale biodiesel production may be insufficient. Blending with other vegetable oils or petroleum-biodiesel blends (e.g., B20) can improve yield, economic viability, and fuel performance (Aldhaidhawi et al., 2017).

Conclusion. Biodiesel derived from *Pinus eldarica* Medw. seeds exhibits promising quality and yield potential, making it a viable renewable biofuel. Although challenges related to production scale and energy efficiency remain, optimization through blending and catalyst engineering can mitigate these limitations. This research provides significant contributions to the development of environmentally friendly fuel technologies and supports the conservation of endemic forest species.

References

A.E. Atabani et al. / Renewable and Sustainable Energy Reviews 16 (2012) 2070–2093

Arid lands newsletter No. 13 March 1981 Special Issue on Deforestation /Afforestation, page 40 Pinus eldarica: A Valuable Resource for Arid Lands Edmund J. Weber

Bhaskar, K., Sassykova, L. R., Prabhahar, M., Percis, E. S., Nalini, A., Jenish, T., & Sendilvelan, S. (2021). Analysis of Cymbopogon Citratus, Pinus sylvestris and Syzygium cumini biodiesel feedstocks for its fatty acid composition. Materials Today: Proceedings, 45, p. 5970-5977

Khan, U. N., Inayat, A., Shah, G. M., Hassan, H. M., Zaki, M. E., Alanazi, A. A., & Abbas, S. M. (2022). Green synthesis of magnesium oxide nanosheets by using Citrullus colocynthis fruit extract and its use in biofuel production. Biomass and Bioenergy, 167, p. 106640.

Pawar, J. S., & Patil, R. H. (2020). Green synthesis of silver nanoparticles using Eulophia herbacea (Lindl.) tuber extract and evaluation of its biological and catalytic activity. SN Applied Sciences, 2(1), p.52.

Patil JR, Sharma PP, Mhatre KJ, “Global warming induced stress and its impact on biodiversity”, Journal of Science and Technology, Volume 6, Issue 3 , May-June 2021, pp 21-29

Mohanad Aldhaidhawi, Radu Chiriac, Viorel Bădescu, Georges Descombes, Pierre Podevin, Investigation on the mixture formation, combustion characteristics and performance of a Diesel engine fueled with Diesel, Biodiesel B20 and hydrogen addition, International Journal of Hydrogen Energy,Volume 42, Issue 26, 2017, p.16793-16807

Mammadova A., Farzaliyeva N. (2020). Pinus eldarica Medw. as Indicator of Vehicular Pollution., Bull. Nizhnevartovsk State Univ. 1, p. 134–139

M Ameen, M Zafar, M Ahmad, M Munir,et.al, Cleaner biofuel production via process parametric optimization of nonedible feedstock in a membrane reactor using a titania-based heterogeneous nanocatalyst: an aid to sustanable energy Development membranes 13 (12), p. 889

N. Butt, H. L. Beyer, J. R. Bennett, D. Biggs, R. Maggini, M. Mills, A. R. Renwick, L. M. Seabrook and H. P. Possingham Biodiversity Risks from Fossil Fuel Extraction Science 342, pp. 425-426

QUYIMOZOR VA TO'DAKO'L SUV OMBORLARINING BIOMONITORINGI VA ULARNI MUHOFAZA QILISH

Jumayeva Sh.B.

Abu Ali ibn Sino nomidagi Buxoro davlat tibbiyot institute, O'zbekiston

E-mail: *shjumayeva@bk.ru*

Annotation. This article highlights the ecological condition of the Quyimozor Reservoir in Bukhara region and the To'dako'l Reservoir in Navoi region, as well as their biomonitoring and conservation issues. In assessing aquatic ecosystems, phytoplankton, zooplankton, hydrochemical, and microbiological indicators were taken as the main criteria. According to the research findings, under the influence of anthropogenic factors, excessive accumulation of biogenic elements, chemical pollution, eutrophication, and negative impacts on fish resources have been observed in these reservoirs. In addition, industrial waste and agricultural effluents have been identified as major factors deteriorating water quality. The article proposes a set of measures to ensure the stable ecological state of the reservoirs. In particular, the necessity of wastewater treatment, rational use of chemicals in agriculture, regular biomonitoring, and raising public ecological awareness is emphasized. This article has scientific and practical significance for the rational use and protection of water resources.

Keywords: reservoirs; biomonitoring; ecological status; anthropogenic impact; water resources protection.

Suv resurslari har qanday jamiyatning iqtisodiy va ekologik taraqqiyotida muhim o'rin tutadi. O'zbekiston hududida joylashgan suv omborlari ichki xo'jalik ehtiyojlarini qondirish, sug'oriladigan dehqonchilik, ichimlik suvi ta'minoti, baliqchilik va rekreatsion faoliyatda katta ahamiyatga ega. So'nggi yillarda antropogen omillarning kuchayishi natijasida ochiq suv havzalarida ekologik muammolar yuzaga kelmoqda. Shu sababli suv ekotizimlarini muntazam kuzatib borish, ya'ni biomonitoring usullaridan foydalanish, ularning barqarorligini ta'minlash va muhofaza qilish masalalari dolzarb hisoblanadi (Жумаева, 2023).

Quyimozor va To'dako'l suv omborlari Buxoro va Navoiy viloyatlari hududida joylashgan bo'lib, mintaqaning suv resurslari tizimida alohida o'rin egallaydi. Mazkur maqolada ushbu suv omborlarining biomonitoringi, mavjud ekologik holati va ularni muhofaza qilish choralari ilmiy nuqtai nazardan tahlil qilinadi.

Quyimozor suv ombori - Buxoro viloyatining markaziy qismida, temir yo'lning Quyimozor va Kogon stansiyalari oralig'ida joylashgan muhim gidrotexnik inshoot hisoblanadi. Suv omborining strategik geografik joylashuvi uning mintaqaviy ahamiyatini belgilaydi, chunki u Zarafshon daryosi hamda Amu-Buxoro mashina kanali kabi yirik suv manbalari bilan uzviy bog'liq holda faoliyat yuritadi. Suv ombori Zarafshon daryosidan 18 km uzunlikdagi maxsus kanal orqali suv qabul qiladi. Shu bilan birga, Amu-Buxoro mashina kanalidan ham qo'shimcha suv oqimi keltiriladi. Ushbu ikki manbadan suv olinishi Quyimozor suv omborining suv balansini ta'minlashda muhim ahamiyat kasb etadi. Suv omborida suv sathi

mavsumiy va antropogen omillar ta’sirida o‘zgarib turadi. Bu o‘zgarishlar asosan Zarafshon daryosidagi suv hajmining pasayishi yoki ortishi, sug‘orish mavsumidagi suvga bo‘lgan ehtiyoj va iqlimiy sharoitlar bilan chambarchas bog‘liqdir.

Quyimozor suv ombori asosan Amu-Buxoro mashina kanalidagi suv hajmini tartibga solish, suv taqsimotini optimallashtirish va mintaqada ichimlik suvi bilan uzluksiz ta’minlash vazifalarini bajaradi. Eng avvalo, bu inshoot Buxoro shahrini ichimlik suvi bilan ta’minlashda hal qiluvchi o‘rin tutadi. Bundan tashqari, suv resurslarining uzluksiz boshqarilishi viloyat qishloq xo‘jaligi va sanoat tarmoqlari faoliyatida ham muhim ahamиятga ega.

To’dako‘l suv ombori Navoiy viloyatining Qiziltepa tumanida joylashgan bo‘lib, mintaqadagi yirik gidrotexnik inshootlardan biri hisoblanadi. Ushbu suv ombori sanoat va maishiy ehtiyojlarni qondirishda, shuningdek, hududning ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishida katta ahamiyat kasb etadi. Geografik joylashuvi jihatidan u Zarafshon daryosi, Amudaryo va Amu-Buxoro mashina kanali bilan chambarchas bog‘liq bo‘lib, suv resurslarini boshqarishda muhim o‘rin tutadi. Suv omborning g‘arbiy qismida Quyimozor suv ombori joylashgan. To’dako‘l suv omboriga suv asosan Zarafshon daryosining ortiqcha suvlarini yig‘ib oluvchi O‘rtacho‘l kanali orqali keladi. Shu bilan birga, Amu-Buxoro mashina kanali orqali Amudaryodan qo‘shimcha suv bilan to‘ldiriladi. Natijada, To’dako‘l suv ombori nafaqat Amu-Buxoro mashina kanali suvini tartibga solish, balki kanalning etak qismida joylashgan sug‘oriladigan yerlarni qo‘shimcha suv bilan ta’minlash vazifasini ham bajaradi.

Bu suv ombori hududning xo‘jalik hayotida ko‘p qirrali ahamiyatga ega. Birinchidan, u sug‘orish tizimining barqaror faoliyatini ta’minlab, qishloq xo‘jaligi mahsuldorligini oshirishga xizmat qiladi. Ikkinchidan, To’dako‘l suv omborining resurslari hududda joylashgan sanoat korxonalarining ishlab chiqarish jarayonlarida texnik suv sifatida keng qo‘llaniladi. Uchinchidan, suv ombori aholi uchun dam olish va rekreatsiya maskani sifatida alohida ahamiyat kasb etadi. Bu ombor hududida baliqchilik, turizm va ekologik monitoring ishlarini tashkil etish imkoniyatlari mavjud (Жумаева, 2023).

Ekologik nuqtai nazardan, To’dako‘l suv omborida suv sifatining barqarorligini ta’minlash, gidrobiologik holatni kuzatib borish va antropogen ta’sirni kamaytirish muhim hisoblanadi. Aholi sonining ortishi, sanoat faoliyatining kengayishi va sug‘orish maydonlarining ko‘payishi natijasida suv resurslarining ifloslanishi xavfi mavjud. Shu sababli, muntazam ravishda ekologik monitoring olib borish, suvning kimyoviy, mikrobiologik va gidrobiologik ko‘rsatkichlarini baholab borish talab etiladi (Жумаева, 2023).

Quyimozor va To’dako‘l suv omborlari joylashgan hudud tabiiy-geografik sharoiti jihatidan quruq iqlim zonasiga kiradi. Bu hududda yog‘ingarchilik miqdori yil davomida juda kam bo‘lib, suv resurslarining tabiiy ravishda yangilanish jarayoni sekin kechadi. Bunday sharoitda suv havzalarida suvning aylanish sikli va o‘z-o‘zini tozalash imkoniyatlari chegaralangan bo‘lib, ekologik muvozanatga tashqi omillar kuchli ta’sir ko‘rsatadi.

To’dako‘l suv ombori rekreatsion hudud sifatida faoliyat yuritishi natijasida antropogen ta’sir darajasi sezilarli darajada ortmoqda. Bu ta’sirlar asosan **aholining**

xo‘jalik faoliyati - turizm va dam olish maskanlari faoliyati, maishiy chiqindilar, transport vositalaridan chiqadigan ifloslantiruvchi moddalar ham suv sifatini pasaytiruvchi asosiy omillardan hisoblanadi. Ushbu antropogen ta’sirlar suvning ekologik sifat ko‘rsatkichlariga sezilarli ta’sir ko‘rsatib, gidrobiologik muvozanatni buzadi. Natijada, fitoplankton va zooplanktonning tabiiy tarkibi o‘zgaradi, mikrobiologik ifloslanish ortadi, bu esa suv havzalaridagi bioxilma-xillikning kamayishiga olib keladi. Suv florasi va faunasida yuz beradigan bunday salbiy o‘zgarishlar gidroekologik tizimning umumiy barqarorligiga hamda atrof-muhitning ekologik holatiga jiddiy xavf tug‘diradi.

Shu sababli, Quyimozor va To’dako‘l suv omborlarida muntazam ekologik monitoringni yo‘lga qo‘yish, antropogen yuklamani kamaytirishga qaratilgan chora-tadbirlarni ishlab chiqish va suv havzalaridan foydalanishda barqarorlik tamoyillarini joriy etish dolzarb masala hisoblanadi.

Suv havzalarining ekologik holatini aniqlashda biomonitoring eng samarali usullardan biri hisoblanadi. Bu yondashuv gidrobiologik, mikrobiologik hamda gidrokimyoviy ko‘rsatkichlarga asoslangan holda amalga oshiriladi va suvning sifat ko‘rsatkichlarini kompleks baholash imkonini beradi. Quyimozor va To’dako‘l suv omborlarida olib borilgan ilmiy kuzatuvlar jarayonida biomonitoringning bir nechta asosiy parametrlari qo‘llanilgan.

Fitoplankton - suvdagi birlamchi mahsuldorlik darajasining asosiy ko‘rsatkichi hisoblanadi. Fitoplanktonning miqdoriy va sifat tarkibini o‘rganish orqali suv havzasining trofik holatini aniqlash, ya’ni suvning ozuqaviy moddalar bilan boyitilganlik darajasini baholash mumkin. Fitoplankton populyatsiyasidagi o‘zgarishlar ko‘pincha suvning ifloslanishi, mineral o‘g‘itlar oqimi yoki sanoat chiqindilarining ta’siri bilan bog‘liq bo‘ladi.

Zooplankton - suv ekotizimining oziq zanjiridagi muhim bo‘g‘in bo‘lib, fitoplankton bilan bevosita bog‘liq holda rivojlanadi. Zooplanktonning miqdoriy va sifat ko‘rsatkichlari suvning biologik ifloslanish darajasini baholashda samarali mezon sifatida xizmat qiladi. Ularning kamayishi yoki ma’lum turlarining ko‘payib ketishi suv havzasidagi ekologik muvozanat buzilganidan dalolat beradi (Гинатуллина Е.Н. 2013. — 141 с).

Bakteriologik ko‘rsatkichlar - suvning mikrobiologik xavfsizlik darajasini aniqlashda muhim ahamiyat kasb etadi. Xususan, *Escherichia coli*, *Enterococcus spp.*, *Salmonella spp.* kabi patogen mikroorganizmlarning mavjudligi suvning maishiy va ichimlik uchun yaroqliligini belgilashda asosiy mezonlardan biri hisoblanadi. Bu ko‘rsatkichlar sanitariya-gigiyena normalariga muvofiqlik darajasini ham aniqlash imkonini beradi (Алматов Б.И. v.b. 2016. С.95).

Gidrokimyoviy ko‘rsatkichlar - suv sifatini baholashning eng muhim parametrlaridan biridir. Suvda eritilgan kislorod miqdori, pH darajasi, azot va fosfor birikmalari, shuningdek, mineral tuzlar konsentratsiyasi kuzatuvlar orqali o‘lchanadi. Eritilgan kislorodning kamayishi yoki azot-fosfor birikmalarining ortishi suv havzalarida eutrofikatsiya jarayonlarini tezlashtiradi, bu esa gidrobiotsenozning buzilishiga olib keladi.

Biomonitoring natijalari suv omborlarining ekologik xavfsizlik darajasini aniqlash, antropogen yuklama ta’sirini baholash va suv resurslarini muhofaza qilish

bo‘yicha keyingi choralarni belgilashda muhim ahamiyatga ega. Shuningdek, bu usul yordamida ekologik xavf mezonlari ishlab chiqilib, hududiy suv resurslari monitoring tizimini yanada takomillashtirish imkoniyati yaratiladi.

Quyimozor va To’dako‘l suv omborlarida olib borilgan gidroekologik kuzatuvlar natijalari ushbu suv ekotizimlarida bir qator dolzarb ekologik muammolar mavjudligini ko‘rsatmoqda. Tadqiqotlar jarayonida quyidagi asosiy muammolar alohida e’tiborga loyiqdir:

Suvning kimyoviy ifloslanishi. Qishloq xo‘jaligi faoliyati natijasida hosil bo‘ladigan oqova suvlar, shuningdek, mineral o‘g‘itlar va pestitsidlarning suv havzalariga tushishi azot va fosfor kabi kimyoviy elementlarning ortiqcha to‘planishiga olib kelmoqda. Bu esa suv sifatining pasayishi va ekotizim barqarorligining buzilishiga sabab bo‘lmoqda.

Biogen elementlarning ortiqcha ko‘pligi. Suv havzalarida biogen elementlar, xususan, azot va fosforning yuqori darajada bo‘lishi “suv gullashi” (evtrofikatsiya) jarayonini tezlashtirmoqda. Natijada fitoplankton massasi keskin oshib, suv havzasida kislorod tanqisligi yuzaga kelmoqda va gidrobiontlar hayot faoliyatiga salbiy ta’sir ko‘rsatmoqda (Гинатуллина Е.Н. 2013. — 141 с.).

Baliqchilik resurslariga tahdid. Suv sifatidagi salbiy o‘zgarishlar natijasida baliqlarning tabiiy yashash sharoitlari buzilib, ayrim turdagi baliqlarning populyatsiyasi kamayib bormoqda. Bu jarayon nafaqat biologik xilma-xillikka, balki hududning iqtisodiy va oziq-ovqat xavfsizligiga ham salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin.

To’dako‘l suv ombori nafaqat xo‘jalik va texnik maqsadlarda, balki rekreatsion zona sifatida ham faol foydalaniladi. Ushbu hududning dam olish va turizm maskani sifatidagi o‘rni ortib borayotgan bir paytda, antropogen bosimning kuchayishi suvning ekologik sifatiga bevosita ta’sir ko‘rsatmoqda. Rekreatsion faoliyat jarayonida suv havzasiga maishiy chiqindilar, organik moddalarning ortiqcha tushishi hamda transport vositalari va infratuzilma ob’ektlari orqali ifloslantiruvchi omillar kirib keladi. Bu holat: suvning fizik-kimyoviy tarkibida o‘zgarishlar, xususan, biogen elementlarning (azot, fosfor) ortishi; mikrobiologik ko‘rsatkichlarning yomonlashuvi, ichimlik va rekreatsion foydalanish uchun gigiyenik xavfsizlik me’yorlarining buzilishi; gidrobiotsenozlarning barqarorligiga salbiy ta’sir, ya’ni fitoplankton va zooplankton tarkibidagi disbalans; kislorod rejimining buzilishi орқали suvning o‘z-o‘zini tozalash qobiliyatining pasayishiга олиб келади.

Shuningdek, rekreatsion zona sifatida foydalanilish natijasida suvning barqarorligi (stabiliteti) izdan chiqadi. Bu jarayon suv ekotizimining tabiiy muvozanatini buzib, uzoq muddatda quyidagi ekologik oqibatlarga sabab bo‘lishi mumkin:

suvning **evtrofikatsiya jarayoni tezlashishi**, ya’ni “gullash” hodisasining kuchayishi;

gidrobiontlar xilma-xilligining kamayishi, ayrim sezgir turlar yo‘qolib borishi;

rekreatsion resurslarning o‘z qiymatini yo‘qotishi, suv sifati pasaygani sababli turizm salohiyatining cheklanishi.

Demak, To’dako‘l suv omborida rekreatsion faoliyatning kengayishi suvning sifat ko‘rsatkichlarini yomonlashtirish va ekologik barqarorlikni buzish xavfini

keltirib chiqarmoqda. Shu sababli ushbu hududda muntazam biomonitoring tizimi, ekologik me'yorlarga asoslangan rekreatsion boshqaruv va atrof-muhitni muhofaza qilish choralarini kuchaytirish alohida dolzarb ahamiyat kasb etadi.

Suv omborlarini muhofaza qilish choralari. Quyimozor va To'dako'l suv omborlarida kuzatilgan ekologik muammolarni bartaraf etish hamda mavjud suv resurslaridan oqilona va barqaror foydalanishni ta'minlash maqsadida bir qator kompleks chora-tadbirlarni amalga oshirish talab etiladi. Ularning eng muhimlari quyidagilardan iborat:

Qishloq xo'jaligida agroekologik yondashuvlarni qo'llash. Mineral o'g'itlar va pestitsidlarning me'yoridan ortiq ishlatilishi suv havzalarida biogen elementlarning ortiqcha to'planishiga olib keladi. Shu bois, kimyoviy moddalardan foydalanishni ekologik me'yorlarga muvofiq nazorat qilish, agrotexnik tadbirlarni mukammallashtirish va organik o'g'itlardan oqilona foydalanish zarur.

Gidrobiologik va mikrobiologik monitoringni tizimli yo'lga qo'yish. Suv havzalarida muntazam ravishda fitoplankton, zooplankton va mikroorganizmlar tarkibini kuzatish, suvning kimyoviy va mikrobiologik ko'rsatkichlarini baholash orqali ekologik xavfsizlikni nazorat qilish mumkin. Ushbu monitoring natijalari suv sifatini yaxshilash bo'yicha ilmiy asoslangan qarorlar qabul qilishga yordam beradi (Алматов Б.И., 2016. — Том 78. — №2. — С.95-102).

Ekologik madaniyatni shakllantirish. Aholi o'rtasida suv resurslarini muhofaza qilish, ulardan oqilona foydalanish, chiqindilarni suv havzalariga tashlamaslik va sog'lom turmush tarzini targ'ib etish bo'yicha ma'rifiy ishlarga alohida e'tibor qaratish lozim. Bu jarayon ijtimoiy ongni oshirish va suv resurslariga nisbatan mas'uliyatli munosabatni shakllantirishga xizmat qiladi.

Baliqchilik resurslarini muhofaza qilish. Baliqchilik xo'jaliklarida suv sifatini yaxshilash, tabiiy bioxilma-xillikni saqlash va yangi turdagi baliqlarni moslashtirish orqali suv ekotizimidagi biologik muvozanatni tiklash mumkin. Bu nafaqat ekologik, balki hudud iqtisodiyoti uchun ham muhim ahamiyat kasb etadi.

Xulosa va tavsiyalar. Quyimozor va To'dako'l suv omborlari Buxoro viloyatining ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishida, ayniqsa ichimlik suvi ta'minoti, qishloq xo'jaligi sug'orishi, baliqchilik va rekreatsiya imkoniyatlarini qo'llab-quvvatlashda muhim o'rin tutadi. Shu bilan birga, antropogen omillar, jumladan, qishloq xo'jaligi oqovalari, sanoat chiqindilari va noto'g'ri xo'jalik faoliyati natijasida ushbu suv havzalarida ekologik muammolar yuzaga kelmoqda. O'tkazilgan biomonitoring natijalari suv sifatida salbiy o'zgarishlar kuzatilayotganini va gidroekotizimning barqarorligiga jiddiy xavf tug'ilayotganini ko'rsatmoqda.

Shunday ekan, mazkur suv omborlarining ekologik holatini yaxshilash va uzoq muddatli barqaror boshqaruvni ta'minlash uchun quyidagi ustuvor yo'nalishlarni amalga oshirish zarur:

Muntazam monitoring tizimini rivojlantirish. Suvning kimyoviy, gidrobiologik va mikrobiologik ko'rsatkichlarini doimiy ravishda kuzatib borish orqali ekologik xavfsizlikni baholash va tezkor choralar ko'rish imkoniyati oshadi.

Ekologik xavfsizlikni ta'minlash. Qishloq xo'jaligi va sanoat faoliyatida ekologik me'yorlarga rioya etilishi, oqava suvlarning tozalanmasdan tashlanishini qat'iyan cheklash suv havzalari sifatini muhofaza qilishda muhim omildir.

Suv resurslarini oqilona boshqarish. Suvdan foydalanishning integratsiyalashgan yondashuvini joriy etish, aholining suvga bo‘lgan ehtiyojini qondirish bilan birga, ekotizim barqarorligini saqlashga xizmat qiladi.

Ijtimoiy-ma’rifiy ishlarni kuchaytirish. Aholi o‘rtasida suvni muhofaza qilish madaniyatini shakllantirish va sog‘lom turmush tarzini targ‘ib qilish orqali ekologik barqarorlikni ta’minlash mumkin.

Mazkur chora-tadbirlar izchil amalga oshirilsa, Quyimozor va To’dako‘l suv omborlarining ekologik holati sezilarli darajada yaxshilanadi, aholining ichimlik va xo‘jalik suvi ta’minoti barqarorlanadi, suv resurslaridan oqilona foydalanish tizimi mustahkamlanadi hamda mintaqada sog‘lom ekologik muhit va turmush tarzini shakllantirishga keng imkoniyat yaratiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

Jumayeva, Sh. B., Subxonova Sh. E.. "Amu-Buxoro mashina kanali suvo‘tlarining taksonomik xususiyatlari." World scientific research journal 21.1 (2023): 53-56.

Jumayeva, Sh. B. "To‘dako‘l suv ombori suvo‘tlarining taksonomik xususiyatlari." Obrazovanie nauka i innovatsionnie idei v mire 33.1 (2023): 7-10.

Jumayeva, Sh. B. "Quyimozor va To‘dako‘l suv ombori suvo‘tlarining taksonomik xususiyatlari." Obrazovanie nauka i innovatsionnie idei v mire 22.2 (2023): 70-73.

Алматов Б.И., Нуралиев Н.А., Курбанова С.Ю. Посезонная динамика изменения микробного состава воды некоторых водохранилищ Узбекистана // Мікробіологічний журнал. — Киев, Украина, 2016. — Том 78. — №2. — С.95-102.

Гинатуллина Е.Н. Зоопланктон трансформированных минерализованных озер Узбекистана: диссертация на соискание ученой степени к.б.н., LAP Lampert Academic Publishing, Saarbruecken, 2013. — 141 с.

Жумаева, Ш. Б.Биоиндикация экологического состояния поверхностных водоёмов по составу и структуре гидробиологических сообществ // Universum: химия и биология: научный журнал. – Москва, 2025. № 2(128). С. 11-15.

Жумаева, Ш. Б. "Количественный учет и качественная характеристика фитопланктона в водоемах Бухарской области." Scientific progress 3.1 (2022): 1132-1136.

Жумаева, Ш. Б. "Методы микробиологической и гидробиологической оценки водных объектов, используемых в питьевых и хозяйственных целях." Актуальные вопросы экспериментальной микробиологии: теория 70 (2022).

Ismalovna M. M. Ecology of algae depending on the season of the year in Bukhara region //Лучшие интеллектуальные исследования. – 2023. – Т. 8. – №. 2. – С. 58-64.

Jumaeva, Sh B. "The main features of phytoplankton in the open water basins of Bukhara and Navoi regions." Globalization, the State and the Individual 29.1 (2022): 104-112.

АЙДАР АРНАСОЙ КЎЛЛАР ТИЗИМИДА ТАРҚАЛГАН ЎСИМЛИК ТУРЛАРИНИНГ ЭКОЛОГИК МОНИТОРИНГИ

Имомова Д.А.*, Мавлонов Х.

Жиззах давлат педагогика университети, Ўзбекистон

*E-mail: *dilfuza.imomova@inbox.ru*

Abstract: The identification of plant species distributed in the Aydar-Arnasay lake system makes it possible to carry out ecological monitoring of the current natural biological diversity of the area, as well as to study the adaptation of plant species to various ecological environments. As a result, it was determined that the flora of the area consists of 325 species of plants: 3 species of trees (0.92%), 21 species of shrubs (7.09%), 17 species of subshrubs (5.25%), 94 species of perennial herbs (28.7%), and 147 species of annual herbs (58.04%). The ecological monitoring of plant species distributed in the area was determined in relation to the soil's mechanical composition, chemical composition, moisture, and water regime.

Keywords: Aydar-Arnasay lake system, ecological.

Кириш. Айдар-Арнасой кўллари тизими Навоий ва Жиззах вилоятларининг чўл қисмида жойлашган бўдиб унинг майдони 2,5 млн гектарни ташкил этади

Айдар-Арнасой кўллар тизими худудида олиб борилган экологик тадқиқотларимиз асосан жанубий-шарқий Қизилқум чўли ҳудудида амалга оширилган бўлиб, бу худуд – Жиззах вилоятининг Пахтакор, Дўстлик, Зафаробод, Арнасой, Фориш туманлари хамда Навоий вилоятининг Нурота туманининг деярли йил давомида мол боқиладиган табиий чўл ўтлоқларнинг майдонларида олиб борилди. Ҳозир бу ўтлоқларнинг катта қисмини Айдаркўл сув ҳавзаси эгаллаган бўлиб, унинг узунлиги 300 км дан зиёдроқ. Эни эса 2 км дан 40 км гача кенгайган (Хошимов, 2009). Кейинги йилларда Айдар-Арнасой кўллари тизими Чордара сув омбори гидрорежимига антропоген омилларнинг таъсири натижасида қуйиладиган сув миқдорининг камайиши кузатилмоқда Шу сабабли сув сатҳи йил сайин камайиб бормоқда (Серебряков,1962).

Ўрганилган объектимиз – Айдаркўл соҳилидаги 1169016,95 гектар майдон ўсимликлар қопламидир.

Айдар-Арнасой кўллари тизими Чордара сув омбори гидрорежимига антропоген омилларнинг таъсир этиши натижасида пайдо бўлган ва унинг ҳозирги табиий шароити ўзгариб ўзига хос табиий биогеографик ҳудудга айланган.

Жиззах вилоятининг табиий георгафик тузилиши чўл, адир, тоғ каби геоморфологик кўринишларга эга бўлиб, иқлими, тупроғи, ўсимлик ва ҳайвонот дунёси шунга мос ҳолда хилма-хилдир. Ҳар иккала вилоятларнинг иқлими текислик – чўл ва тоғ туманлар иқлимини ўзида акс эттирувчи кескин континентал бўлиб, ёзи иссиқ, қиши совуқ, нисбатан юмшоқдир (Ғўдалов, 2009.).

Ҳудудда тарқалган ўсимлик турларни аниқлаш мазкур ҳудуднинг ҳозирги табиий биологик хилма-хиллиги, атроф-муҳитнинг экологик мониторингини амалга оширишшу куннинг амалий ахамиятга молик масалалардан бири хисобланади.

Илмий маълумотлар, хамда табиатга уюштирилган экспедитция натижаларига кўра Айдар-Арнасой кўллари худудида 325 та ўсимлик турлари ўсиши аниқланган. Ўсимлик қопламида асосан жузғун, шўра, юлғун, қорасаксвул, янтоқ, оқбош, қамиш, шўражриқ, балиққўз, қорабарак, туятовон, латтатикон, отқулоқ, қизилшўра, қизилбурган, читир, арпахон, сийрак чингил, оқчингил, ва туранга кабилар устунлик қилиши келтирилади (Закиров, 1955).

Асосий қисм. Айдар Арнасой кўллар тизими ҳудудларнинг ўсимлик турларининг турли экологик муҳитларга мослашиб боришини ўрганиш муҳим назарий ва амалий аҳамиятга эга.

2008 йилга қадар олиб борилган илмий тадқиқот ишларида Айдар Арнасой кўллар тизими ҳудудида 300 турга мансуб ўсимлик турлари мавжудлиги қайд этилган (Қодиров, 2008; Рахимова, 1997)(1-жадвал).

1-жадвал.

Айдар-Арнасой кўллар системаси ҳудудида тарқалган ўсимлик турлари (2008у).

Дарахтлар	Буталар	Ярим буталар	Бутача	Кўп йиллик ўтлар	Бир йиллик ўтлар	Жами ўсимликлар
9	22	9	19	94	187	300
3,0	7,3	3,0	6,3	31,4	49,0	100%

Ташқи мухитнинг экологик ва антропоген омиллари таъсирида худудда тарқалган ўсимлик турлари йиллар давомида ўзгариб келмоқда. 2018-2024 йиллар давомида табиатга уюштирилган экспедициялар хамда тахлиллар натижасида худудда тарқалган турлар сони 325 та турдан иборат эканлиги қайд этилди.

2-жадвал.

Айдар-Арнасой кўллар системаси ҳудудида тарқалган ўсимлик турлари (2024у).

Дарахтлар	Буталар	Ярим буталар	Кўп йиллик ўтлар	Икки йиллик ўтлар	Бир йиллик ўтлар	Жами ўсимликлар
3	21	17	92	5	187	325
0,92	6,47	5,23	28,30	1,55	57,53	100%

Статистик маълумотларга асосан кейинги 10-15 йил мобайнида худудда тарқалган турлардан 31 тур йўқолиб улар ўрнида турли омиллар таъсирида янгид 56 тур шаклланган(Имомова, 2025; Имомова, 2023).

Бизга маълумки, ҳар қандай ўсимлик тури тарихий тараққиёт даврида ўзига хос тупроқ муҳитига мослашиб, ўзининг ўсиш муҳитини маълум бир меъёрда белгилайди. Олиб борилган изланишлар хамда адабий манбаларнинг таҳлиллари натижасида ҳудудда тарқалган ўсимликлар 325 та турдан иборат бўлиб, ҳаётий шаклларга кўра дарахтлар 3 тур, (0,92%) буталар 23 тур, (7,09%) ярим буталар 17 тур, (5,25%) кўп йиллик ўтлар 93 тур, (28,7%) бир йиллик ўтлар 189турни (58,04%) ташкил қилиши аниқланди. Мавжуд илмий манбаларда Айдар Арнасой кўллар тизими ҳудудларда тарқалган ўсимлик турларининг экологик гуруҳлари батафсил ёритилмаган.Шундан келиб чиқиб худуддаги ҳар бир турнинг қандай экологик гуруҳга мансублигини аниқлаш мақсадида мавжуд илмий манбалар ва табиатга уюштирилган кўп сонли экспедитсиялар мобайнида тўпланган материалларни чуқур таҳлил қилиб, ҳудудда тарқалган ўсимлик турларини тупроқнинг механик таркиби, кимёвий таркиби, намлик ва сув режими билан боғлиқбўлган экологик гуруҳлари аниқланди. Таҳлиллар натижасида Айдар Арнасой кўллар тизими ҳудудида кенг тарқалган 325 та ўсимлик турларининг тупроқнинг механик таркибига боғлиқ 4 та, тупроқ таркибидаги тузнинг миқдори (шўрга чидамлиги)га боғлиқ 5 та, тупроқнинг намлик даражасига боғлиқ 5 та ва сувга нисбатан талабчанлигига боғлиқбўлган 4 та экологик гуруҳларга ажратилди.

Хулоса. Ўсимликларнинг тупроқнинг механик таркибига боғлиқ экологик гуруҳлари бўйича таҳлили шўрланган тупроқларда ўсишга мослашган галофитлар ва шўрланган қумли тупроқларда ўсишга мослашган псаммофитлар кенг кўп турларни ўз ичига олишини кўрсатди Таҳлиллар айрим турларнинг экологик шароитга мослашувчанлиги юқори даражада эканлигини исботлади. Масалан, *Saccharum spontaneum, Eremopyrum triticeum, Hordeum murinum* subsp. *Leporinum, Hordeum spontaneum, Ammodendron conollyi, Medicago sativa , Alhagi pseudalhagi, Amaranthus albus, Chenopodium album., Chenopodium chenopodioides, Chenopodium chenopodioides, Atriplex aucherii, Camphorosma monspeliaca, Kochia prostrata, Halocnemum strobilaceum, Salsola arbuscula, Salsola turkestanica, Climacoptera lanata* Botsch., *Anabasis salsa, Haloxylon ammodendron, Haloxylon persicum, Halocharis hispida* каби турлар шўрхокларда ҳамда шўрланган қумларда яхши ўсишга мослашган.

Келтирилган ушбу маълумотлар тадқиқот натижалари асосида тузилган бўлиб, турлар сони экологик ва антропоген таъсирлар натижасида ўзгариши мумкин.

Хулоса қилганда, кўлнинг ўзгариши унинг атрофидаги ўсимликлар дунёсига турлича таъсир этиши бу худудни ўсимликларини ўрганишни, мониторинг қилишни тақазо этганлиги сабаб худуд қуйидаги йўналишда ўрганилди ва юқоридаги натижаларга эришилди. Хулоса қилиб айтганда табиий ем – хашак базасида асосий ўринни эгалловчи бир ва кўп йиллик ўсимлик вакиллари барча чўл флорадагилари каби бу ҳудудда ҳам доминантлик

хусусиятини намоён қилиб, ҳудуднинг турли экологик муҳитларида турлича тарқалганлигини кўрсатади.

Фойдаланилган адабиётлар

Закиров К.З. Флора и растительность бассейна река Зеравшан: Ч.1. − Ташкент: АН УзССР, 1955. − 207 с.

Имомова, Д. Ш. Имомова *Halimocnemis C.A.Mey. ва Fabaceae Lindl. (Leguminosae Juss.)* туркуми турларининг экологик таҳлиллари. Universum: химия и биология: научный журнал. – № 7(133). Часть 2., М., Изд. «МЦНО», 2025. – 68 с. – Электрон. версия печ. публ.

Имомова Д., Мавлонов Ч., Айдар – Арнасой кўллар худудидаги иқлим ўзгаришларининг доривор ўсимликларга таъсири, Хоразм Маъмун Академияси Ахборотномаси 2023-8/1.

Қодиров Ғ. Айдаркўл соҳили ўтлоқ ўсимликлари қопламининг трансформацияси. Биология фанлари номзоди илмий даражасини олиш учун тақдим этилган диссертация - 2008. -14-17 б.

Рахимова Т. Экология растений адырной зоны.Узбекистана. 1997 Ч. 2. С. 14-196.

Серебряков И.Т. Экологическая морфология растений. − М: Наука, 1962. − 378 с.

Ғўдалов М. Айдар-Арнасой кўллар тизимининг ландшафтларга таъсири // География фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) илмий даражасини олиш учун тақдим этилган диссертация. - 2009.

МАНЗАРАЛИ ДАРАХТЛАРНИНГ ТУПРОҚ ШЎРЛАНИШИ ДАРАЖАСИГА ТАЪСИРИ ВА УЛАРНИНГ КЎПАЙИШИНИ БАҲОЛАШ

Измуратова Г.Д., Сапарниязов И.А.*, Гулиматова Д.Д.

Ажиниёз номидаги Нукус давлат педагогика институти, Қорақалпоғистон

*E-mail: *inomjon_saparniyazov@mail.ru*

Abstract: This article studies the ecological and sanitary-hygienic importance of ornamental trees in urban environments, in particular the ecological characteristics of the common oak, soil salinity and water regime, and reproduction opportunities.The experiment was conducted in the Takhtakupir district of the Republic of Karakalpakstan, and the impact of the sedum tree on the soil water regime, as well as the prospects for the propagation of this tree by assessing the technology of planting seedlings, seed dispersal and germination, were discussed.

Keywords: ornamental tree, soil salinity, seedling.

Кириш. Бугунги кунда статистик маълумотларга таяниб шуни айтиш мумкинки, ҳар куни табиий ўрмонзорлар майдони камайиб бормоқда. Бунинг асосий сабаблари антропоген таъсир, ҳар хил ёнғинларнинг келиб чиқиши,

ерларни ўзлаштириш кабилар сабаб бўлмоқда. Вазият ҳозиргидек давом этгудек бўлса, Ер шари аҳолиси табиий кислородга бой бўлган ҳудудларга кўчиб ўтишни бошлайди. Буни ҳозирда олимларимиз иқлим ўзгариши сабабли келиб чиқадиган миграция деб атамоқда(Абдуллаев ва Ташмаматов, 2020; Бабаев ва Норқобилов, 2019).

Ана шу каби муаммоларни ҳозирдан кўра билган давлатларда ўрмонзорларни кўпайтириш учун астойдил ҳаракат қилмоқдалар. Бу борада мамлакатимизда кўплаб ишлар олиб борилмоқда. Хусусан 2025-йил мамлакатимизда «Атроф муҳитни асраш ва «яшил» иқтисодиёт йили» деб номланиши кўкламзорлаштиришга, манзарали дарахтларни шаҳар ва шаҳар атрофига кўп миқдорда экиш учун кўп имкониятлар яратмоқда. Сабаби, шаҳарларда аҳолининг яшаш шароитларини мукаммал даражасига кўтариш, дам олишини таъминлаш, шаҳар санитар ҳолатини яхшилаш, ўзига хос микро иқлимни юзага келтириш ва соғломлаштирувчи яшил ҳудудлар майдонларини кенгайтиришда манзарали дарахтларнинг роли каттадир (Каримов, 2018).

Кўкаламлаштириш мақсадида тавсия этилаётган дарахт, бута турлари манзарали кўринишга эга бўлиши билан бирга шаҳарнинг иқлимига газ-тутунли ва чангли муҳитига биологик томондан бардошли бўлиши ва шаҳар архитектурасига ҳамда санитар-гигиеник талабларга жавоб бериши лозим. Қорақалпоғистон иқлим шароити кескин континентал бўлиб, кўпинча қиш совуқ ва нисбатан ёғингарчилик кам бўлади (Saparniyazov, 2023; Saparniyazov ва Sanaev, 2024). Бу борада сада қайрағоч талабларга тўлиқ жавоб беради.

Манзарали дарахтларнинг аҳамияти жуда юқори бўлиб, ёзнинг иссиқ вақтида ҳам унинг сояси жуда салқин ва кислородга бой бўлади ҳамда тупроқ шўрланиши, сув режимига ижобий таъсир қилади. Бундан ташқари улар шаҳар ҳамда шаҳар атрофида, дала чеккаларида иҳоталовчи бўлиб ҳам хизмат қилади. Бунда асосан, эсаётган кучли шамолни ва у билан бирга тарқалаётган чанг зарраларини ушлаб қолади. Шу сабабли, майда баргли манзарали дарахтларни хиёбонлар, шаҳарни ободонлаштиришда шунингдек далаларни иҳоталашда кенгдан фойдаланилади.

Натижа ва муҳокама. Бизнинг тадқиқотларимиз Қорақалпоғистон Республикаси Тахтакўпир тумани ҳудудидаги сада қайрағоч тарқалган жойларида олиб борилди. Статистик маълумотларга қараганда кўп асрлик сада қайрағочлар айнан Қорақалпоғистонда мавжуд экан.

Энг биринчи бўлиб сада қайрағоч ўсиб турган атрофларидаги сизот сувларини, тупроқ шўрланишини ўрганиб чиқдик. Солиштириш учун шу атрофдаги дарахтлар тарқалмаган ҳудудларда бир хил чуқурликдаги тупроқ намуналари, уларнинг намлиги, шўрланиши ўрганилди. Таҳлилларимиз натижаларига кўра сада қайрағоч ўсиб турган атрофдаги дала тупроқлари шўрланиш даражаси пастлиги, тупроқнинг сув режими нормал ҳолатда эканлиги аниқланилди. Маҳаллий аҳолидан савол-жавоб қилинганида, бу жойларда сабзавот, полиз экинлари яхши ўсиши маълум бўлди. Сада қайрағоч тарқалмаган дала атрофларида эса фақат шўрга чидамли экинлар экилиши, ҳосилдорлик нисбатан паст эканлиги маълум бўлди. 2024 йил бўйича таҳлилларимиз шуни кўрсатди, сада қайрағоч тарқалган дала атрофлари

физикавий қонуниятлар асосида тупроқ сув режимини нормаллаштириб турган, тупроқнинг ортиқча шўрланиши олдини олди. Сада қайрағочнинг бу хусусиятларин эътиборга олиб, уни кўпайтириш мақсадида 2024-2025 йилда Тахтакўпир тумани ҳудудида тажриба ишларини олиб бордик. Биз уларнинг кўчатларини экиш учун олиб келиб, олдиндан танлаб олинган ерларга экдик. Экиш олдидан кўчат экиладиган ерни тайёрлаш ишлари олиб борилди. Бунда биз асосан уй олди томорқа ерларининг атрофини суғориб, органик ўғитларини чириган ҳолатда аралаштирилиб қўйилди. Кейин кўчат экиладиган ерлар белгилаб олинди ва у жойларда чуқурлар қазилди. Чуқур қазиш ишлари умум қабул қилинган методик кўрсатмаларга асосан олиб борилди. Яъни, ер юзидаги дастлабки 0-20 см қатламидаги тупроқлар алоҳида томонга қўйилди ва қолган қатлам тупроқлари керакли даражадаги чуқур пайдо бўлгунга қадар бошқа томонга қўйилди. Кейинги ишимиз олиб келинган кўчатларни қазилган чуқурга қўйилди. Ундан кейинги ишлар дастлабки қазиб олинган 0-20 см даги тупроқ майин ҳолатда секин илдиз томонини ёпиш учун ишлатилди ва етарлича сув қуйилди, қуйилган сув тортилгандан кейин 0-20 см қатламдан кейинги алоҳида олинган тупроқлар усти томонга солинди. Бунинг асосий сабаби топроқнинг унумдор қатлами юза қисмида жойлашган бўлади, буни кўчатнинг илдиз қисмига солинганда кўчатлар кам стресга тушади ва унувчанлиги юқори бўлади. Кўчатдан экилган гужумларни кузатиш давом эттирилмоқда. Кейинги тажрибаларимизда илдизни рағбатлантирувчи стимуляторлардан фойдаланиб олиб борилмоқда.

Сада қайрағоч илдизидан ва уруғидан кўпаядиган манзарали дарахт ҳисобланади. Бизнинг кузатишларимизда уруғи пишиб етилганда шамол бўлмаган тиниқ кунлари дарахтдан тўкилган уруғлар жуда узоққа тарқалмади. Яъни, 30-37 метр радиусда тарқалган уруғлар кўпчиликни ташкил қилди. Шамол бўлган кунлари эса шамолнинг йўналишига қараб, 200-370 метр жойлардан ҳам уруғлари мавжудлиги қайд этилди. Бунинг асосий сабабини таҳлил қилганимизда шамол йўналиши очиқлик томонга бўлганда, уни тўсиб қолувчи бошқа ўсимликлар мавжуд бўлмаганлиги сабабли узоқроққа тарқалганлигини кузатдик. Шамол йўналиши бошқа ёввойи ўсимликлар мавжуд томонга эсганида унинг тарқалиши кам бўлди. Сабаби, ёввойи ўтсимон ўсимлик қолдиқлари унинг тарқалишига тўсқинлик қилган. Кузатишларимиз давомида уруғларнинг унувчанлиги баҳоланганда, яшаш уйларнинг пойдевори атрофида тарқалган уруғларнинг унувчанлиги юқори кўрсаткичга эга эканлиги қайд этилди. Бунинг сабаби таҳлил қилинганда, шу атрофга тарқалган уруғларга оптимал шароит мавжудлиги кузатилди. Бунда, уй томидан тушган ёмғир сувлари чуқур пайдо қилган ва бу чуқур намликнинг узоқроқ сақланиб туришига олиб келган ҳамда натижада уруғларнинг унувчанлиги бошқа жойларга нисбатан кўп бўлди.

1-расм. Кўчат экилиши.

2-расм. Уй пойдеворида ёнида уруғдан униб чиқиши.

Умуман олганда сада қайрағочни кўпайтириш учун уни кўчатидан ва уруғидан экиш имконияти мавжуд бўлиб, уруғидан униб чиққан ниҳоллар дастлабки йили нимжон кўринади. Йиллар ўтиши давомида бу тафовут йўқолиб боради. Баҳорнинг ёмғирли кунлари уларнинг уруғ унувчанлигини оширади. Кўчатидан кўпайтиришда кўчириб ўтқазилгандан кейин илдиз отиб кетгунича унинг намлигини назорат қилиб туриш керак бўлади.

Фойдаланилган адабиётлар

Абдуллаев Қ., Ташмаматов Ш. Ўзбекистонда кўкаламзорлаштиришнинг экологик аҳамияти //Ўзбекистон биология журнали, №2.- Ташкент, 2020. - 33-36б.

Бабаев Ш.Ж., Норқобилов А.Н. Ўсимликлар физиологияси ва экологик хусусиятлари. Тошкент, 2019: Фан. - 17б.

Каримов Ф.Х. Шаҳар муҳитида манзарали дарахт турларини танлашдаги экологик мезонлар // Экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш журнали, 2018, №4, 45–49.

Saparniyazov I.A. Influence of planting times on growth development and Productivity of vegetable corn‘zamin’ varietyin the conditions of Karakalpakstan // Science and Edication in Karakalpakstan .- Nukus, 2023 № 3/1 27-31.

Saparniyazov I.A., Sanaev S.T.Important elements of vegetable (sweet) corn growing technology (in the conditions of Karakalpakstan) //Science and Education in Karakalpakstan 2024 № 1/1 23-26.

EFFECTS OF ANTHROPOGENIC FACTORS ON SOIL ALGOTSENOSES OF THE FERGHANA VALLEY

Khusanova O.G.[1]*, Rasuljanova I.A.[2]

[1]*Namangan State Technical University, Uzbekistan*

[2]*Academic Lyceum under Namangan State Technical University, Uzbekistan*

*E-mail: *onarxonxusanova1@gmail.com*

Abstract: This article discusses the anthropogenic factors affecting natural landscapes in the Ferghana Valley and their consequences. Population growth, urbanization, and economic activities (agriculture, industry, and road construction) exert significant pressure on natural ecosystems. Soil fertility is decreasing, and land degradation is accelerating, especially with the decline in humus content. Irrigation, chemical fertilizers, waste, and improper land use are disrupting the composition and biodiversity of soil algocenoses (algae communities). The article analyzes anthropogenic impacts across the valley's mountainous, foothill, and plain regions, identifying the sources of ecological problems. Additionally, it provides a scientific explanation of changes in landscapes, soil physicochemical properties, water balance, and disruptions in microflora. This study substantiates the need for landscape conservation as a key measure for ensuring ecological sustainability.

Keywords: Ferghana Valley, anthropogenic impact, natural landscapes, soil degradation, algocenoses, urbanization, land use, environmental problems, ecological sustainability, irrigation, chemical pollution, biodiversity.

Introduction. One of the most pressing issues in the era of globalization is that with growing population, the demand for necessities of life increases year by year. According to data as of January 1, 2017, in densely populated regions the number of people per square kilometer is: in Andijan 689.0 persons, in Ferghana 527.3 persons, in Namangan 356.5 persons, in Khorezm 293.7 persons, in Samarkand 217.8 persons; while in Tashkent city it reaches 7,257.9 persons.

As population increases, processes of urbanization accelerate, influencing natural ecosystems. Naturally, demographic factors lead to heightened needs for housing, comfortable conditions, and other socio-economic demands. Since the Ferghana Valley is one of the most densely inhabited regions not only in Uzbekistan but in Central Asia, preserving natural landscapes in the area constitutes a critical problem. Currently nearly 10 million people live in the Ferghana Valley, which corresponds to about 585 persons per square kilometer (Figur1).

Today, development in agriculture, industry, and production sectors is causing disruption to natural ecosystems and expansion of agroecosystems. In previous years vast natural foothills, piedmont and mountainous areas were considered endless, but recently the state has been appropriating and utilizing land fund in these areas, further enlarging the scope of anthropogenic impacts. Therefore, natural landscapes are now undergoing anthropogenic transformation not only in plant cover but also in soil structure.

Traditionally the Ferghana Valley has comprised ecosystems stretching from high mountains, mountain-foothill slopes, broad plains and adirs (erosion forms). However recent changes—rising population, industrial and manufacturing growth, construction of roads and infrastructure—have led to appropriation of natural landscapes.

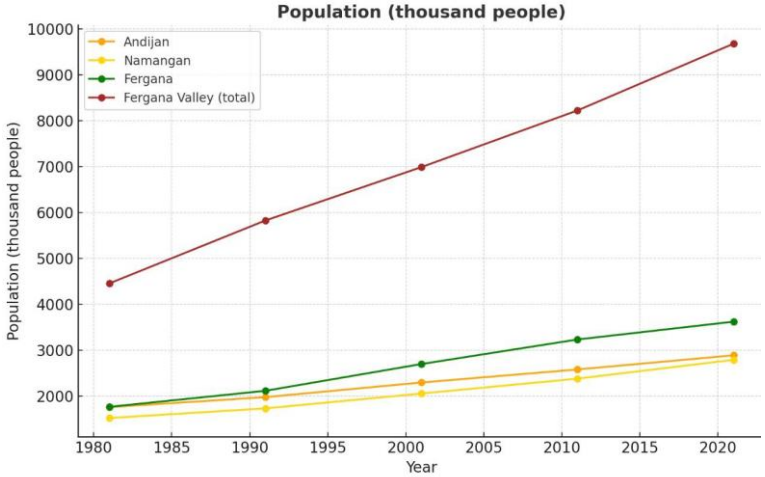


Figure 1. Natural population growth in the provinces of the Fergana Valley (per decade, in thousand people)

Major forms of appropriation include industrial mining operations; agricultural land-cultivation; development of infrastructure like roads and transport; utilities like power and water networks. Observations and statistics show that natural ecosystems in the plains of the Ferghana Valley are almost entirely appropriated or being transformed. In the mountainous and mountain-foothill zones, human settlements are expanding upwards. Such situations can be seen in the Chodaksoy river basin, villages like Yordon, So‘x, around Chodaksoy, on the lower slopes of the Qurama mountain range, and even in central parts of the Ferghana desert.

Researchers have developed classifications of anthropogenic factors affecting natural landscapes in Ferghana Valley (Naralieva, 2022). According to this classification, anthropogenic factors are grouped as demographic, agricultural, industrial/production, and recreational. In recent years, land appropriation, expansion of agro-irrigated areas, construction of irrigation facilities, emergence of new towns and villages, road construction, and establishment of cultural geocomplexes have sharply reduced natural landscapes (Table 1).

In particular, the development of irrigated farming in the Ferghana Valley is strongly altering soil types, structure, properties, and misuse of land is causing various ecological problems. For example, in the adirs of Pop-Chust, foothill areas of Chortoq and Yangiqo‘rg‘on districts, around Shoximardon and So‘x villages, strong soil erosion, gullies forming, soil degradation and salinization are observed—indicating increasing anthropogenic pressure. This problem also affects soil algotsenoses structure and composition alongside natural phytocenoses.

Table 1.

Classification of anthropogenic limiting factors affecting the natural landscapes of the Fergana Valley (Naralieva, 2022)

Anthropogenic Limiting Factors	Limiting Factor Fragments	Consequence
1. Demografik factor		
Increase in populatio	Construction of urban and rural housing, building of railway and roads, establishment of electricity and water networks	Technogenic landscapes
2. Agricultural factor		
Appropriation and tillage of new lands	a) Adir and piedmont plains turned into housing, services, trade, recreation areas; b) New lands in forest-steppe and desert areas cultivated with technical and chemical input	Neolandscapes
Establishment and management of pastures	Creation of artificial pasturelands in plains and adirs	Degraded landscapes
Secondary forests and artificial plantations	Planting trees and shrubs, management	Neolandscapes
Reservoirs and artificial water bodies	Building water reservoirs, collecting water in sloping areas	Degraded landscapes
Advancement of livestock farming	Unregulated grazing of hoofed livestock	Pasture-degradation landscapes
3. Industrial and production factor		
Construction and operation of wide industrial facilities	Building and operating industrial and production enterprises	Technogenic landscapes
Mines and opening of new deposits	Presence of mineral extraction operations, including oil and gas industries	Degraded landscapes
Recreational factor		
Areas sensitive to landslide (seliteb)	Growth in recreational sites, sanatoria, boarding houses, pilgrim sites, camps, resorts	Residential landscapes
Military exercise zones and state boundary areas	Establishment of residential areas and socio-cultural facilities, conduction of military field exercises and training operations	Degraded landscapes

The plains (desert) area of the Valley is the most densely populated; many infrastructures, many roads of various levels, and irrigation facilities are built there. According to sources, in irrigated pale, typical light chestnut soils, gray chestnut soils, brown-gray soils and pasture soils the humus content has been decreasing by 3-4 %.

In the plains, adir, piedmont, and mountainous zones of the Ferghana Valley, changes in soil ecological conditions manifest in reductions in litter content in the soil, alterations in relief, formation of agro-irrigation zones, washing out of soil cover, environmental pollution, etc. For example, in Gaznon village of Yangiqo‘rg‘on district (3rd observation point), in gardens specialized typical light chestnut soils, humus content is 1.7 % (relatively high); in O‘ng‘ortepa (4th observation), typical light chestnut soils of the mountainous region of Yangiqo‘rg‘on district have very thin topsoil humus, about 0.4 % (very low).

In Andijan region’s Qoratog range (elev. 900-1000 m), in Namangan region’s Chorkesar village (elev. 1280 m), So‘x district’s Pidir Gori mountain (elev. 1364 m), Yangiqo‘rg‘on district’s O‘ng‘ortepa mountain (elev. 1222 m), ridges composed of gravel, marl, and scree of parent rock form steep slopes. The soils in these areas consist of sandstones, marls, and scree, and over time natural soil washing has been ongoing. As a result, over years soils have formed with differing fertility and properties. This process has affected the species diversity and occurrence frequency of algotsenoses. It should be noted that soil aquatic plants, more precisely algotsenoses, serve as important indicators of soil type and fertility. Thus, the plains, adirs, piedmonts, mountains all have their characteristic algotsenoses in terms of composition, form and structure, varying according to climate and phytocenoses in each region.

Recently in the Ferghana Valley, railway and road construction have become rapidly developing sectors. It is known that most mechanical/transport equipment emit carbon monoxide, nitrogen oxides and various toxic gases into the atmosphere. These, through air, plant residues (leaves, branches, litter etc.), fall into the soil. Also, burning of fields left after wheat harvest, continual application of chemical fertilizers in order to obtain higher yields from cultivated crops, use of toxic substances in control of weeds are agricultural-technical practices that damage soils, hamper the growth of algotsenoses and other microscopic plants. This leads to reduction or changing or disappearance of soil aquatic plants in communities, which consequently causes lowered soil fertility.

In addition, in the Ferghana Valley industrial, construction and domestic wastes, mining, and oil-gas emissions from extraction and processing are among main anthropogenic factors negatively affecting soil algotsenoses.

Ferghana Valley is one of Uzbekistan’s most important industrial and agricultural regions, and plains, adirs, piedmont, and mountainous zones are subjected to various anthropogenic factors affecting soil ecosystems. These impacts have serious effects on the species diversity, development, and distribution of soil algotsenoses.

References

Mirzamakhmudov O.T., Boymirzaev K.M. Assessment of the landscape-ecological conditions of adirs in Namangan region. Monograph. Tashkent: “Muharrir” Publishing House, 2011. - p. 113.

Mirzamakhmudov O.T. Adir and Adir Landscape. Bulletin of the Geography Society of Uzbekistan. Tashkent, 2010. No. 35. - pp. 76-78.

Naralieva N.M. Selection of botanically significant areas and principles for preserving rare species under the impact of anthropogenic factors in the Ferghana Valley. Doctor of Biological Sciences (DSc) dissertation. Nukus, 2022. - 264 p.

Gollerbach M. M., Kosinskaya E. K., Polyansky V. I. Key to Freshwater Algae of the USSR. Vol. 2. Blue-green Algae. Moscow: Soviet Science, 1953. -651 pp.

Gollerbach M. M., Polyansky V. I. Key to Freshwater Algae of the USSR. Vol.1. General Part. Freshwater Algae and Their Study. Moscow: Soviet Science, 1951.- 350 pp.

МУҲОФАЗА ҚИЛИНАДИГАН ТАБИИЙ ҲУДУДЛАР ТИЗИМИНИНГ САМАРАДОРЛИГИ

Кудайбергенова У.К., Абдижемилова Ш.Я., Курбанбаева Т.С.

Ажиниёз номидаги Нукус давлат педагогика институти,Қорақалпоғистон

Abstract: The article states that comprehensive measures have been gradually implemented in our republic to preserve unique natural complexes, the gene pool of plants and animals, prevent anthropogenic pressure on the natural environment, as well as to study natural processes, conduct environmental monitoring, and create a system of protected natural areas for environmental education and the upbringing of the younger generation.

Keywords: natural areas, the gene pool of plants and animals, younger generation.

Дунёда муҳофаза этиладиган табиий ҳудудлар тизими олимлар ва мутахассисларнинг алоҳида эътиборини тортмоқда. XX асрнинг 70 йилларидан бошлаб табиатни муҳофаза қилиш ҳар қандай давлатнинг нуфузини оширадиган нуфузли соҳа ҳисобланади. Кўпгина давлатлар йўқолиб кетиш хавфи остида бўлган биоресурсларни муҳофаза қилишга қаратилган халқаро шартномаларни имзоладилар. Муҳофаза этиладиган табиий ҳудудларда (МЕТҲ) антропоген ўзгартирилган ҳудудларда учрамайдиган барча табиий ресурслар хилма-хиллигини кузатиш мумкин (Шварц, 1980).

Ўз-ўзини тиклаш қобилиятига эга бўлган кучсиз бузилган табиий жамоаларда, шароитларнинг бутун амплитудаси доирасида экологик нишаларнинг аксарият кўпчилигини эволюцион жиҳатдан мослашган ўзига хос (абориген) турлар, шу жумладан ноёб турлар эгаллайди. Улар экологик фазони зич тўлдириб, биогеоценозга адвентив турларнинг кириб келишига йўл

қўймайди. Шу билан бирга, ноёб абориген ўсимлик ёки ҳайвон турлари "суғурта" ролини ўйнайди, яъни улар экологик маконнинг доминант турлар сони ўзгарганда бўшайдиган қисмини тўлдиради (Шварц, 1980). Шунинг учун экологик мувозанат барқарорлигининг табиий омили сифатида экотизимларнинг ўз-ўзини тиклаш қобилиятининг кўрсаткичи сифатида биологик хилма-хилликнинг ҳосилдорлиги - абориген турларнинг турлар бойлиги хизмат қилиши мумкин. Бошқа томондан, ўсимлик ва ҳайвонот дунёсининг ноёб турлари сезиларли даражада бузилганда экотизимлардан биринчи бўлиб йўқолади, бу эса улардан табиий жамоаларнинг ҳолатини баҳолаш учун фойдаланиш имконини беради (Шакин, 1991; Шварц, 1980).

Экологик инқироз таъсирида Қорақалпоғистон табиий муҳитининг ўзгариши минтақа экотизимларининг барча таркибий қисмларининг деградацияси ва трансформациясига олиб келди. Сўнгги ўн йилликлар давомида табиатда кўплаб ҳайвон ва ўсимлик турлари йўқолиб кетди ва йўқолиб бормоқда, ноёб табиий комплекслар вайрон бўлмоқда, бу эса катта ташвиш ва жиддий хавотир уйғотмоқда.

Яшаш жойларининг трансформацияси кўплаб ҳайвон ва ўсимлик турларининг турлар бойлиги, сони, ареалларининг қисқариши хавфини ҳам келтириб чиқармоқда. Биологик хилма-хилликнинг қисқариши тез суръатлар билан содир бўлмоқда. Фақат сўнгги юз йил ичида сутемизувчиларнинг қулон, гепард каби йирик турлари йўқ бўлиб кетди. Яқиндагина юз минглаб учраган сайғоқ, жайрон, Осиё муфлони, гўзал тувалоқ каби турлар йўқолиб кетиш арафасида турибди (Аймуратов ва бошқалар, 2012).

Жанубий Оролбўйи минтақаси ўзининг кенг ҳудуди, хилма-хил экотизимлари ва тур таркиби билан инвентаризация, биохилма-хиллик ҳолатини баҳолаш, мониторинг тизимини ривожлантириш, табиий биотизимларни сақлаш тамойиллари ва усулларини ишлаб чиқишга қаратилган махсус тадқиқотларни ривожлантиришни талаб қилади (Шакин, 1991).

Оролбўйи минтақасининг жадал қурғоқчилик шароитида фауна биохилма-хиллиги ҳолати ва динамикаси муаммоси ҳар томонлама чуқур ўрганишни талаб қилади. Шу муносабат билан минтақамиз биоресурсларини инвентаризациядан ўтказиб, уларни муҳофаза қилиш чора-тадбирлари ва йўлларини ишлаб чиқиш зарур.

Ўсимлик ва ҳайвонот дунёси ҳамда тупроқ хилма-хиллигини сақлаб қолиш вазифаси турли сабабларга кўра инсоният учун муҳимдир. Кўпгина ҳайвонлар ва ўсимликлар инсоннинг деҳқончилик ва чорвачилик фаолияти учун қимматлидир. Ўсимлик ва ҳайвонот дунёсининг ёввойи турларини муҳофаза қилиш маданий ўсимликлар ва ҳайвонларнинг зараркунандалар ва касалликларга чидамлилигини ошириш учун зарурдир.

Экологик нуқтаи назардан, биотанинг барқарорлигини баҳолаш учун уларнинг яшаш жойларининг бутун экологик амплитудаси доирасида турли хил ноёб таксонларнинг (экологик нишалар, трофик даражалар, шунингдек, уларнинг популяциялари мавжудлиги учун зарур бўлган ҳудуднинг ўлчам синфлари бўйича сезиларли даражада фарқ қиладиган тирик организмларнинг ноёб турлари) мавжудлиги мезони қўлланилиши мумкин (Шварц, 1980).

Масалан, кўплаб турлар (сайғоқ, жайрон ва бошқалар) сони кескин камайди, айрим турлар (гепард, қулон ва бошқалар) эса минтақанинг фаунистик комплексидан бутунлай йўқолиб кетмоқда. Улар Ўзбекистон Республикаси Қизил китобига, Бутунжаҳон табиатни муҳофаза қилиш иттифоқининг (БТМИ) Қизил рўйхатига, шунингдек, Ўзбекистон Республикаси аъзо бўлган Йўқолиб бораётган турлар билан савдо қилиш тўғрисидаги конвенция (СИТЕС) иловаларига киритилган.

Ҳозирги кунда республикамизда ноёб табиий мажмуалар, ўсимлик ва ҳайвонлар генофондини сақлаб қолиш, табиий муҳитга антропоген босимнинг олдини олиш, шунингдек, табиий жараёнларни ўрганиш, атроф-муҳит мониторингини олиб бориш, экологик маърифат ва ёш авлодни тарбиялаш мақсадида муҳофаза этиладиган табиий ҳудудлар тизимини яратиш бўйича комплекс чора-тадбирлар босқичма-босқич амалга оширилмоқда.

Муҳофаза этиладиган табиий ҳудудларнинг янги турлари - ландшафтларни, ўсимлик ва ҳайвонот дунёси турларини, шу жумладан Ўзбекистон Республикасининг Қизил китобига киритилган ноёб ва йўқолиб бораётган турларини, бошқа табиий объектлар ва мажмуаларни сақлаб қолиш ва тиклашга, шунингдек экологик вазиятни яхшилашга, табиий ресурслардан оқилона фойдаланишни таъминлашга кўмаклашадиган давлат биосфера резерватлари, мажмуа (ландшафт) буюртма қўриқхоналари ташкил этилди.

Орол денгизи сувининг қуриши билан боғлиқ оғир экологик офатдан жабр кўрган Қорақалпоғистон ҳудудида атроф-муҳитни муҳофаза қилиш масалаларига алоҳида эътибор қаратилиши зарур. Ўзгарган экотизимни қайта тиклаш ва таназзулига йўл қўймаслик учун атроф-муҳитни муҳофаза қилиш бўйича комплекс чоралар кўрилиши зарур. Табиатдан тежамли фойдаланишнинг самарали усулларини ишлаб чиқиш ва жорий этиш, муҳофаза этиладиган табиий ҳудудларни қайта тиклаш ва кенгайтириш муҳим аҳамиятга эга.

Ҳудудимиздаги энг муҳим табиий объектларни сақлаб қолиш ва биологик хилма-хилликнинг зарур даражасини сақлашни таъминлайдиган муҳофаза этиладиган табиий ҳудудлар тизимини такомиллаштириш ва ривожлантиришга бўлган талаб йилдан-йилга ортиб бормоқда. Ҳар бир янги миллий боғ муҳофаза этиладиган табиий ҳудудларнинг мавжуд тармоғини тўлдириб, келажакда республикамиз табиатининг бутун ранг-баранглигини акс эттирадиган муҳофаза этиладиган табиий ҳудудларнинг ягона тизимини шакллантириш имконини беради. Бу ҳудуднинг бебаҳо биологик хилма-хиллигини, хусусан, йўқолиб кетиш хавфи остида турган турларни сақлаб қолишга ёрдам беради.

Фойдаланилган адабиётлар

Аймуратов Р.П., Пиржанова Р.К. Состояние биоразнообразия экосистем южного подрайона плато Устюрт в условиях техногенного и антропогенного пресса //Вестник ККО АНРУз. – 2009.– № 3. – С. 48 – 51.

Аймуратов Р.П., Матекова Г.А., Пиржанова Р.К. Современное состояние растительного и животного мира Каракалпакской части Устюрта // Проблемы

рационального использования и охрана биологических ресурсов южного Приаралья. Тез.докл. Междун. научн.-прак. конф. (22-23 июня 2012 г.) – Нукус, 2012. – С. 12.

Шакин В.В. Биосистемы в экстремальных условиях // Журнал общей биологии. – 1991. – Т.52. – № 6. – С. 784–792.

Шварц С.С. Экологические закономерности эволюции.– М.: Наука, 1980. – 288 с.

АТРОФ-МУҲИТ ОБЪЕКТЛАРИНИНГ ЭЛЕМЕНТ ТАҲЛИЛИ ТАБИИЙ ОБЪЕКТЛАР ҲОЛАТИНИНГ ЭКОЛОГИК ИНДИКАТОРИ СИФАТИДА

Жумамуратов А.[1], Жумамуратов М.А.[2], Сдиков И.М.[1], Ажимуратова Д.М.[3]

[1] Ажиниёз номидаги Нукус давлат педагогика институти, Қорақалпоғистон
[2]Инновацион технологиялар университети, Қорақалпоғистон
[3]Нукус давлат техника университети, Қорақалпоғистон

Abstract: Natural landscapes are open ecosystems whose components interact with the atmosphere, surface and groundwater, soil, and rocks through direct and feedback. Technogenesis, the process of changing natural complexes under the influence of human production activity, brings new, continuous flows of matter and energy into the biosphere, altering natural biogeochemical cycles.

Keywords: Natural landscapes, atmosphere, surface and groundwater.

Табиий ландшафтлар очиқ экотизимлар бўлиб, уларнинг таркибий қисмлари атмосфера, ер усти ва ер ости сувлари, тупроқ, тоғ жинслари билан тўғридан-тўғри ва тескари алоқалар орқали ўзаро таъсир қилади (Попов В.А., 2017, Курбаниязов А.К., 2017). Техногенез - инсоннинг ишлаб чиқариш фаолияти таъсирида табиий комплексларнинг ўзгариш жараёни - биосферага табиий биогеокимёвий циклларни ўзгартирадиган янги узлуксиз модда ва энергия оқимларини олиб келади (Быков, 1983; Коробицина и др., 2013).

Шу муносабат билан экотизимларнинг турли трансформатсиялари содир бўлмоқда, ботқоқликлар қуритилмоқда, дарёлар ер ости озуқасини ололмаяпти, радиуси кўплаб километрларга етадиган депрессия воронкалари шаклланмоқда. Турли хил тоғ жинслари захиралари конларини қазиб олишнинг қолоқ технологияси, хусусан, тузларнинг сезиларли концентрациясига эга бўлган катта миқдордаги тоғ жинслари ағдармаларини ер юзасида тўплаш катта экологик хавф туғдиради. Атмосфера ёғинлари таъсирида ағдармаларнинг ювилиши натижасида ер усти сув ҳавзалари ва сув оқимларининг шўрланиши содир бўлади (Альназарова, 2009; Жумамуратов и др., 2005; Куролапов, 2015).

Асосий компонентлари CaO, Al_2O_3, CaO ва CO_2 бўлган Амударё дельтаси аллювиал ётқизиқларининг кимёвий таркибини ўрганиш шуни кўрсатдики, уларнинг миқдори қуруқ жинс оғирлигининг 81,53% ни ташкил қилади. Бунда

SiO_2 миқдори 40-55% оралиғида ўзгариб, камдан-кам ҳолларда 60-70% гача етади. Al_2O_3 миқдори 7,74 дан 18,6% гача бўлиб, ўртача миқдори 11,55% ни ташкил этади (Жумамуратов и др., 2005; Куролапов, 2015; Хатамов, 2000).

Мутахассисларнинг маълумотларига кўра, аллювиал ётқизиқларнинг барча ўрганилган намуналарида CaO ва CO_2 аниқланган, уларнинг умумий миқдори 4,44 - 14,60% оралиғида ўзгариб туради ва ўртача 10,15% ни ташкил қилади. Аллювиал ётқизиқларда магний оксиди (MgO) сезиларли даражада бўлиб, унинг миқдори қуруқ жинс оғирлигининг 3,79 дан 14,56% гача ўзгариб туради ва ўртача 7,02% ни ташкил этади (Хатамов, 2000).

Фойдаланилган адабиётлар

Попов В.А. Ландшафтогенез Аральской впадины Известия Географического общества Узбекистана. - 2017. - Т.50.

Курбаниязов А.К. Эволюция ландшафтов обсохшего дна Аральского моря. - Москва.- 2017.

Быков Б.А. Экологический словарь. – Алма-Ата: Наука, 1983. – 216 с.

Коробицина Ю. С., Попова Л. Ф., Васильева А. И., Усачева Т.В. Экологическая оценка загрязнения тяжелыми металлами почвенного покрова г. Северодвинска // Научный диалог.- 2013.- № 3 (15).

Альназарова А.Ш. К вопросу о содержании токсичных ксенобиотиков в питьевой воде Кызылординской области // Материалы V междунар. научно-практ. конф. «Новейшие научные достижения – 2009». – София (Болгария).- 2009.

Жумамуратов А., Жумамуратов М.А, Хатамов Ш. Нейтронно-активационный анализ природных вод Каракалпакии. // Ж. Атомная энергия. – Москва, выпуск 1.- Т. 98. - 2005.

Куролапов С.А., Виноградов П.М. Интегральная экологическая оценка состояния городской среды. – Воронеж: Научная книга.- 2015.

Хатамов Ш. Жумамуратов А., Ибрагимов Б. Нейтронно-активационный анализ почв и его использование в экологических исследованиях. // Ж. Атомная энергия, 2000. – Вып. 2.- Т. 809.

OROL DENGIZIDA ARTEMIYA POPULYACIYASINING RIVOJLANISHIGA EKOLOGIK OMILLARNING TA'SIRI

Kaliknazarova A.[1*], Musaev A.[2], Fayzullaev J.[3]

[1,3]*Qoraqalpog'iston qishloq xo'jaligi va agrotexnologiyalar instituti, Qoraqalpog'iston*

[2]*Qoraqalpoq tabiiy fanlar ilmiy tadqiqot instituti, Qoraqalpog'iston*

*E-mail: *kaliknazarova_almagul@mail.ru*

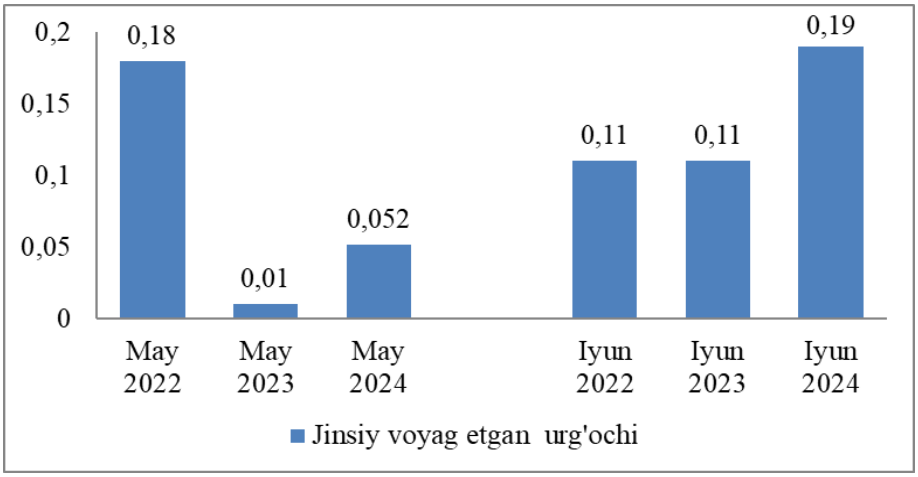
Abstract: This study examines the seasonal dynamics of sexually mature female Artemia individuals in the Western Aral Sea during May and June of the years 2022

to 2024. The results reveal significant interannual fluctuations in the population, with a notable decline in May 2023 followed by a partial recovery in May 2024 and a sharp increase in June 2024. These variations are likely influenced by changing environmental factors such as salinity, temperature, and food availability. Monitoring the reproductive patterns of Artemia serves as an important ecological indicator for assessing the health and stability of hypersaline aquatic ecosystems, particularly in regions affected by climate change and anthropogenic impacts like the Aral Sea basin.

Keywords: Artemia, Western Aral Sea, sexually mature females, reproductive cycle, seasonal variation, ecological monitoring, hypersaline ecosystems, population dynamics, environmental factors

Artemiya (*Artemia spp*.) — sho‘r suv havzalarida yashovchi qisqichbaqasimon organizm bo‘lib, u qishloq xo‘jaligi va akvakultura sohalarida keng qo‘llaniladi(Gusev, 1991). G‘arbiy Orol dengizi ekologik muammolar tufayli sezilarli darajada o‘zgargan bo‘lsa-da, u yerda artemiyaning tabiiy populyatsiyasi saqlanib qolgan (Mirabdullaev va boshqalar, 2001). Ularning jinsiy voyaga yetish davri, ayniqsa urg‘ochilarining soni va faolligi, ekologik sharoitlarning barqarorligi yoki buzilishi haqida muhim axborot beradi (Musaev, 2020., Kaliknazarova, 2024). Ushbu maqolada 2022–2024-yillar may va iyun oylarida jinsiy voyaga yetgan urg‘ochi artemiyalar sonining o‘zgarish dinamikasi tahlil qilinadi.

Tadqiqot natijalari va tahliliga ko‘ra quyidagi rasm(1-rasm) 2022, 2023 va 2024-yillarning may va iyun oylarida jinsiy voyaga yetgan urg‘ochi artemiya individlarining nisbiy miqdorini ko‘rsatadi:



1-rasm. 2022-2024-yillar may va iyun oylarida G‘arbiy Orol dengizida artemiyaning jinsiy voyaga yetgan urg‘ochi individlari mavjudligi sxemasi.

May oylari uchun: 2022-yilda urg‘ochilar soni eng yuqori bo‘lib, 0,18 ga teng. 2023-yilda bu ko‘rsatkich keskin kamayib, 0,01 ni tashkil qilgan. 2024-yilda esa tiklanish kuzatilib, 0,052 ga yetgan. Iyun oylari uchun: 2022 va 2023-yillarda urg‘ochilar soni barqaror bo‘lib, har ikki yilda 0,11 ni tashkil qilgan. 2024-yilda esa o‘sish qayd etilib, urg‘ochilar soni 0,19 ga yetgan.

Mazkur o‘zgarishlar artemiya populyatsiyasining bahor va yoz oylaridagi fenologik rivojlanishiga tashqi muhit omillarining harorat, sho‘rlik darajasi, ozuqa zaxiralari ta’sir etishini ko‘rsatadi. 2022–2024-yillar davomida G‘arbiy Orol dengizida jinsiy voyaga yetgan urg‘ochi artemiyalar sonida sezilarli o‘zgarishlar kuzatildi. May oylarida 2023-yil eng past ko‘rsatkich bilan ajralib turgan bo‘lsa, iyun oyida 2024-yil eng yuqori ko‘rsatkichga ega bo‘ldi. Bu esa artemiya populyatsiyasi dinamikasini monitoring qilish va muhit sharoitlariga baho berish ahamiyatliligini ko‘rsatadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

Гусев Е. Е. 1991. Живой корм – артемия салина. Краткий биологический очерк // Информационные материалы. Сер.: Аквакультура. М.: ВНИЭРХ. Вып. 3. – 58 с.

Kaliknazarova A. Artemiyaning tuzli muxit sharoitlariga moslashishining o‘ziga xos bioekologik xususiyatlari. “Ilmiy tadqiqotlar, innovatsiyalar, nazariy va amaliy strategiyalar tadqiqi” mavzusidagi Respublika ko’p tarmoqli, ilmiy konferensiya. 2024 y. –B. 66-69.

Мирабдуллаев И. М. и др. Современное состояние экосистемы западной части Аральского моря. Материалы республиканского Научно-практического совещания. - Ташкент, 2001 г. –С. 74 – 78.

Мусаев А.К. Зоопланктон большого Аральского моря (фауна, экология, сукцессия, практическое значение). Диссертация на соискание ученой степени доктора философии (PhD)по биологическим наукам. Ташкент - 2020. – С. 69 – 105.

ANALYSIS OF THE IMPACT OF NEGATIVE ENVIRONMENTAL FACTORS ON PUBLIC HEALTH IN THE REPUBLIC OF KARAKALPAKSTAN

Kusbergenova X.[1], Dauilbaeva K.K.[1], Танирбергенова Г.С.,[2] Жиенбаева М.Б.[2]

[1]Medical Institute of Karakalpakstan,[2]Karakalpak state university, Karakalpakstan

Abstract: The article is devoted to the analysis of negative environmental factors on the level of general morbidity of the population of Karakalpakstan. In the article, the results obtained are explained by the general patterns of environmental influence on the health of the population in the environmentally unfavorable conditions of the Republic of Karakalpakstan.

Keywords: Aral Sea, dust storms, environmental factors, collector and drainage waters, atmospheric pollution.

The strategy of transforming the habitat in order to satisfy man's continuously increasing needs, changing individual elements of the natural environment without taking into account the systemic organization of the relationship between nature and society has led to changes in a number of certain parameters of the natural environment, collectively reducing its quality and jeopardizing the possibility of sustainable development. Environmental protection in the interests of preserving human health, in particular reducing the negative effects of exposure to harmful factors, remains a fundamental task of biomedical research.

In the last quarter of the XX century, as a result of a sharp decrease in the flow of waters of the Amudarya and Syrdarya rivers into the Aral Sea, the beginning of the drying of the Aral Sea in the territory of the Aral Sea disturbed the ecological balance, the external environment was degraded, and an extreme situation arose (Abdirov et al., 1991).

Today, a complex set of environmental problems has formed in the Southern Aral Sea region, negatively affecting the health of the population. The current situation requires a transition to a new strategy of active, correct choice of solutions that prevent the negative consequences of the environmental crisis in the region.

Environmental pollution is a complex and multidimensional problem. In the conditions of drying up of the Aral Sea, this problem is aggravated by the removal of toxic salts (sulfates and chlorides) from the dried bottom. The dust and salt transfer factor (70 million tons/year) has become dominant in the deterioration of atmospheric air quality. Modeling of salt transport from the post-coastal land of the Aral Sea showed a multiple excess of MPC during salt and dust storms (Arushanov et al., 2012) . Due to atmospheric pollution, according to experts, the health status of the population has deteriorated markedly in a number of indicators. Atmospheric air pollution by salt and dust removal from the bottom of the dried-up part of the Aral Sea, and dust storms, lead to an exacerbation of chronic diseases, especially respiratory organs. And also, special attention in the structure of morbidity is drawn to the growth of such environmental-related diseases of the digestive system and oncological pathology (Ataniyazova et al., 2011).

The incidence of bronchial asthma is based on genetic and environmental factors. There are studies in which attempts have been made to establish which factors and under what conditions they play a leading role, but no definitive answer has yet been found. Bronchial asthma, however, is considered an environmentally related disease, since atmospheric air pollution can cause the manifestation of the disease. In addition, non-specific respiratory tract irritation can be caused by gaseous or aerosol pollutants in concentrations exceeding MPC, and people's sensitivity to various allergens has tended to increase in recent years (Kudaybergenova, 2017).

According to some scientists, a comprehensive examination of the respiratory organs in children of the Aral Sea region made it possible to identify new diseases with the peculiarities of the course of chronic diseases of the upper and lower respiratory tract, as well as to diagnose interstitial lung damage for the first time, leading to deep functional and cytomorphological changes in lung tissue, which is a consequence of the unfavorable situation and pollution of the air basin dust and salt particles (Konstantinova et al., 2001 Ataniyazova., et al 2011).

Analysis and Results. In order to obtain more objective information about the current state of the impact of atmospheric air pollution in the Republic of Karakalpakstan on the morbidity rate of the population, mathematical modeling was carried out using correlation and regression analysis using the Excel Microcoft program. Predictive calculations of health changes are performed only with the approximate values of those environmental factors for which a reliable influence on a particular health indicator has been proven. Based on this equation, a number of regression equations were obtained reflecting the dependence of the morbidity rate of the population for individual nosologies on the integral indicator of atmospheric air pollution in the studied regions of the Republic of Karakalpakstan.

The obtained regression equation indicates a direct dependence of the level of respiratory morbidity of the population on the degree of atmospheric air pollution in the Republic of Karakalpakstan. It should be noted that in ecologically different regions of Karakalpakstan, the relationship between the degree of atmospheric air pollution and the level of observed morbidity of the population with respiratory diseases has its own qualitative and quantitative features. In the northern regions of Karakalpakstan, priority pollutants such as mixtures of nitrogen dioxide, carbon monoxide, and dust prevail in the atmospheric air.

Data on the high degree of atmospheric air pollution in the northern regions allowed us to expect a significant negative impact of atmospheric air on human health. The northern regions are located closer to the focus of the ecological crisis - to the drained bottom of the Aral Sea, and also in Kungrad, the Kungrad soda plant is of the greatest importance as a source of air pollution.

The analysis revealed that the highest incidence of allergic rhinitis is detected among the population in areas with high aerogenic pollution (In Kungrad, Muynak and Takhtakupyr districts).

In the southern regions, there is an increase in the incidence of respiratory diseases among the population of the Amudarya and Turtkul districts. According to the Ress data, it was established that storage sites for various mineral fertilizers, pesticides and herbicides were previously located on the territory of these areas, where residual amounts of pollutants of this kind are observed in the atmospheric air, as well as in food products.

Domestic scientists noted that the environmental factor is one of the leading factors in the formation of morbidity in the population of the Southern Aral Sea region. Polluted atmospheric air, soil and water serve as a source of pollution of livestock and plant products, which are later used by the population as food (Kudaybergenova, 2017).

Water pollution has been studied in the works of students of medical and environmental problems of this region. Pesticides exceeding the norm were found in water samples from open reservoirs - hexachlorocyclohexane (HCG), cymbush. It was noted that the pesticides dust DDG, HCG, bronatok, fosalon, and cymbush were found in soil samples in excess of the norm. And also the number of atmospheric air samples of detected pesticides exceeding the norms is given – bronataks, magnesium chlorate, cymbal. It is noted that contamination with pesticides and nitrates of food products has been decreasing in recent years, and nitrites is increasing, which the

authors attribute to the intensity of the use of various fertilizers in agriculture in quantities (Arushanov et al., 2012).

Another way and factor of soil pollution is the water of the Amu Darya River, heavily polluted in the middle and lower reaches by collector and drainage waters.

According to many scientists, the use of more highly mineralized waters affects the mineral balance in the human body, which leads to the occurrence of a number of somatic diseases; increased chloride content in drinking water leads to an increase in the level of cardiovascular diseases. It is known that some chronic diseases are associated with the presence of certain chemical elements in drinking water, especially heavy metals. The effect of calcium and magnesium cations (hardness) on gallstone and kidney stone disease in humans has been clarified. According to the results of some studies, a significantly high incidence of complications during pregnancy and childbirth and reproductive pathology has been shown in areas with high mineralization of drinking water in Karakalpakstan (Arushanov et al., 2011). And also one of the diseases with progressive growth in recent years is anemia, which has become a marginal pathology (Ataniyazova, 1998; Konstantinova et al., 2001).

Conclusions. From the conducted studies, it can be determined whether negative environmental factors, depending on their quantitative severity, may or may not exacerbate the negative impact of anthropogenic factors, this is explained by general patterns of environmental influence on the health of the population in the environmentally unfavorable conditions of the Southern Aral Sea region. Due to atmospheric pollution, the health status of the population has deteriorated markedly in a number of indicators. From a medical and environmental point of view, this is due to the fact that shifts in the functional state of the body are more sensitive to the effects of environmental factors.

The general effect of adverse environmental factors is to reduce the body's resistance, which can lead to an increase in preclinical forms of diseases and the level of general morbidity.

References

Abdirov C.A., Aghajanyan N.A., Severin A.E. Ecology and human health. – Monografiya. - Nukus, 1993. - 184s.

Arushanov M.L., Tleumuratova B.S. Dynamics of ecological processes in the Southern Aral Sea region // Hamburg: Palmurim. - 2012. – 183c.

Ataniyazova O.A. Some aspects of anemia in women in the region of the Aral ecological crisis // Bulletin of the Committee of KK BASRUz. 1998, No. 1 –29p.

Ataniyazova O.A., Madreimov A., Narymbetova R.J., Niyazova G.T., Atakhanova. BEFORE. On the pollution of environmental objects and their impact on the morbidity of the population in the Republic of Karakalpakstan // Bulletin of the KK BAS RUz, 2011. No. 4. – P.35-37.

Konstantinova L.G., Kurbanov A.B., Atanazarov K.M. Quality of drinking water, state of health of the population and forecast of morbidity of the population of the Republic of Karakalpakstan // Environmental factors and health of mother and

child in the region of the Aral crisis - Materials of the International Sem. Nukus, Fan, 2001. – P. 87-95.

Kudaybergenova U.K. Ecological assessment of the risk of the development of allergopathology among the population of Karakalpakstan // Bulletin of the Committee of KK BASRUz. 2017, No. 2 – P.19-20.

SHARQIY QORATERENG KO‘LINING EKOLOGIK HOLATI

Mambetullaeva S.M.[1], Atajanova A.D.[1], Nurtaeva D.X.[2], Akimniyazova Z.D.[1]

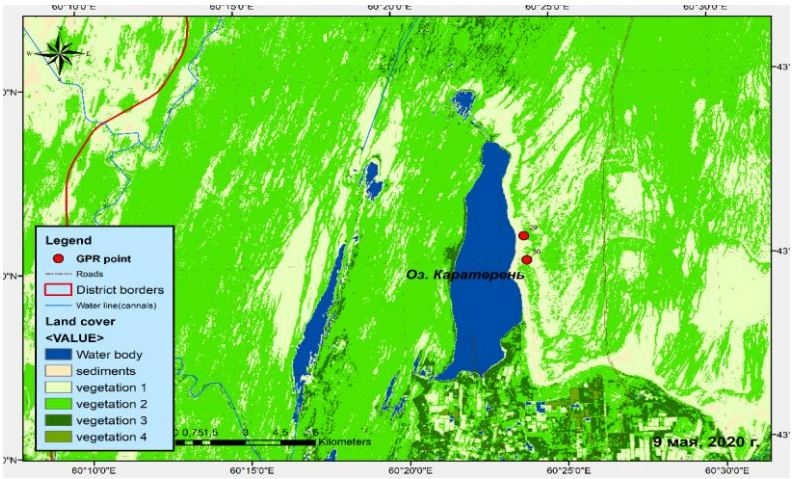
[1] Qoraqalpoq tabiiy fanlari ilmiy tadqiqot institute, Qoraqalpog‘iston
[2]Qoraqalpog‘iston qishloq xo‘jaligi va agrotexnologiyalar institute, Qoraqalpog‘iston

Abstract: This article examines the current ecological state of water bodies in the Southern Aral Sea region. The main water bodies of the Southern Aral Sea region include the Amu Darya and Syr Darya rivers, as well as the Aral Sea and small lakes.Currently, the main environmental problems are the deterioration of the ecological state of lakes, a decrease in water quality and biological resources.The ecological situation of Lake Sharkhi Karateren, located in the Amu Darya delta of the Republic of Karakalpakstan, is discussed.

Keywords: Amu Darya delta, Lake Karateran, Main environmental problems, water flow, mineralization, polluted waters, water parameters.

Kirish. Hozirgi vaqtda ekologik tizimlarning holati va barqarorligini baholash muammolari va ular bilan bog‘liq bo‘lgan tabiiy tizimlarning holati va antropogen ta’sirlarni ekologik me’yorlash muammosi so‘nggi o‘n yillikda ekologik-geografik tadqiqotlarda ustuvor ahamiyat kasb etmoqda.

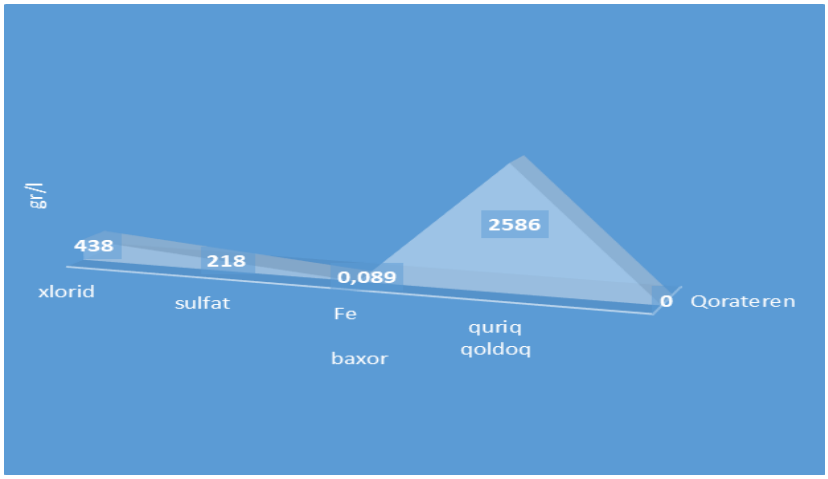
Qoraqalpog‘iston Respublikasining Amudaryo deltasining hududida joylashgan Sharqiy Qorateren ko‘li mintaqaning muhim tabiiy suv havzalaridan biridir. Janubiy Orolbo‘yi mintaqasida joylashgan mezotrof tipdagi eng katta ko‘llar qatoriga Qoraqalpog‘iston Respublikasi Taxtako‘pir tumanidan 25 km shimolda, Beltov tog‘lari etagida joylashgan Qorateran ko‘lidir. O‘tgan asrning oxirida Amudaryoning bir tarmog‘i – Quvonish-Jarma Orol dengizi bilan to‘g‘ridan to‘g‘ri bog‘lanib turganda Yangi-Su orqali Qorateran ko‘lini to‘ldirib turgan va ko‘l juda katta maydonga ega bo‘lgan. Quvonish-Jarmaning Orol dengizi bilan tutashuvi to‘xtagach, ko‘lning maydoni sezilarli darajada qisqargan va 650 gektardan oshmagan (Попов, 2017). Hozirgi vaqtda Qorateren ko'lining umumiy maydoni 2169 gektarni tashkil etadi (1-rasm).



1-rasm. Orolbo‘yi hududidagi Qorateren ko'lining xarita-sxemasi.

So‘nggi o‘n yilliklarda Orol dengizi inqirozi, Amudaryodan keladigan oqimning keskin kamayishi hamda iqlim o‘zgarishlari natijasida ko‘lning tabiiy-gidrologik rejimi sezilarli darajada o‘zgargan (Курбаниязов, 2017). Bu jarayonlar ko‘lning ekologik holatini yomonlashtirib, suvning sifati va biologik resurslariga ta’sir ko‘rsatmoqda. Asosiy ekologik muammolari-bu suv hajmining qisqarishi Amudaryo deltasiga tushadigan suv oqim kamaygani sababli Qoratereng ko‘lining tabiiy to‘yinishi sustlashgan.

Suv hajmi yildan-yilga qisqarib, ko‘lning sathi pasaymoqda. Sho‘rlanish va minerallashuvi Qoratereng ko‘lida suv oqimning kamayishi va bug‘lanish jarayonining kuchayishi natijasida suv tarkibida tuzlar miqdori ortmoqda.2-rasmda suv tarkibidagi tuzlar kursatilgan.



2-rasm.Qoratereng ko‘lida suv tarkibida tuzlar miqdori.

Minerallashuvning yuqori darajaga chiqishi, ko‘ldagi ko‘pchilik gidrobiontlar yashashi uchun noqulay muhit yaratmoqda. Qoratereng ko‘lining biogen moddalarning ortishi, qishloq xo‘jaligidan keladigan oqava suvlar ko‘lga kirib, azot va fosfor miqdorini oshirmoqda.

Natijada evtrofikatsiya jarayonlari tezlashib, suvda “gullash” hodisasi kuzatilmoqda. Hazirgi vaqtda Qoratereng ko‘lida biologik xilma-xillikning

kamayishi, ekologik muhitning o‘zgarishi, baliq zaxiralari va plankton va bentos tarkibining qisqarishiga olib kelmoqda. Suv o‘simliklari tarkibida ham salbiy o‘zgarishlar yuz bermoqda. Qorateren ko‘li suvi α-ρ-saprob zonasiga to‘g‘ri keladi, ya’ni saproblik ko‘rsatkichlari (S) 3,50 dan 4,00 gacha oraliqda, ya’ni suvning sifati IV-V sinfga - ifloslangan suvlardan kuchli evtrofiyalangan suvlarga o‘tish holatiga to‘g‘ri keladi (Быков, 1983; Коробицина, 2013).

Ko‘p o‘n yillar davomida Qorateren, Aqchako‘l, Sudoche ko‘llaridan sug‘oriladigan erlar hududidan ajraladigan chiqindi va drenaj suvlari uchun suv qabul qiluvchi suv sifatida foydalanilgan. Yaqin kelajakda chuchuk suv ta'minoti qayta yo‘lga qo‘yilmasa, bu ko‘llardan baliqchilik, qamishzorlardan chorvachilik uchun foydalanish mumkin bo‘lmay qoladi.

Xulosa va takliflar. Qoratereng ko‘lining ekologik holatini saqlab qolish uchun quyidagi choralarni amalga oshirish lozim:

1.Ko‘lning suv balansini barqarorlashtirish va Amudaryodan keladigan tabiiy oqimni nazorat qilish.

2.Qishloq xo‘jaligi oqava suvlari ta’sirini kamaytirish, tozalash inshootlarini samarali ishlatish.

3.Doimiy ekologik monitoring tizimini yo‘lga qo‘yish.

4.Suv ekotizimlarini tiklash loyihalarini amalga oshirish, biologik xilma-xillikni saqlash chora-tadbirlarini kuchaytirish.

Qoratereng ko‘li Orolbo‘yi ekotizimida muhim o‘rin tutuvchi suv havzasi hisoblanadi.

Uning ekologik barqarorligini ta’minlash nafaqat hududning tabiiy boyliklarini saqlash, balki aholi turmush sharoiti va iqtisodiy faoliyati uchun ham katta ahamiyatga egadir. Shu sababli, mazkur hudud ekologik xavfsizligini ta’minlash ilmiy asoslangan holda, kompleks chora-tadbirlarni talab etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

Абдиров Ч.А., Сагидуллаев Н.С., Константинова Л.Г. «Микробиологическая и гидрохимическая характеристика важнейших водоемов Каракалпакии» - Ташкент 1970.

Казахбаев С.К., Сагитов Н.И., Реймов Р.Р и др. «Структура сообществ гидробионтов в низовьях Амударьи» - Ташкент, ФАН -1988.

Атаназаров К.М. Экологическая роль биогенных элементов поверхностных вод низовьев Амударьи в условиях антропогенного пресса.: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. - Ташкент, 1999.

Константинова Л.Г. Функционирование бактериальных сообществ водоемов и водотоков Южного Приаралья в условиях антропогенного воздействия //Автореф. дисс. … д-ра биол. наук - Ташкент, 1993.

QORAQALPOG'ISTONNING AYRIM BALIQCHILIK KO'LLARIDA O'RGANILGAN YUKSAK SUV O'SIMLIKLARINING TU'R XILMA-XILLIGI

Matjanov T.K.

Qoraqolpoq tabiiy fanlar ilmiy-tadqiqot instituti, Qoraqalpog'iston
E-mail: *tmatjanov@mail.ru*

Abstract: With the reduction of the Amu Darya River flow and the decline in the level of the Aral Sea, many lakes completely dried up. The deterioration of the hydrological regime and the increase in water salinity led to qualitative and quantitative changes in the phytocenoses of water bodies. This also caused changes in plant communities. It is noted that the area, ecological factors and hydrochemical indicators of water bodies in the Amu Darya delta zone have changed significantly due to the decrease in the river flow.

Keywords: Aral Sea, Amu Darya delta zone, macrophytes, water salinity, water bodies.

Tadqiq etilgan ko'llar Qoraqalpog'iston Respublikasida, Amudaryo deltasi hududida joylashgan asosiy suv havzalari – Dovutko'l, Sarbas ko'li, Sudochye ko'llar tizimi, Jiltirbas ko'li hisoblanadi.

Suv o'simliklari suv havzalaridagi turli tabiiy biologik resurslarning asosiy manbaidir. Suv havzalarining holati, ularda yashaydigan hayvonlarning xilma-xilligi va ko'pligi ularga bog'liq, chunki ularning ko'pchiligi uchun o'simliklar ozuqa manbai bo'lib xizmat qiladi, ba'zilari uchun uvilduriq qo'yish o'rni, boshqalari uchun ular boshpana hisoblanadi. Zamonaviy sharoitda suv o'simliklari, ularning ahamiyati va ustuvorlik jihatlari yaxshi o'rganilmaganligi tufayli ularga talab yo'qdek bo'lib qolmoqda. Ularning biologiyasini, tuzilish va funksional xususiyatlarini, jamoalari ekologiyasini tadqiq qilish nafaqat nazariy qiziqish uyg'otib qo'ymasdan, balki muhim amaliy ahamiyatga ega (Matjanova va boshq., 2023).

1-jadval.

Tadqiqot olib borilgan ko'llardagi makrofitlarning tur xilma-xilligi

№	Oila	Turkum	Tur	Tadqiqot nuqtalari (joylari)			
				Dovutko'l	Sarbas	Jiltirbas	Sudochye
1	Poaceae	*Phragmites* Trin.	*Phragmites australis* Trin.	+	+	+	+
			Ph. isiaca (Del.) Kunth.)			+	+
2	Typhaceae	*Typha* L.	*Typha angustifolia* L.	+	+	+	+

3	Cyperaceae	*Bolboschoenus* L. Palla	*Bolboschoenus maritimus* L. Palla	+		+	
			Bolboschoenus affinis (Roth.) Drob.)	+		+	
		Schoenoplectus (Rchb.) Palla	*Schoenoplectus littoralis* (Schrad.)	+		+	
			Sch.tabernaemontani (Gmel.) Palla			+	
		Cyperus L.	*Cyperus rotundus* L.	+		+	
		Carex L.	*Carex pseudocyperus* L.	+		+	
			C. riparia Curt.	+	+	+	
			C. tenophylloides V.Krecz.	+		+	
4	Potamogetonaceae	*Potamogeton* L.	*Potamogeton perfoliatus*		+		
			P. crispus	+	+	+	
			P. pectinatus L.	+	+	+	+
5	Haloragaceae	*Myriophyllum* L.	*Myriophyllum spicatum*	+	+	+	
			M. verticillatum L.	+			
6	Juncaceae	*Juncus* L.	*Juncus articulates* L.	+	+	+	
			J.gerardii Lois.	+		+	
			J.soranthus Schrenk.	+		+	
	6	9	19	16	8	17	4

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, *Phragmites australis* va *Typha angustifolia* tadqiqot olib borilgan to'rtta ko'lda ham uchraydi va ular ko'lning sayoz joylarini egallaydi. Umumiy ko'l maydonining qariyb 15-30% i *Phragmites australis* bilan qoplangan. *Typha angustifolia* bilan qoplanish 10-15% ni tashkil etadi. *Bolboschoenus maritimus*, *B.affinis* va *Schoenoplectus litoralis* Dovutko'l va Jiltirbas ko'llarida o'sishi aniqlandi va ular 2 % ko'l maydonini qoplagan. *Sch.tabernaemontani* – Jiltirbasda – 1%, keng *Potamogeton perfoliatus* faqat Sarbas ko'lida – 1-2%, *P.crispus* – Sarbas, Jiltirbas va Dovutko'lda – 10-15 %, *P.pectinatus* Sarbas, Dovutko'l, Jiltirbas va Sudochyeda – 10-15%, *Myriophyllum spicatum* – Dovutko'l, Sarbas va Jiltirbasda (15-20%) keng tarqalganligi qayd etildi. Ko'l tubi tuprog'ining loylanishi, suv mineralizatsiyasi ortishi va iqlimning umumiy isishi suv o'simliklarining keng tarqalishiga imkon berdi (Matjanova va boshq., 2020). Yuksak suv o'simliklarining egallagan maydoni ko'llarning o'rtacha chuqurligining pasayishi va qirg'oq zonasi maydonining ko'payishi (chuqurligi 1-2 m dan kam) bilan ortadi. *Phragmites australis* 1m^2 da 100-120 tup poyani, biomassasi 900-990 g ni tashkil etdi.

Foydalanilgan adabiyotlar

Матжанова Х.К., Орел М.М., Матжанов Т.К. Наиболее перспективные водоемы Южного Приаралья, пригодные для разведения рыбы. Вестник ККО АН РУз, 2020. № 3. стр. 53-56.

Матжанова Х.К., Орел М.М., Матжанов Т.К. Современный Атлас Высших Водных Растений Каракалпакстана с цветными иллюстрациями. Монография. Ташкент, 2023. 65 стр. 7,8 п.л.

İSMAYILLI RAYONUNUN (BASQAL QƏSƏBƏSİ VƏ SULUT KƏNDI) KONTINENTAL SU HÖVZƏLƏRİNİN ALQOFLORASI

Malikli Y.M.* , Muxtarova Ş.C.

Azərbaycan Respublikasi elm və təhsil nazirliyi botanika institutu, Baki

*E-mail: malikliyaqut3@gmail.com

Abstract: The Ismayilli region, located on the southern slope of the Greater Caucasus, offers favorable ecological conditions for algofloristic research due to its rich hydrographic network. During the study, algae samples were collected from various water sources (springs, rivers, reservoirs) in the Basqal settlement and Sulut village, and were analyzed using modern microscopic methods (light microscopy, electron microscopy). The results revealed that taxa from the Bacillariophyta, Chlorophyta, and Charophyta divisions predominated. Additionally, rare and first-time recorded algae species for the region were identified. Algae, as key components of the trophic chain in aquatic ecosystems, play an important role in the regulation of oxygen balance and in bioindication processes. This research highlights the diversity

of algae flora in the fresh water bodies of the Ismayilli region and their ecological functions.

Keywords: Algae, Bacillariophyta, Chlorophyta, Charophyta, freshwater

Şirin su yosunları göllər, çaylar, bulaqlar və digər kontinental su hövzələrində yaşayan, morfoloji cəhətdən zəngin və fotosintez qabiliyyətinə malik avtotrof orqanizmlər olmaqla, su ekosistemlərində ilkin istehsalçılar kimi çıxış edir, trofik zəncirin əsasını təşkil edir, oksigenin yaranmasında və orqanik maddələrin çevrilməsində iştirak edir, eyni zamanda su mühitinin keyfiyyət göstəricilərinin qiymətləndirilməsində bioindikator orqanizmlər kimi mühüm rol oynayırlar (Мухтарова, 2000). Yosunlar işıq rejimi, suyun kimyəvi tərkibi və hidroloji rejim kimi ətraf mühit amillərində baş verən dəyişikliklərə tez reaksiya göstərir və buna görə də ekosistemin sağlamlığının əla göstəriciləri hesab olunurlar. İsmayıllı rayonu Böyük Qafqazın cənub yamacında yerləşən, zəngin təbii resurslara, müxtəlif relyef və iqlim şəraitinə malik olması ilə seçilən ərazi olub, burada yerləşən çaylar, bulaqlar, göllər və digər şirin su mənbələri alqofloristik tədqiqatlar üçün əlverişli ekosistemləri formalaşdırır və mürəkkəb oroqrafik quruluşa malik olan ərazi kimi, zəngin hidroqrafik şəbəkəsi – çaylar, bulaqlar, axar sular, su anbarları və mövsümi sututarlarla fərqlənir; bu müxtəlif hidroloji obyektlər həm su ehtiyatlarının formalaşmasında, həm də bioloji müxtəlifliyin, xüsusilə də mikroskopik su orqanizmlərinin – yosunların yayılmasında mühüm rol oynayır. Bu suların ekosistemində yosunlar mühüm rol oynayır (Müseyibov, 1998). Basqal qəsəbəsi və Sulut kəndi Azərbaycan Respublikasının İsmayıllı rayonu ərazisində, Böyük Qafqaz dağlarının cənub yamaclarında yerləşən unikal təbii ərazilərdən biridir. Bölgə zəngin flora və fauna müxtəlifliyi, habelə təmiz su mənbələri ilə seçilir. Böyük Qafqazın cənub yamaclarında şirin su hövzələrinin alqoflorası (Azərbaycan hüdudlarında) ilk dəfə olaraq Ş.C.Muxtarova tərəfindən öyrənilmişdir (Muxtarova, 2011).

Şəki-Balakən bölgəsində müxtəlif hidroqrafik obyektlər – çaylar və kiçik çaylar, termal və mineral bulaqlar, şəlalələr, habelə müvəqqəti sututarlar üzərində aparılmış tədqiqatlar nəticəsində 218 növü əhatə edən (ümumilikdə 243 takson) diatom yosunu müəyyən edilmişdir. Məhz bu ərazidə, Azərbaycan Respublikasında ilk dəfə olaraq *Brachysira vitrea* (Grunow in Schneider) R.Ross, *Diadesmis contenta* (Grunow ex Van Heurck) D.G.Mann, *Gomphonema minutum* (C. Agardh) C. Agardh, *Luticola goeppertiana* (Bleisch in Rabenh.) D.G.Mann, *L. monita*(Hust.) D.G.Mann, *Navicula phyllepta* Kütz., *N. schröeteri* F. Meister, *Pinnularia torta* (A.Mann) R.M.Patrick, *Placoneis abiskoensis* (Hust.) Lange-Bert. et D.Metzeltin, *P. gastrum* (Ehrenb.) Mereschk., *Staurosirella leptostauron* (Ehrenb.) D.M.Williams et Round, *Surirella brebissonii* Krammer et Lange-Bert. və digər növlər müəyyən edilmişdir (Караева и Мухтарова, 2011). Diatom yosunlarının floristik tərkibinin təhlili göstərir ki, bu vilayətdə *Cavinula weinzierlii* (H. Schimanski) D.B.Czarnecki, *Craticula submolesta* (Hust.) Lange-Bert., *Cymbella inelegans* Cleve, *Navicula libonensis* Schoeman, *Nitzschia bicrena* Hohn et Hellerman, *N. legleri* Hust. və s. kimi çox nadir rast gəlinən növlərə təsadüf edilir. Eyni zamanda, burada *Cymbella schimanskii* Krammer, *Cymbopleura rupicola* (Grunow) Krammer, *C. similis* (Krasske) Krammer, *Frustulia specula* Amosse, *Neidio morphabino deformis* (Krammer) M.

Cantonati, Lange-Bert. et N. Angeli kimi nadir alp yosun növləri, eləcədə bir növ daxili takson – *Neidium bisulcatum subampliatum* Krammer müəyyən olunmuşdur (Cəfərova və Muxtarova, 2018).

Böyük Qafqazın cənub yamacında yerləşən İsmayıllı rayonunun kontinental su hövzələrinin alqoflorası bu günə qədər məqsədyönlü şəkildə öyrənilməmişdir. Tədqiqatımızın əsas məqsədi bu hövzələrin alqoflorasını araşdırmaq və burada yayılmış yosunların növ müxtəlifliyini müəyyənləşdirmək olmuşdur. Bu məqsədlə İsmayıllı rayonunun Basqal qəsəbəsində yerləşən Dambulu, Hacı Cəbi, Papaqqı, Qoşabulaq, Mijjon, Hüseyn bulaqları, Basqal çayı, Basqal su anbarı, eləcə də Bədo bulağı, Sulut kəndinin Şəhid bulağı, Qoşabulaq, Sulut çayı və Mücü çayından su nümunələri götürülmüşdür. Tədqiqat materialları qəbul edilmiş metodlara əsasən toplanmış və hazırlanmışdır. Alqoloji analizlər işıq mikroskopu – Amplival (Carl Zeiss-Jena), transmissiya elektron mikroskopu – JEM-100B (JEOL) və skan elektron mikroskopu – JSM-35C (JEOL) vasitəsilə aparılmışdır. Taksonların ümumi siyahısını tərtib etdikdə *Bacillariophyta*, *Chlorophyta* və *Charophyta* şöbələrinin taksonomiya və nomenklaturasına edilmiş dəyişikliklər nəzərə alınmışdır və istifadə edilmiş taksonomik sistem müasir elmi yanaşmalara əsasən seçilmişdir Yosun növlərinin adları dəqiqləşdirilərkən beynəlxalq elektron məlumat bazasından (http://algaebase.org) və s. internet mənbələrindən istifadə edilmişdir (Zoe and Benjamin, 2010). Alınan nəticələrə əsasən bu sularda yuxarıda qeyd olunanlardan əlavə *Bacillariophyta* şöbəsindən *Staurosirella pinnata* (Ehrenb.) D.M.Williams et Round, *Ulnaria danica* (Kütz.) Compere et Bukht., *Pinnularia interrupta* W.Sm., *Amphora normanii* Rabenh, *Surirella splendid* (Ehrenb.) Kütz., *Denticula tenuis* Kütz., *Chlorophyta* şöbəsindən *Rhizoclonium affine* Kütz, *Cladophora glomerata* (Linnaeus) Kütz, *Chlorella vulgaris* Beij, *Charophyta* şöbəsindən *Spirogyra sp.* növlərinin yayıldığı aşkar edilmişdir.

İsmayıllı rayonunun kontinental su hövzələrində aparılan tədqiqatlar göstərir ki, yosunların növ tərkibi suyun fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərinə və antropogen təsirlərə həssasdır. Müxtəlif ekoloji qruplara aid olan yosunların yayılması suyun trofik vəziyyəti, işıqlanma səviyyəsi və substratın tipindən asılı olaraq dəyişir. Bu səbəbdən, həmin hövzələrdə aparılan alqofloristik monitorinq yalnız bioloji müxtəlifliyin öyrənilməsi deyil, həm də ekosistemlərin sağlamlıq vəziyyətinin qiymətləndirilməsi üçün mühüm məlumat mənbəyidir. Nəticələr regionun hidroekoloji idarəetmə strategiyalarının hazırlanmasında və su ehtiyatlarının qorunmasında praktik əhəmiyyət kəsb edir. Bundan əlavə, əldə olunan məlumatlar su ekosistemlərinin iqlim dəyişikliyinə cavab reaksiyalarının modelləşdirilməsində və proqnozlaşdırılmasında mühüm rol oynayır. Yosunların növ tərkibində müşahidə olunan dəyişikliklər ekosistem proseslərinin, o cümlədən qida maddələrinin dövranının və oksigen balansının göstəricisi kimi istifadə edilə bilər. Bu cür tədqiqatlar həmçinin ətraf mühitin qorunması, davamlı idarəetmə və su resurslarının rasional istifadəsi üzrə regional siyasətlərin elmi əsaslandırılması üçün mühüm töhfə verir.

Ədəbiyyat

Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası mərkəzi Nəbatat Bağının Elmi Əsərləri, VIII cild 2011: 123-127.

Караева Н.И., Мухтарова Ш.Дж. Редкие для СССР и новые виды пеннатных Диатомовых водорослей (Bacillariophyta) Азербайджана. Ботан. журн., т. 72, 2011 -№ 7 – С.943-948.

Мухтарова Ш.Дж. (2000) Материалы об альгофлоре водоёмов южных / склонов Большого Кавказа. «Biologiyanın müasir problemlari» mövzusunda elmi konfransın materialları. BDU, Bakı:-2000 - s.169

M.A. Müseyibov Azərbaycanın fiziki coğrafiyası. Bakı-1998 -s: 156-195.

S.K.Cəfərova., Muxtarova Ş.C. Azərbaycan Şirin sularının Diatom yosunları (məlumat siyahısı, sinonimləri, ekologiyası və yayılması). Bakı "Elm" – 2018 s : 4-10

Yaqut Malikli, İsmayilli rayonunun kontinental su hövzələrininin alqoflorasina dair VII international scientific conference of young researchers, 2023 s 320-321.

Zoe V.F, Benjamin. K. (2010) Silica Use Through Time: Macroevolutionary Change in the Morphology of the Diatom Fustule Geomicrobiology Journal volume 27.

STUDY OF THE EMBRYONIC AND POST-EMBRYONIC STAGES OF DANIO RERIO (DANIO RERIO HAMILTON 1822) IN AQUARIUM CONDITIONS

Mammadov Ch.A.*, Abbaszade N.A.
Baku State University, Azerbaijan
*E-mail: *m_chingiz@yahoo.com*

Abstract: The research was conducted from May to September 2025 in the aquarial complex of Baku State University. Danio rerio Hamilton, 1822 breeders, were used as the model research object. Their fertilized eggs were obtained under aquarium conditions, and their embryonic and post-embryonic developmental stages were studied. The duration of individual stages in the embryonic development of Danio rerio was determined: zygote (0-0.75 hours), cleavage (0.75-3.5 hours), blastula, characterized by the formation of the blastodisc (3.5-7.5 hours), gastrula, accompanied by the migration of cells of the southern pole and the formation of the three primary germ layers (ectoderm, mesoderm, and endoderm) (7.5-14 hours), somite formation (14-32 hours), organogenesis and twitching stages beginning with the heartbeat, as well as the hatching of free embryos from the eggs (50-75 hours).

The effects of live and mixed feeds on the development of Danio rerio fry were studied comparatively. The creation of a complete chronological and morphological map of Danio rerio development can provide a reliable database for future research.

The results obtained can be used in the educational process (as visual aids and information sources in the teaching of biology, embryology, and ichthyology), in scientific research, and in aquarial complexes (for the effective breeding of the species and obtaining healthy offspring).

Keywords: Danio rerio, embryonic and post-embryonic stages, live feed, mixed feed.

Introduction. *Danio rerio* Hamilton, 1822 is a freshwater fish belonging to the family Cyprinidae. It is native to South Asian countries. It is a model organism in developmental biology and is known as the zebrafish in English-language literature. In scientific and popular science literature, there is no established successful term for this species, but the names zebrafish, *Danio rerio*, and striped danio are used. The term zebradanio is also used in neurobiological literature.

Danio rerio was proposed by George Streisinger (Stainier et al., 2017) as a model object for studying vertebrate embryonic development and gene functions. The importance of this model organism has been confirmed in many genetic studies. *Danio rerio* is one of the few fish species that have been on orbital space stations. In 1976, fertilized eggs of *Danio rerio* were taken aboard the Soviet scientific station "Salyut-5" in a "biocat" thermostat capsule, and at the end of the first week of the flight, larvae hatched from them in a laboratory aquarium (they were later brought back to Earth for the continuation of research). For studying developmental biology, *Danio rerio* has several advantages over other vertebrates. Its genome, which is ~70% similar to that of humans, its transparent embryos, rapid developmental period, and ease of breeding in laboratory conditions make this species an ideal object for science (Lieschke, Currie, 2007). Its embryos develop rapidly, progressing from egg to the larval stage in just three days. The embryos are large, durable, robust, transparent, and develop outside the mother's body, which makes them easy to manipulate and observe.

Monitoring the morphological and physiological changes in the early developmental stages of these fish, as well as applying them for toxicological studies, is one of the most pressing issues in this field. Research conducted in aquarium conditions — conditions made to approximate the natural environment — opens the way for new discoveries that may be significant for both the field of ecology and for humanity in the future.

The main objective of the research is to study and describe in detail the main morphological features of the embryonic and post-embryonic development of *Danio rerio* under controlled, specific aquarium conditions (with precise determination of temperature, light regime, and hydro-chemical parameters of the water), as well as their chronological sequence and duration. It also aims to study the effect of feeding breeders with different—mixed and live—feeds on their developmental dynamics, reproduction, egg productivity, and embryonic and post-embryonic developmental stages.

Material and methodology. The research was conducted from May to September 2025 in the aquarial complex of Baku State University. For this purpose, four aquariums with a water capacity of 45 liters were used. During the experiments,

maintaining an optimal and stable aquatic environment in the aquarial complex was a priority issue. To this end, key hydro-chemical indicators (average temperature: kept constant in the range of 25-26°C, pH: a near-neutral environment of 7.0-7.8, general hardness GH: 8-16, dissolved oxygen O2: 8.6-9.2, salinity, and total dissolved solids) were accurately measured and recorded daily using calibrated portable multi-parameter measuring devices (pH meter, EC/TDS meter, thermometer, oximeter). This monitoring is of particular importance for minimizing potential variability arising from environmental factors in future experiments and for making comparisons between control and experimental groups.

For the purpose of obtaining fertilized eggs, 4 breeder individuals (2 gravid females and 2 males) were used. The process of obtaining eggs from the breeder fish was continued under optimal conditions and was significantly optimized. To increase the spawning percentage and synchronize the process, a special technological environment was created. This environment included a complex of measures such as intensively feeding the breeders with high-protein live feeds for a period beforehand, sharp manipulation of the photoperiod (creating complete darkness for 24 hours), and increasing the water flow rate through filtration at the moment of spawning. The application of this improved methodology led to a noticeable increase in the quantity and quality of eggs obtained during the spawning process. After the eggs were collected, their fertilization rate was determined, and the viable fertilized eggs were transferred to Petri dishes and special incubation systems. After the incubation process was successfully completed, the resulting free embryos and larvae, as well as the fry from their subsequent developmental stage, are currently being raised in special grow-out aquariums under optimal hydro-chemical and temperature regimes.

To ensure the scientific accuracy of the experiments and the reliability of future results, the embryonic (blastula, gastrula, neurula, organogenesis) and post-embryonic (larval) developmental stages of the eggs obtained from *Danio rerio* were studied in detail under a high-precision microscope equipped with a digital camera.

To ensure a high survival rate and intensive growth of *Danio rerio* larvae and fry during their initial and most sensitive developmental stage, an optimal feeding strategy was applied. For this purpose, the mass incubation of *Artemia salina* cysts (eggs) was organized under laboratory conditions in accordance with high-tech standards. As a result of the incubation, which was carried out with precise control over salinity, temperature, aeration, and light regime in an incubation apparatus, live feed—*Artemia* nauplii—with high bioactivity and nutritional value were obtained.

To comparatively study the effect of live and mixed feeds on the development of *Danio rerio* fry, 2 additional aquariums with a water capacity of 10 liters were used. Initially, 23 forty-day-old *Danio rerio* fries were placed in each of them (Table 1).

Table 1.

Morpho-biological indicators of *Danio rerio* fry at the beginning of the research, before feeding

Variant I – Control				Variant II - Experimental		
No	P, mg	L, mm	F	P, mg	L, mm	F
1	9	12	0,5	9	11	0,7
2	8	11	0,6	9	10	0,9
3	11	13	0,5	11	12	0,6
4	14	13	0,6	8	9	1,1
5	8	10	0,8	9	10	0,9
6	7	9	1,0	9	10	0,9
7	8	10	0,8	11	12	0,6
8	9	11	0,7	11	12	0,6
9	8	10	0,8	8	9	1,1
10	11	13	0,5	8	8	1,6
11	10	12	0,6	11	12	0,6
12	9	10	0,9	10	11	0,7
13	9	11	0,7	9	10	0,9
14	8	9	1,1	10	11	0,7
15	10	11	0,7	9	10	0,9
16	10	11	0,6	9	10	0,9
17	11	12	0,8	10	11	0,7
18	10	11	1,9	8	9	1,1
19	8	8	1,6	8	8	1,6
20	7	8	1,0	8	10	0,8
21	7	9	0,5	8	10	0,8
22	10	11	1,0	8	9	1,1
23	9,2	10,1	0,9	9,1	10,1	0,9

M_{meen}	9,1	10,7	0,8	9,1	10,2	1,0

In the control (Variant I) and experimental (Variant II) aquariums, their feeding was conducted for 10 days using live (*Artemia salina* nauplii - Variant I) and starter compound feeds produced by the company Aller Aqua. The daily feed ration, given twice a day, constituted 2% of the fry's average mass. After the experiments were concluded, a series of morpho-biological indicators of the fry (length – L, mass – P, condition factor – F, specific growth rate – SGR) were determined and comparatively analyzed (Винберг, 1956; Правдин, 1966; Moiseev et al., 1981). Student's t-test was used for the statistical analysis of the obtained results and to determine the mathematical significance of the differences between the variants (Лакин, 1973).

Results and discussion. The spawning process of the *Danio rerio* breeders occurred on June 17, 2025, at 6 AM. The total number of fertilized eggs obtained from 2 gravid breeders was 620. The fertilization rate of the eggs was 80%, and the number of free embryos hatched from the eggs was 496. In general, the duration of the individual stages in the embryonic development of *Danio rerio* was determined as follows: zygote (0-0.75 hours), cleavage (0.75 – 3.5 hours), blastula, characterized by the formation of the blastodisc (3.5-7.5 hours), gastrula, accompanied by the migration of cells of the southern pole and the formation of the 3 primary germ layers (ectoderm, mesoderm, endoderm) (7.5-14 hours), somite formation (14-32 hours), organogenesis and twitching stages beginning with the heartbeat, as well as the hatching of free embryos from the eggs (50-75 hours).

The first systematic classification of *Danio rerio* embryonic development was prepared by Kimmel and colleagues (Kimmel et al., 1995).

Continuous observations and initial biometric measurements have confirmed that, as a result of using live feeds for 10 days, the specific growth rate (SGR) and the condition factor (F), which expresses the mass gain resulting from feeding, were significantly higher in fry compared to those fed with the commercial compound feed. The results of the experiments are presented in the second table (Table 2).

Table 2.

***Danio rerio* körpələrinin canı və qarışıq yemlə yemləndirilməsindən sonra morfo-bioloji göstəriciləri**

Variant I – Control					Variant II - Experimental			
No	P, mg	L, mm	F	SGR, %	P, mg	L, mm	F	SGR, %
1	56	20	0,7	13	42	17	0,8	11
2	121	26	0,7	19,9	65	19	0,9	14.1
3	14	10	1,4	1,6	22	15	0,6	4.7

4	21	15	0,6	2,8	15	11	1,1	1,8
5	21	15	0,6	6,7	24	15	0,7	2,8
6	15	11	1,1	5,2	55	18	0,9	5,2
7	21	15	0,6	2,8	55	18	0,9	4,7
8	25	16	0,6	3,0	15	11	1,1	0,9
9	54	18	0,9	5,5	25	16	0,6	3,3
10	25	17	0,5	2,4	50	17	1,0	5,3
11	93	23	0,8	6,5	25	16	0,6	2,4
12	40	17	0,8	4,3	17	12	0,7	1,5
13	68	20	0,8	5,9	28	15	0,8	3,3
14	20	14	0,7	2,6	30	15	0,9	3,2
15	75	21	0,8	5,8	21	13	0,9	2,4
16	67	20	0,7	5,5	50	17	1,0	5,0
17	50	17	1,0	4,4	51	17	1,0	4,7
18	23	13	1,0	2,4	20	14	0,7	2,6
19	20	14	0,7	2,6	15	11	1,1	1,8
M_{meen}	43,6	16,9	0,8	5,4	33	15,1	0,8	4,1

Post-embryonic development covers the stage of the *Danio rerio* fish from hatching until maturity. M.Westerfield (2000) classifies these stages as follows:

Larval stage: 3-30 days. During this period, the fish feeds on the remains of its yolk sac and then transitions to active feeding. Fins begin to develop in the larvae, vision strengthens, and reflexes form.

Juvenile stage (1–3 months): This is the transition period to sexual maturity. The body shape resembles that of adults, but the reproductive organs are not yet fully formed.

Adult stage (starting from approximately the 3rd month): Sexual maturity is attained, and the fish become ready to reproduce.

Studies show that while an increase in temperature accelerates embryonic development, conditions above 32°C lead to an increase in deformities and mortality. At lower temperatures, development slows down, and morphological defects occur (Kimmel et al., 1995).

Creating a complete chronological and morphological map of the development of *Danio rerio* can provide a reliable database for future research.

The obtained results can be used in the educational process (as a visual aid and information source in the teaching of biology, embryology, and ichthyology), in

scientific research, and in aquarial complexes (for the effective breeding of the species and obtaining healthy offspring).

List of literature

Винберг Г.Г. Интенсивность обмена и пищевые потребности рыб. - Минск, 1956, 253 с.

Лакин Г.Ф. Биометрия. – Москва, высшая школа, 1973, 343 с.

Моисеев П.А., Азизова Н.А., Куранова И.И. Ихтиология. – Москва, Легкая и пищевая промышленность, 1981, 384 с.

Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – Москва, Пищевая промышленность, 1966, 375 с.

Kimmel C.B., Ballard W.W., Kimmel S.R., Ullmann B., Schilling T.F. Stages of embryonic development of the zebrafish. Developmental Dynamics, 1995, 203(3), 253–310. https://doi.org/10.1002/aja.1002030302

Lieschke G. J., Currie P.D. Animal models of human disease: zebrafish swim into view. Nature Reviews Genetics, 2000, (5), 353–367. https://doi.org/10.1038/nrg2091

Stainier D.Y.R., Raz E., Lawson N.D., Ekker S.C., Burdine R. D., Eisen J.S., Talbot W.S. Guidelines for morpholino use in zebrafish. PLoS Genetics, 2017, 13(10), e1007000. https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1007000

Westerfield M. The Zebrafish Book: A Guide for the Laboratory Use of Zebrafish (*Danio rerio*) (4th ed.). University of Oregon Pres, 2000.

DETERMINATION OF THE PHYSIOLOGICAL MATURITY OF STURGEON FINGERLINGS (ACIPENSERIDAE) BY THE ACTIVITY OF THE SEROTONERGIC SYSTEM OF THE BRAIN IN EARLY ONTOGENESIS

Mammadov Ch.A.

Baku State University, Azerbaijan

E-mail: *m_chingiz@yahoo.com*

Abstract: The determination of the physiological maturity of sturgeon juveniles released into natural conditions, their adaptation ability depending on their age and mass, and also the normative standards accepted in this field have always been an object of discussion among specialists. In this regard, one of the topical issues set forth consists of studying the activity level of the serotonergic system in the brain of sturgeon juveniles in early ontogenesis.

The article presents the results of a study of the content of serotonin-modulated anti-consolidation protein (SMAP) in the brain of half-gram, one-gram, two-gram, and three-gram fry and juveniles of the Persian (Kura) sturgeon of 50- and 70-day age. Was discovered a sharp decrease of the content of SMAP in one-gram fry relative to half-gram ones, whereas between one-gram and two-gram fry no difference in the level of SMAP was discovered. Upon analysis of the content of SMAP in two-gram fry of 50- and 70-day age, as well as in three-gram fry of 58- and 70-day age was revealed the predominant role of the degree of maturity (weight) over the age of the animals in determining its values. Analysis of the content of SMAP in half-gram, one-gram, two-gram and three-gram fry of 50-day age indicates a stepwise character of the decrease of its level.

The pattern discovered in this work can be in demand in the practice of fish farming for the determination of the degree of maturity of sturgeon fry before their release into the natural habitat.

Keywords: serotonin-modulated anti-consolidation protein (SMAP), Acipenseridae, maturity, brain.

Introduction. Starting from the end of the 20th century and to this day, the resources of sturgeons (*Acipenseridae*) in the Caspian Sea continue to decrease sharply. According to existing literature sources, the return coefficient to the fishery of the juveniles of sturgeons, which are relict fish, originating from natural reproduction has decreased by more than 60 times over the last 40 years (Ходоревская и др., 2012). In the current ecological conditions, not enough broodstock fish are being procured for the purpose of artificial reproduction in the sturgeon hatcheries of all Caspian littoral states, and as a result of this, the quantity of juveniles released from the hatcheries continues to decrease from year to year.

In the Caspian Sea, the sharp decrease of fishery stocks of sturgeons (*Acipenseridae)* and the limitation of migration routes causes the weakening of their natural reproduction and a decrease in physiologically suitable broodstock for the purpose of artificial reproduction. In such a situation, the implementation of complex measures in the direction of their conservation and restoration of their resources is one of the important issues. In the implementation of these measures, the specific adaptation complex and migration mechanisms belonging to different species of sturgeons, the continuous supply of fish farming enterprises with enough broodstock fish, also artificial reproduction should be intensified through the application of new and progressive technologies to production

It should be noted that the determination of the physiological maturity of sturgeon juveniles released into natural conditions, their adaptation ability depending on their age and mass, and also the normative standards accepted in this field have always been an object of discussion among specialists. In this regard, one of the topical issues set forth consists of studying the activity level of the serotonergic system in the brain of sturgeon juveniles in early ontogenesis.

The serotonergic system plays an important role in the processes of proliferation and differentiation of cellular elements of the brain. Serotonin-producing cells appear at very early stages of human embryogenesis (Azmitia, 2001) just as serotonin

receptors (Lauder et al., 2000). Such an early appearance of serotonin-producing cells (localizing in the raphe nuclei of the brainstem of mammals) in a period when the mediator properties of serotonin cannot be realized due to the insufficient maturity of the cellular elements of the central nervous system, testifies to the participation of these cells in the regulation of proliferation and differentiation of embryonic tissue cells. In rats, serotonin-producing neurons of the brainstem appear among the first in the brain and play a key role in the regulation of neurogenesis (Klingman and Marshak, 1985). Serotonin-producing neurons are the first among neurons to innervate the primordial cortical plate, and serotonergic fibers grow into the cortical plate at the peak of mitotic division and maturation of its cellular elements (Dori et al., 1996). On the other hand, according to the data of J.M.Lauder and H.Krebs (Lauder and Krebs, 1978), injecting an inhibitor of serotonin synthesis – parachlorophenylalanine – slowed the maturation of neurons in prenatal ontogenesis, whereas mild stress, which promotes the release of hormones and serotonin, accelerated the differentiation of neurons. These researchers identified the differentiation of neurons as the result of the cessation of cell division, which they judged by the level of incorporation of 3H-thymidine. To the direct participation of serotonin in the regulation of differentiation of nerve cells also point the results of studies by other authors (Hernandez, 1994).

Based on the foregoing, it seemed important the determination of the level of activity of the serotonergic system of the sturgeon brain in early ontogenesis with the goal of establishing the correspondence of the degree of maturity and formation of their central nervous system to the requirements of natural habitat conditions. For the purpose of investigating these issues, in the years 2021-2022, at the "Samukh-fish" farmer fish farm and together with the employees of the Institute of Physiology under the ARETN, complex scientific-research works were carried out.

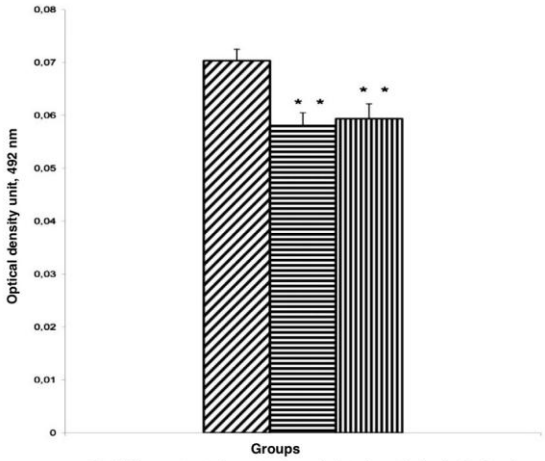
Material and methodology. The work was carried out in the period 2021-2022 at the fish farm “Samukh-fish”, located in the village of Samukh, Barda region of the Republic of Azerbaijan. Studies were performed on different-aged groups of juveniles of the Persian (Kura) sturgeon (*Acipenser persicus*), grown by the basin method. Fry of mass 0.5 g (n=9) and 1 g (n=7) were of 50-day age, whereas two-gram and three-gram fry were of 50- (n=7) and 70-day (n=7) age.

Determination of the activity of the serotonergic system was carried out by means of immunochemical measurement of the content of serotonin-modulated anti-consolidation protein (SMAP) in protein extracts of the brain of sturgeon fry with the use of polyclonal immunoglobulins, obtained to this protein. SMAP was isolated previously at the A.I. Karaev Institute of Physiology (Baku) from the brain of white rats, possesses a molecular mass of 126 kDa (Мехтиев, 2004) and is devoid of species specificity.

When conducting the studies from the fry the brain was extracted and total water-soluble proteins were extracted by means of homogenization in glass homogenizers in 0.05 M phosphate extraction buffer (pH 7.2), containing 0.3 M NaCl, 5 mM EDTA and 0.1% Triton X-100. The samples were centrifuged at 6000 rpm for 15 minutes and the supernatant was collected. The concentration of extracted proteins was measured by the Bradford method with the help of a 0.01% solution of

Coomassie Brilliant Blue G-250 in a spectrophotometer at a wavelength of 595 nm. The concentration of extracted proteins was adjusted with the help of 0.1 M Tris-HCl buffer (pH 8.6) to 20 μg/ml and was used as antigens in the performance of an indirect solid-phase enzyme-linked immunosorbent assay on polystyrene plates of a moderate binding level (Corning Incorporated, USA). After 20 h the wells four times were washed with 0.15 M NaCl solution, containing 0.05% Tween-20 and polyclonal immunoglobulins to SMAP were applied, diluted in a ratio of 1:40 in 0.01 M phosphate buffer for antibodies (pH 7.2), containing 0.15 M NaCl and 0.05% Tween-20. After 24 h the wells again were washed and anti-rabbit goat immunoglobulin conjugates with horseradish peroxidase (Cardiocenter, Moscow) were applied at a dilution of 1:6000 in buffer for antibodies. After 3 h the wells again were washed and were filled with substrate – ortho-phenylenediamine – at a concentration of 0.5 mg/ml in 0.05 M citrate-phosphate buffer (pH 4.5), containing 0.4 mg/ml of hydrogen peroxide. The reaction was stopped after 20 min by means of adding into the wells 3 M NaOH solution. The results of the reaction were read with the help of a photometer for enzyme-linked immunosorbent assay at a wavelength of 492 nm. The obtained results group-wise were averaged and were compared by Student's t-test.

Results and discussion. As a result of the conducted studies was revealed the following pattern of changes in the level of SMAP in the brain of sturgeon fry depending on the degree of their maturity. When comparing 50-day old sturgeon fry with a weight of 0.5 g, 1 g and 2 g was discovered a sharp decrease of the SMAP content in one-gram fry relative to half-gram ones ($p<0.01$), whereas between one-gram and two-gram fry no difference in the level of SMAP was not discovered (Fig. 1).

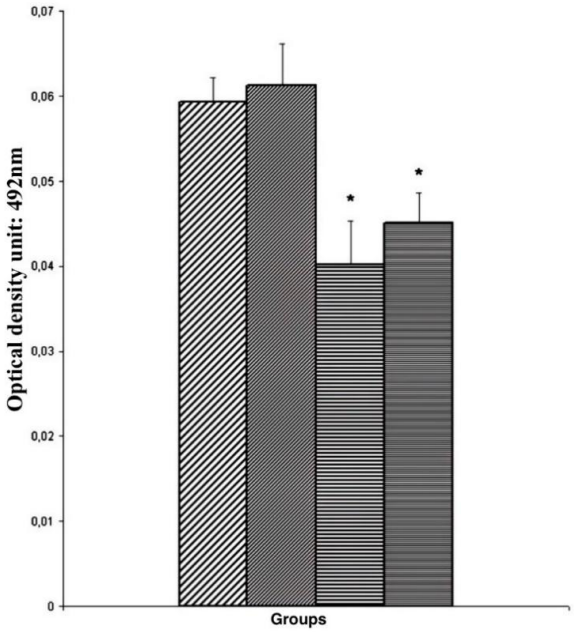


Pic.1. The content of serotonin-modulated protein in the brain of 50-day-old sturgeon fry of different weights. Designations:**- r<0,01

0,5 gr 1 gr 2 gr

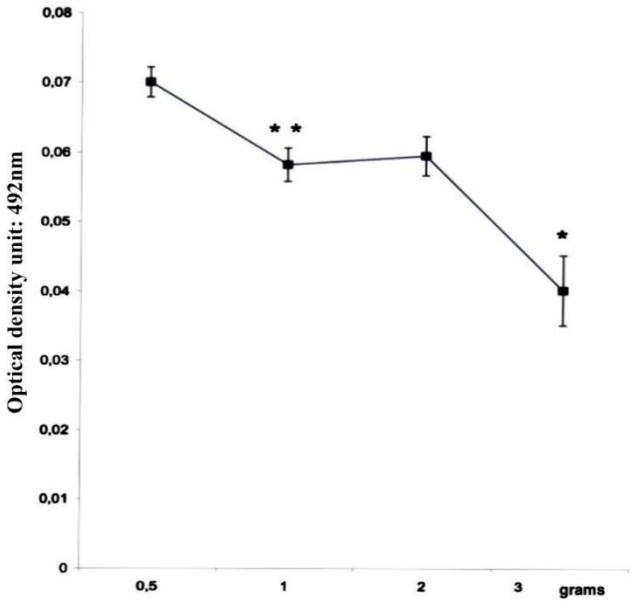
Along with this, was also conducted a combined comparison of the level of SMAP in the brain of sturgeon fry of different weight and age. Upon analysis of the SMAP content in two-gram fry, selected from the population of fry of 50- and 70-day age, as well as in three-gram fry of 58- and 70-day age was revealed a predominant role of the degree of maturity (weight) over the age of the animals in determining its values. In particular, two-gram sturgeon fry of 50- and 70-day age had close values of SMAP just as three-gram fry of 58- and 70-day age (Fig. 2). At the same time, were

discovered significant differences between two-gram 50-day and three-gram 58-day fry (p<0.01), as well as between two-gram 70-day and three-gram 70-day sturgeon fry (p<0.01; Fig. 2). In particular, two-gram sturgeon fry of 50- and 70-day age had close values of SMAP just as three-gram fry of 58- and 70-day age (Fig. 2). At the same time, were discovered significant differences between two-gram 50-day and three-gram 58-day fry (p<0.01), as well as between two-gram 70-day and three-gram 70-day sturgeon fry (p<0.01; Fig. 2).



Pic.2. Changes in the content of serotonin-modulated protein in the brain of sturgeon fry depending on weight and age.
Designations: * r<0,05 relative to their age
2gr - 50day 2 gr- 70 day 3gr - 58day 3gr - 70day

Upon maturation of fry in the interval from half-gram to one-gram animals is observed a noticeable (p<0.01) decrease of the content of SMAP. Further, upon analysis of the level of SMAP in one-gram and two-gram fry occurs a stabilization of the values of this indicator – they reach a plateau, whereas upon subsequent development from two-gram to three-gram fry again is noted a noticeable (p<0.05; Fig. 3) fall of the level of SMAP.



Pic.3. Dependence of the level of serotonin-modulated protein on the body mass of 50-day-old sturgeon fry. Designations: *- r<0,05; **- r<0,01

Thus, in the early stages of maturation of the brain of sturgeons in postembryonic ontogenesis from half-gram fry to three-gram ones is observed a gradual decrease in the activity of the serotonergic system. The revealed decrease in the activity of the serotonergic system is noted in the period of a significant reduction of the proliferative activity of cellular elements of the brain of sturgeon fry and intensification of the processes of their differentiation and formation of brain structures. In particular, the age of the animals used in the presented study falls on the 6th period of the III stage of development of the telencephalon of sturgeon fishes, covering the interval from the 35th to the 70th day of postembryonic development (Рустамов, 1987). By this stage occurs the formation of all the main zones and nuclei of the telencephalon of sturgeons, and further development follows the path of differentiation of the formed structures.

The decrease of activity of the serotonergic system of the brain of sturgeon fry in the period of intensification of processes of differentiation of its cellular elements and completion of their proliferation, is probably due to the fact that serotonin receptors 5-HT1A, involved in the regulation of processes of differentiation of cells, possess a high level of affinity (10-9 M) to serotonin, by three orders of magnitude exceeding the affinity of serotonin receptors 5-HT2A (10-6M), responsible for the regulation of proliferation of nerve cells (Azmitia, 2001).

At the present time one of the controversial issues in the artificial reproduction of sturgeons is the determination of the stage of their release from fish hatcheries into natural water bodies. In this case for the main indicator is taken their weight (mass) and in normative documents is provided the release of juveniles upon reaching a body mass of 2-3 g, considering in this case the fishery return equal to 2-3% of the quantity of the released juveniles. Proceeding from these data, they propose to release juveniles with a greater mass (5-10 g) so as to raise the level of fishery return to 5-10%. Subsequently, however, it was discovered that body mass cannot serve as a sufficient criterion for the release of sturgeon juveniles from fish hatcheries.

The studies of V.V. Lukyanenko with co-authors (Лукьяненко и др., 1984) showed that an adequate criterion for the release of juveniles, can be age, since it reflects the formedness of its behavioral and physiological-biochemical indicators, contributing to better adaptation and survival of animals in natural conditions. On the other hand, when growing sturgeons at fish hatcheries in the progeny, obtained from one female, are encountered individuals, differing in the rates of their development, i.e. in a same-aged population are encountered both larger individuals, and also individuals of smaller size, with less mass.

Proceeding from the known from literature regulatory role of serotonin in relation to the processes of differentiation of cells (Hernandez, 1994) the revealed dynamics of the change of the level of SMAP allows to trace on a temporal scale the character of this regulation. Consideration of these dynamics in the process of maturation of the brain of sturgeon fry allows to come to the conclusion that the decrease of activity of the serotonergic system occurs not gradually, but has a stepwise (on the segment of development from one-gram to two-gram fry) character. As a consequence of the regulation by serotonin of the process of differentiation, it can be assumed, that to an analogous temporal character of changes also is subordinated the dynamics of differentiation of cellular elements and maturation of structures of the brain of the fry. Consequently, by the level of activity of the serotonergic system of the brain of sturgeon fry one can make a conclusion about the degree of maturity of the structures of their brain. The pattern discovered in this work can be in demand in the practice of fish farming for the determination of the degree of maturity of sturgeon fry before their release into the natural habitat.

List of literature

Лукьяненко В.И., Касимов Р.Ю., Кокоза А.А. Возрастно-весовой стандарт заводской молоди каспийских осетровых. – Волгоград, 1984, 227 с.

Мехтиев А.А. Обнаружение в головном мозге крыс белка, обладающим антиконсолидационными свойствами // Бюллетень экспериментальной биологической медицины., 2000, Т.130, № 8, С. 147-150.

Рустамов Э.К. Развитие конечного мозга осетровых рыб в раннем онтогенезе // Журнал эволюционной биохимии и физиологии. – 1987, Т. 23, № 2, С. 253-257.

Ходоревская Р.П., Калмыков В.А., Жилкин А.А. Современное состояние запасов осетровых рыб Каспийского бассейна и меры по их сохранению // Вестник АГТУ, Сер. Рыбное хозяйство, 2012, № 1, С. 99-106.

Azmitia E.C. Modern views on an ancient chemical: Serotonin effects on cell proliferation, maturation, and apoptosis // Brain Res. Bulletin., 2001, V. 56, № 5, p. 413-424.

Dori I., Dinopoulos A., Blue M.E., Parnavelasm J.G. Regional differences in the ontogeny of the serotonergic projection to the cerebral cortex. // Experimental neurology, 1996, V. 138, № 1, p. 1-14.

Hernandez R.J. Serotonin as a neurotrophic factor in the fetal brain: Binding, capture and release in the centers of axonal growth // Gas. Med. Mex., 1994, V. 130, № 1, p. 246-252.

Klingman D., Marshak D.R. Purification and characterization of a neurite extension factor from bovine brain // Proc. Natl. Acad. Sci. USA., 1985, V. 82, № 22, p. 7136-7139.

Lauder J.M., Krebs H. Serotonin as a differentiation signal in early neurogenesis // Dev. Neurosci., 1978, V. 1, № 1, p. 15-30.

Lauder J.M., Wilkie M.B., Wu Ch., Singh S. Expression of 5-HT2A, 5-HT2B and 5- HT2C receptors in the mouse embryo // Int. J. Develop. Neurosci. 2000, V. 18, № 7, p. 653-662.

ПИТАНИЕ МОЛОДИ КАРПА ОБЫКНОВЕННОГО (CYPRINUS CARPIO) РЫБОВОДНЫХ МАЛЬКОВЫХ ПРУДОВ КАРАКАЛПАКСТАНА

Мырзамбетов Н.А.[1*], Мирабдуллаев И.М.[2]
[1]*Каракалпакский НИИ естественных наук, Узбекистан.*
[2]*Зоологический институт АН РУз. Ташкент. Узбекистан.*
*E-mail: nmirzambetov@gmail.com

Abstract: From 2021 to 2023, a thorough study of the feed composition of juvenile carp was conducted at three fish farms in Karakalpakstan. The study found that the feed composition changes as the juvenile carp grow. During the early stages of development, the larvae fed primarily on small cladocerans and copepods. During later stages of development, the proportion of benthos and combined feed increased. Feeding the larvae natural food (zooplankton) during the early stages of life ensures their viability and good growth. Therefore, the presence of sufficient zooplankton in the pond plankton was considered one of the key factors in achieving high yields.

Keywords: carp larvae, food composition, zooplankton, fish ponds, Karakalpakstan.

Карп обыкновенный *(Cyprinus carpio)* – один из ключевых объектов аквакультуры, продолжает сохранять стратегическое значение для рыбоводства большинства стран Азии и ряда европейских регионов, обеспечивая стабильное производство и широкий спектр адаптационных возможностей к различным условиям выращивания (Rahman, 2015).

Питание молоди рыб является ключевым фактором, определяющим их рост, выживаемость и успешность формирования популяций. На ранних стадиях развития, рыбы особенно чувствительны к дефициту корма, хищникам и изменениям среды, что делает обеспечение оптимального рациона критически важным как в природе, так и в аквакультуре (Nunn et al., 2012).

Научно-исследовательские работы проводились на трех рыбоводных хозяйствах Каракалпакстана: «Nukus Agro Fish Klaster» (пруд NAFK) и «Salamat Daulet Fishing» (пруд SDF) (Нукусский район), «Super baliqlar» (пруды

SB1 (2022 г.), SB1 (2023 г.) и SB3 (2023 г.) (Турткульский район) в мае-июне 2021-2023 гг. Сбор и обработку материалов личинок и мальков рыб проводили по общепринятым методикам (Дука, Синюкова, 1976; Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях, 1974). Были определены виды, количество и размеры зоопланктона в пищевом комке молоди рыб. На основании этих показателей была рассчитана их реконструированная биомасса. Остальные компоненты состава пищи были идентифицированы до рода. Изучены только их количество и размер.

В течение первых 10 суток, основным кормом служил зоопланктон (Рис. 1-5), преимущественно это ветвистоусые рачки (*M. micrura*, *Scapholeberis sp.*, *Ch. sphaericus*, *Macrotrix sp.*), а также веслоногие (*A. trajani*, *T. taihokuensis*). Личинки хирономид (*Chironomidae sp.*) с 3–5 суток появлялись в кишечнике в малых количествах. Амёбы (*Arcella sp.*) и статобласты мшанок (*Plumatella sp.*) также фиксировались с 2–3 суток. В некоторых прудах в пищевом комке обнаружены талломы харовых водорослей (*Characeae gen. sp.*). Комбикорм был выявлен в кишечнике на 6–8 сутки. Его доля составляла 10–30% (NAFK), 30–50% (SB1 (2023 г.)), 30–60% (SB3 (2023 г.)) и отсутствовала в SDF, что объясняется низкой плотностью личинок и хорошей естественной кормовой базой.

С 11-х суток наблюдалось снижение биомассы ветвистоусых рачков и увеличение доли веслоногих (*A. trajani*, *T. taihokuensis*). Средняя численность личинок хирономид увеличилась до 4–42 особей в кишечнике. В пруду SB1 (2022 г.) хирономиды были практически полностью заменены науплиусами двустворчатых ракообразных *Conchostraca sp.* (30–90% пищевого комка), обусловленное их массовым развитием (258,7 тыс. экз./м³). Количество *Arcella sp.* и статобластов *Plumatella sp.* возрастало, достигая 116 и 93 экз./особей, соответственно. Нитчатые водоросли (*Spirogira sp.*) стали постоянным компонентом питания. Доля комбикорма в рационе существенно возросла: SB1 (2022 г.) — 30–80%; SB1 (2023 г.) — 35–75%; SB3 (2023 г.) — 50–90%; NAFK — 10–30%; SDF — 10–60%. В прудах с высокой плотностью мальков, комбикорм стал доминирующим компонентом, что связано с дефицитом естественного корма.

К концу сезона (третья декада) в большинстве прудов (кроме SDF) наблюдалось увеличение биомассы веслоногих рачков в пище молоди карпа (*T. taihokuensis*, местами *P. blanci*), что совпало с ростом их численности в планктоне (например, до 8600 мг/м³ в пруду NAFK). Численность хирономид в пище молоди карпа снизилась, частота их встречаемости в кишечнике упала с 90% до 30%. Среднее количество *Arcella sp.* и статобластов *Plumatella sp.* уменьшилось до 2–10 и 2–6 экз./особей, соответственно. Нитчатые водоросли, талломы харовых, сине-зеленые (*Pediastrum sp.*, *Cosmarium sp.*) и грибные спорангии оставались дополнительными кормовыми компонентами. Комбикорм стал основным источником питания во всех прудах, занимая 40–90% объема пищевого комка, при этом различия между прудами к концу сезона нивелировались.

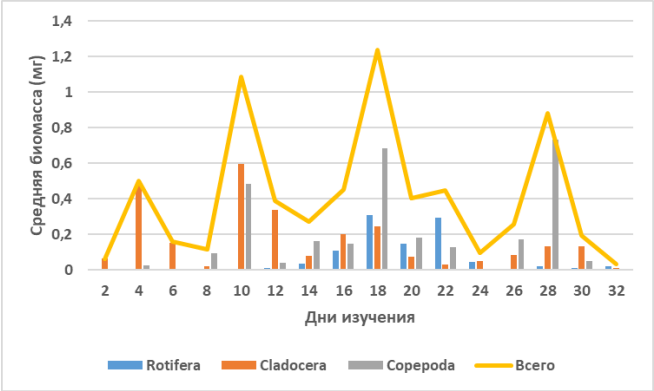


Рис.1. Средняя биомасса зоопланктона в пище молоди карпа в пруду NAFK

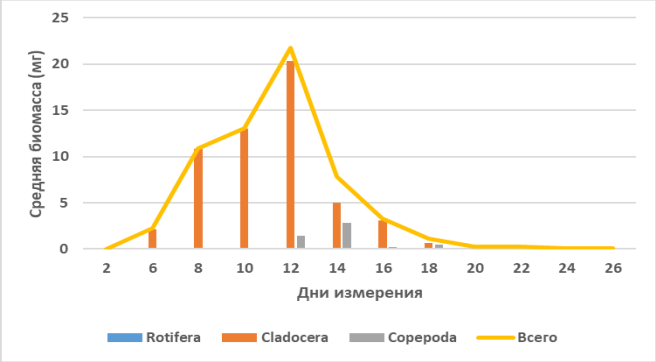


Рис.2. Средняя биомасса зоопланктона в пище молоди карпа в пруду SDF

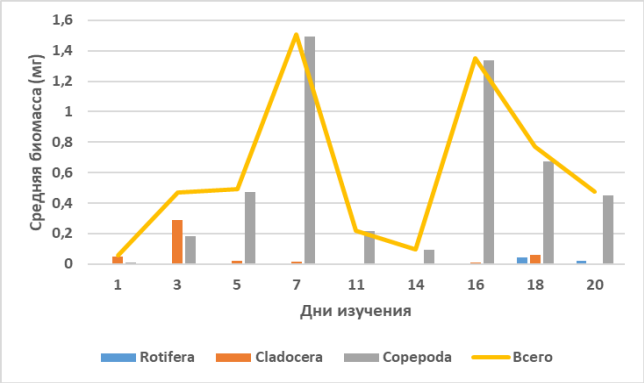


Рис.3. Средняя биомасса зоопланктона в пище молоди карпа в пруду SB1 (2022 г.)

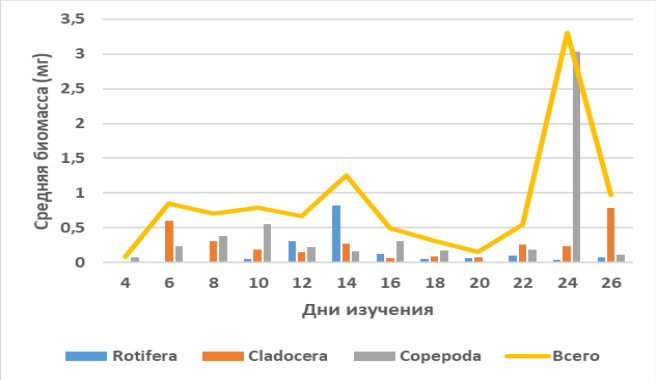


Рис.4. Средняя биомасса зоопланктона в пище молоди карпа в пруду SB1 (2023 г.)

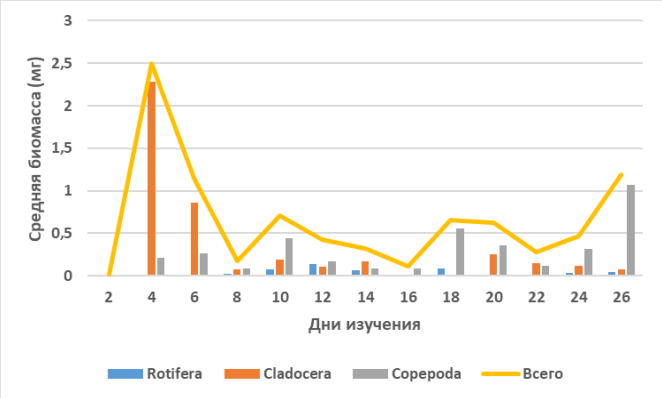


Рис.5. Средняя биомасса зоопланктона в пище молоди карпа в пруду SB3 (2023 г.)

Как и большинство пресноводных рыб, молодь карпа на ранних стадиях развития питается преимущественно мелким зоопланктоном, включая коловраток, постепенно переходя к более крупным кормовым организмам — ветвистоусым и веслоногим рачкам (Anton-Pardo & Adamek, 2015; Chakrabarti & Sharma, 1998). Этот процесс носит постепенный характер и определяется как размером ротового отверстия, так и общими морфометрическими параметрами тела (Osse et al., 1997).

Для успешного старта кормления критически важно, чтобы естественная кормовая база в пруду была оптимально развита к моменту зарыбления. В связи с этим, проведены многочисленные исследования, направленные на определение оптимального интервала между заполнением малькового пруда и выпуском личинок. Согласно литературным данным, этот период составляет от 3 до 6 суток и зависит как от источника формирования зоопланктонного сообщества, так и от размеров мальков (Ludwig, 1999).

В процессе раннего онтогенеза молоди карпа в условиях прудового выращивания наблюдается поэтапное изменение состава рациона. В первую декаду питания преобладают мелкие формы зоопланктона — ветвистоусые и веслоногие рачки, при этом другие компоненты, включая коловраток и донные организмы, играют вспомогательную роль. С началом второй декады происходит сдвиг в структуре питания: увеличивается доля коловраток, личинок хирономид и науплиусов *Conchostraca sp.*, а также возрастает потребление нитчатых водорослей (*Spirogira sp.*) и комбикормов. В третьей декаде питание молоди становится более устойчивым и ориентированным на веслоногих рачков среди зоопланктонных организмов и комбикорма, удельный вес последних в рационе значительно возрастает (до 40–90%). Одновременно наблюдается снижение численности других компонентов, таких как личинки хирономид, *Arcella sp.* и статобласты *Plumatella sp...*

Таким образом, с возрастом молодь карпа демонстрирует переход от преимущественно естественного зоопланктонного питания к комбинированному рациону с высокой долей искусственных кормов, что отражает адаптацию к условиям искусственного прудового выращивания и изменяющимся пищевым ресурсам среды.

Список литературы

Дука Л.А., Синюкова В.И. Руководство по изучению питания личинок и мальков морских рыб в естественных и экспериментальных условиях. Из. «Наукова думка» Киев. 1976. 133 с.

Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. М., «Наука», 1974, с.1-254.

Anton Pardo M., Adámek Z. The role of zooplankton as food in carp pond farming: a review //Journal of Applied Ichthyology. – 2015. – T. 31. – C. 7-14.

Chakrabarti R., Sharma J. G. Influence of management protocols on carp growth under nursery conditions: relative importance of food and water quality //Aquaculture International. – 1998. – T. 6. – №. 4. – C. 293-301.

Ludwig G. M. Zooplankton succession and larval fish culture in freshwater ponds. – Stoneville, Mississippi: Southern Regional Aquaculture Center, 1999.

Nunn A. D., Tewson L. H., Cowx I. G. The foraging ecology of larval and juvenile fishes //Reviews in Fish Biology and Fisheries. – 2012. – T. 22. – №. 2. – C. 377-408.

Osse, J. W. M., Van den Boogaart, J. G. M., Van Snik, G. M. J., & Van der Sluys, L. Priorities during early growth of fish larvae. Aquaculture. - 1997. 155(1-4), C. 249-258.

Rahman M. M. Role of common carp (Cyprinus carpio) in aquaculture production systems //Frontiers in Life Science. – 2015. – T. 8. – №. 4. – C. 399-410.

NOAN'ANAVIY O'SIMLIKLARNING TUPROQ EKOSISTEMALARINI MUXOFAZA QILISHDAGI EKOLOGIK VA AGROTEXNIK AHAMIYATI

Naralieva N.M.[1], Eshmurodova M.Q.[2], Mamaxanova J.N.

[1]*Andijon davlat universiteti, O'zbekiston*

[2]*O'zbekiston Respublikasi G'alla va dukkakli ekinlar ilmiy-tadqiqot instituti*

E-mail: *n_naralieva@mail.ru*, eshmurodovamavluda52@gmail.com

Abstrakt: Today, the conservation of soil ecosystems and the preservation of their fertility are among the most pressing global issues. Soil is not only a source of nutrients for plants but also a vital ecosystem closely linked to human food security. This article explores the role of non-traditional plants, particularly *Cyperus esculentus Lativum* (chufa), in restoring soil quality, reducing erosion, and maintaining ecological balance. Non-traditional crops play a key role in improving agroecosystems due to their drought tolerance, nitrogen-fixing ability, and allelopathic properties.

Keywords: soil ecosystem, non-traditional plants, agroecology, erosion, nitrogen fixation.

Bugungi kunda atrof-muhitni muhofaza qilish, xususan, tuproq ekosistemalarini asrash va ularning unumdorligini saqlab qolish global miqyosdagi dolzarb masalalardan biri bo'lib qolmoqda. Tuproq – bu nafaqat o'simliklar uchun ozuqa

manbai, balki insoniyat hayotining barqarorligi va oziq-ovqat xavfsizligi bilan chambarchas bog'liq bo'lgan murakkab tirik ekotizimdir. Afsuski, intensiv dehqonchilik, noto'g'ri agrotexnik usullar, pestitsid va kimyoviy o'g'itlarning haddan tashqari ko'p miqdorda qo'llanishi natijasida tuproq tarkibi, mikrobiologik faolligi va tabiiy muvozanati jiddiy buzilmoqda.

Ushbu muammolarga qarshi kurashishda ekologik yondashuvlar, xususan, noan'anaviy o'simlik turlaridan foydalanish tobora dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Bunday o'simliklar ko'pincha qurg'oqchilikka chidamli, tuproqni unumdorligini oshirib, eroziyaga qarshi kurashishda samarali va agroekotizimga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Ayniqsa, ildiz tizimi kuchli bo'lgan, azotni bog'laydigan yoki allelopatik xususiyatlarga ega o'simliklar tuproqning fizik-mehanik sifatini yaxshilashda muhim o'rin tutadi.

Mazkur maqolada tuproq ekosistemalarini muhofaza qilishda noan'anaviy o'simliklarning ekologik va agrotexnik ahamiyati, ularning tabiiy resurslarni asrashdagi o'rni hamda barqaror qishloq xo'jaligiga qo'shadigan hissasi tahlil etiladi.

Zamonaviy agroekosistemalarda intensiv texnologiyalarni qo'llash, kimyoviy vositalardan ortiqcha foydalanish, monokulturali ekin maydonlarining kengayishi tuproq ekosistemalarining buzilishiga olib kelmoqda. Bunday holatlar nafaqat tuproq unumdorligining pasayishiga, balki ekologik muvozanatning buzilishiga ham sabab bo'lmoqda. Shu bois tuproq resurslarini asrash, ularning tabiiy holatini tiklash va barqaror agroekotizim yaratish zamonaviy ilmiy izlanishlarning dolzarb yo'nalishlaridan biridir.

Ushbu muammolarning samarali yechimlaridan biri sifatida noan'anaviy o'simlik turlaridan foydalanish tobora kengroq qo'llanilmoqda. Ular orasida *Cyperus esculentus Lativum* (xalq orasida "yo'lbars yong'og'i" yoki "chufa" nomi bilan tanilgan) o'simligining ahamiyati alohida ta'kidlanmoqda.

Cyperus esculentus Lativum — Cyperaceae oilasiga mansub, ildizpoyali va yerosti tuganaklar hosil qiluvchi ko'p yillik o'simlik bo'lib, asosan Afrika, Osiyo va O'rta Yer dengizi mintaqalarida keng tarqalgan. O'simlik 20–70 sm balandlikka ega bo'lib, ildizlarida qimmatbaho oziq moddalar, oqsillar, kraxmal va yog'lar to'plangan bo'ladi. Uning vegetatsiya davri 90–110 kunni tashkil etadi.

Yo'lbars yong'og'i oyoki *Cyperus esculentus* ba'zi илмий адабиётларда Afrika va tropik Osiyodan kelib chiqqanлиги ёзилса, boshqa mualliflar esa u butun dunyoning tropik va subtropik mintaqalariga xos deb hisoblashadi. U ildizpoya va sharsimon ildiz туганак hosil qiluvchi Cyperaceae oilasiga mansub. *Cyperus esculentus* tez o'sadi, balandligi 20 dan 70 sm gacha етади. Уни 20 ° C dan 30 ° C gacha bo'lgan mo'tadil iqlimли м интақаларда sho'rlangan tuproqdan tashqari barcha tuproqларда етиштириш мумкин. Uni eyish mumkin; Yo'lbars ёнғоғини quruq, xom, qovurilgan yoki maydalangan holda истеъмол қилиш мумкин, shuningdek ёнғоқчаларидан олинган махсулотдан «Horchata» deb ataladigan sut олиш mumkin. Yo'lbars yong'og'ini oziq-ovqat maqsadlarida o'ziga xos shirinligi tufayli kleykovinasiz un, muzqaymoqli sut ekstraktini олишда asosan xom iste'mol қилинади (Dyer A.R. 2009).

Yo'lbars yong'oqlari ko'proq istiqbolli foydalanishga ega oziq-ovqat va sanoat materiallari hisoblanadi, undan ichimliklar, sut yoki yogurt, un, murabbo, pivo ishlab

chiqarish, shokolad, ozuqa manbai, oziq-ovqat yog'i va sovunolishda foydalanish mumkin (Achoribo, 2017)

Cyperus esculentus ko'plab shifobaxsh xususiyatlariga ega.Хусусан қимматбаҳо мой манбайи мавжудлиги ҳамда таркибидаги kraxmal, glyukoza, oqsil va minerallar ва bo'lganligi sababli, yo'g'on ichak saratoni xavfini kamaytiradi, yurak stimulyatori sifatida ishlatiladi, diagnostika va diareyaga qarshi samarali vosita sifatida ishlatiladi.(Dyer A.R. 2009)

Yo'lbars yong'oqlari fosfor, kaliy, kaltsiy, magniy va temir kabi minerallarga boy. (Ma duka va Ire, 2018). Shuningdek, uning tarkibida E va C, B1 vitaminlar ko'p miqdorda mavjudligi tufayli markaziy nerv sistemasi ishini barqarorlashtirish va stress holatlarini boshqarishda yordam beradi (David, 2005). Bundan tashqari, chufa ichak epiteliyasi faoliyatining tiklanishiga, ichak peristaltikasini normallashtirishda va qabziyatni davolashga yordam beradi (Maduka va Ire, 2018). Ayni shu xususiyatlarini hisobga olgan holda biz ilmiy tadqiqot ishimizda bu o'simlikning turli tuproq–iqlim sharoitlari introduktsiyasi, bioekologiyasi, ekologik omillarining chufa hosildorligiga ta'sirini o'rganib uni asoslashni o'z oldimizga maqsad qilib qo'ydik.

***1-rasm.Cyperus esculentus Lativum (chufa)-* unib chiqgan nihol va ildiz tuganaklarining shakllanishi**

Dala tajribalarimiz 4 qaytarikdan iborat holatda bir yarusda joylashtirildi.Bizga ma'lumki, tuproq introduksiyalanuvchi o'simliklarning o'sishi va rivojlanishiga ta'sir etuvchi muhim edafik omil hisoblanadi.Introduktsiya qilinayotgan o'simliklar ham tuproqning fizik-kimyoviy xossalariga va agrotsenozda mavjud barcha biotik tarkibiy qismlarga ta'sir etadi.

2-rasm.*Cyperus esculentus Lativum* ning ildiz sistemasini rivojlanishi

Shu maqsadda chufa urug'larini ekishdan oldin mazkur tuproqning kimyoviy va fizik holatlarini o'rganish maqsadida tuproqning 0–25–240 sm gacha bo'lgan qatlamidan namunalar oldik va laboratoriya tahlillarini o'tkazdik. Tahlillar natijasiga ko'ra tajriba maydonining tuprog'i 2-darajali kuchsiz sho'rlangan, o'rta qumoq tuproq ekanligi aniqlandi. Chufa qumli tuproqlarda, pH 5,0 dan 7,5 gacha bo'lgan tuproqlarda o'sa oladigan o'simlik bo'lganligi uchun mazkur tuproqqa urug' ekish rejalashtirildi.(AbdelKader, 2017)

Dorivor chufa (Cyperus esculentus Lativum)ning ontogenezini o'rganish natijasida ma'lum bo'ldiki, urug'larining unuvchanlik xususiyati yuqori bo'lib, ekish oldidan skarifikatsiya yoki stratifikatsiya qilish shart emasligi aniqlandi.Laboratoriya sharoitida dorivor *Cyperus esculentus Lativum* ning urug' unuvchanligini eng maqbul variantini aniqlash uchun quyidagi +10 °C, +15 °C, +20 °C, +25 °C, +30 °C, +35 °C haroratlarda termostatga qo'yilib kuzatishlar olib borildi.

Bizning tajribalarimiz ko'rsatishicha urug'lar laboratoriya sharoitida 5-6 kunlari unib chiqa boshladi. Tadqiqotimizning laboratoriya taxillarida Chufa (*Cyperus esculentus Lativum*) urug'ining unib chiqishi uchun optimal harorat 20°C ekanligi aniqlandi. Urug'lar ekilgandan keyin uchinchi kuni 6,6 ta, beshinchi kuni 18,6 ta, o'n beshinchi kuni 62,7 ta, yigirmanchi kuni 78,8 ta va yigirma beshinchi kuni yesa 93,6 ta urug' unib chiqdi jami ekilgan urug'ning 93,44% ini tashkil etdi. Bu gradusda keyingi kunlari urug'ning unib chiqish jarayoni kuzatilmadi. Haroratning maksimal darajasi urug'larning unib chiqishiga salbiy ta'sir etib,urug'larning qurib qolishiga olib keldi.

Bu o'simlik qumli va qumoq tuproqlar, pH 5,0–7,5 oraliqli tuproqlar o'sishi uchun qulay hisoblanadi. Chufa mo'tadil haroratda, ya'ni 20–30 °C sharoitida yaxshi rivojlanadi. Tajriba natijalari shuni ko'rsatdiki, tomchilatib sug'orish usuli hosildorlikni sezilarli darajada oshiradi.

Chufa o'simligi tuproq ekosistemalarini muhofaza qilishda quyidagi afzalliklarga ega: tuproqni zichlashdan saqlaydi – uning tolali ildiz tizimi tuproq strukturasini yaxshilaydi va eroziyaga qarshi kurashishda yordam beradi.

Organik moddalarning ko'payishiga sabab bo'ladi – o'simlik biomassasi va ildiz qoldiqlari tuproqda humus miqdorini oshiradi. Chufa-tuproqda azot aylanishiga yordam beradi – ekotizimdagi mikroorganizmlarning faolligini oshirib, tabiiy

oziqlanish jarayonlarini rag'batlantiradi.Sho'rlanishga bardoshli – ba'zi sho'r tuproqli hududlarda ham o'sishga moslashganligi sababli, degradasiyaga uchragan yerlar uchun yaxshi fitomeliorant o'simlik sifatida tavsiya etiladi.

Cyperus esculentus Lativum (chufa) yb iqtisodiy ahamiyati katta. Chufa oziq-ovqat va sanoatdagi istiqboli o'simlik bo'lib,undan keng miqyosda ko'plab yo'nalishlarda foydalaniladi: Jumladan, quritilgan, qovurilgan yoki maydalangan holda iste'mol qilinadi.*T*arkibi kraxmal, glyukoza, oqsil, E, C va B1 vitaminlari, temir, magniy, kaltsiy kabi minerallarga boy bo'lib dorivorlik hususiyatidan, yurak, ichak, asab tizimi kasalliklarini davolashda qo'llaniladi.

3-rasm.*Cyperus esculentus Lativum (chufa)*- bitta tuganakdan hosil bo'lgan novdalar va ildizida shakllangan yangi tuganaklar

O'zbekiston sharoitida o'rganilgan tajriba natijalari. O'zbekistonning ayrim iqlim zonalarida olib borilgan dala va laboratoriya tajribalari natijasida quyidagilar aniqlandi.*Cyperus esculentus Lativum* (chufa) global iqlim sharoitida agroekosistemalardagi qurg'oqchilik va sho'rlanishga bardoshsiz bo'lgan o'simliklar o'rnini bosa oladigan eng qulay alternativ o'simlik hisoblanadi. Chufa o'simligi qumli, o'rtacha qumoq tuproqlarda yaxshi o'sadi.Tajribalarimizda harorat +25–30°C oralig'ida eng yuqori unuvchanlik kuzatildi.Uning hosildorligi, ildizpoyaning rivojlanishi va ozuqa moddalari to'planishi tuproqning fizik-kimyoviy xossalariga bevosita bog'liq. O'simlik agrotsenozlarda tuproq unumdorligini oshirib, keyingi ekinlar uchun yaxshilangan agrofon yaratadi.

Noan'anaviy o'simliklardan biri bo'lgan *Cyperus esculentus Lativum* (chufa) nafaqat oziq-ovqat va sanoat mahsuloti sifatida, balki tuproq ekosistemalarini tiklash va muhofaza qilishda ham muhim o'rin egallaydi. Uning ildizpoyasi, biomassa hosil qilishi, sho'rlangan tuproqlarga moslashuvi va ekologik barqarorligi tufayli, chufa O'zbekiston sharoitida istiqbolli ekinlardan biri sifatida qaralmoqda.

Tuproq degradatsiyasi kuchayib borayotgan bir sharoitda chufa kabi o'simliklarni keng joriy etish — barqaror qishloq xo'jaligini shakllantirish, tabiiy resurslardan oqilona foydalanish va agroekotizimlar barqarorligini ta'minlashda muhim vosita bo'lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

AbdelKader H, Ibrahim F, Ahmed M, El-Ghadban E. 2017. Effect of Some Soil Additives and Mineral Nitrogen Fertilizer at Different Rates on Vegetative rowth, Tuber Yield and Fixed Oil of Tiger Nut (Cyperus esculentus L.) Plants. J Plant Prod,8(1):39–48.

Achoribo ES, Ong MT. 2017. Tiger nut (Cyperus esculentus): Source of natural anticancer drug? Brief review of existing literature.Euro Medit Bioml J, 12: 91–94.

Maduka N, Ire SF. 2018. Tigernut Plant and Useful Application of Tigernut Tubers (Cyperus esculentus) - A Review. Current J App Sci and Tech, 29(3): 1–23.

David AB. 2005. Tiger nut. A Dictionary of Food and Nutrition.URL: ttps://www.encyclopedia.com/education/dictionaries thesauruses-pictures-and-press releases/tiger-nut. (access date: 21.02.2020).

Dyer AR. 2009. “The ecology of chufa (Cyperus esculentus sativus)”. Report from University of South Carolina Aiken. Columbia.

CHIMBOY TUMANIDAGI O‘TLOQI-ALLYUVIAL TUPROQLARINING AGROKIMYOVIY XUSUSIYATLARI

Nawrizbaeva Z.Sh.[1], Bauatdinov T.S.[2]

[1]*Qoraqalpoq tabiiy fanlari ilmiy tadqiqot instituti, Qoraqalpog‘iston*
[2]*Qoraqalpog‘iston qishloq xo‘jaligi va agrotexnologiyalar instituti, Qoraqalpog‘iston*

Abstract: The article examines the agrochemical properties of meadow-alluvial soils in Chimboy district and analyzes the changes in their physicochemical composition under the influence of salinization. It is emphasized that soil salinization leads to a decline in fertility and negatively affects crop growth and development. The study highlights the importance of humus content in determining the key agrochemical and biological characteristics of soils. Furthermore, recommendations are provided on soil classification by salinity levels, assessing crop tolerance to salinity, modernizing irrigation systems, and improving soil fertility through effective ameliorative measures.

Key words: soil salinization, agrochemical properties, humus, fertility, ecological assessment

Bugungi kunda butun dunyoda tabiiy, antropogen omillar ta‘sirida tuproq sho‘rlanishi va unga ta‘sir etuvchi omillarning dinamikasini aniqlash, tuproq degradatsiyasi va unumdorligi pasayishini oldini olish, biologik resurslaridan samarali foydalanish va oziq-ovqat xavfsizligini saqlashda yangi innovatsion yondashuvlar ishlab chiqishga katta etibor qaratilmoqda. Bu borada sho‘rlangan

tuproqlarning fizik-kimyoviy, elementar tarkibi, biologik va agrokimyoviy xususiyatlarini baholash, sho‘rlanishga qarshi samarali meliorativ choralarni qollash, sho‘rlanish darajalari bo‘yicha xaritalar yaratish, irrigatsiya tizimlarini modernizasiya qilish va degradatsiyaga uchragan tuproqlarning unumdorligini oshirish katta ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi. (Qo‘ziev, 2018.)

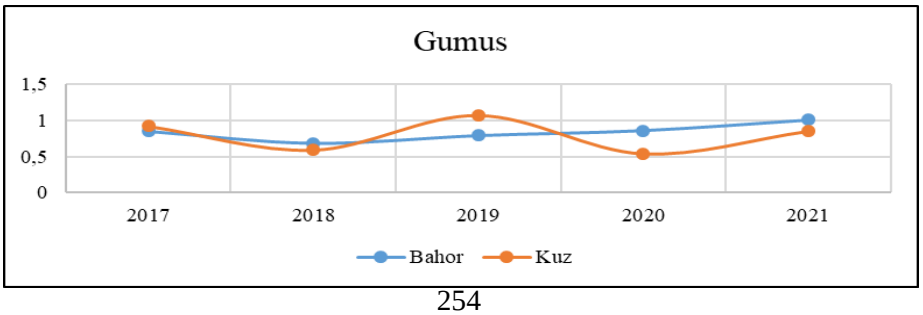
Olimlar va mutaxassislarning fikriga ko‘ra, sho‘rlangan tuproqlarning ekologik holati uchun miqdoriy baholashni ishlab chiqishda har bir o‘lchov uchun baholashdan foydalanish mantiqiy emas. Buning sababi har bir alohida ko‘rsatkichga bog‘liq bo‘lgan va ularning barchasini birgalikda hisobga olgan holda kompleks baholashdan foydalanish za‘rur. Tuproqning ekologik normasini - tabiiy va antropogen tizimlarning barqaror ishlashini ta‘minlaydigan ekologik funktsiyalarini bajarishga qodir bo‘lgan tuproq holatini miqdoriy jihatdan aniqlash uchun (Yakovlev, 2006) ushbu funktsiyalarni (asosiy ko‘rsatkichlarni) belgilaydigan parametrlarni (tuproq xususiyatlarini) ta‘kidlash za‘rur (Djalilova, 2019).

Tuproqning fizik holatini baholashning asosiy mezoni tuproq xususiyatlari majmuasining ma‘lum bir landshaftda tuproq tomonidan bajariladigan funktsiyalar xususiyatiga muvofiqligi hisoblanadi. Shu nuqtai nazardan, sho‘rlangan tuproqlarni miqdoriy baholash masalalari eng dolzarb bo‘lib hsoblanadi. Bu shuni anglatadiki, birinchi navbatda, tuzlarning miqdori fizik xususiyatlarini o‘zgartirish orqali tuproqning ekologik funktsiyalarini bajarishiga qanday va qay darajada ta‘sir qilishini aniqlash kerak (Глазовский,1990).

Tuproqlar sho‘rlanish darajasi bo‘yicha toifalarga ajratiladi, shuni inobatga olgan holda o‘simliklarning sho‘rga chidamliligini aniqlab, ularni etishtirish samaradorligini oshirish lozim. (Bobomurodov, 2015).

Tuproqning holati ma‘lum bir hududning ekologik holatini baholashda juda muhimdir, chunki tuproqlar kamida uchta yo‘nalishda qiziqish uyg‘otadi: oziq-ovqat zanjirining boshlang‘ich bo‘g‘ini sifatida, atmosfera va suvning ikkilamchi ifloslanish manbai sifatida va atrof-muhitning ekologik holatining yagona ko‘rsatkichi sifatida foydalanish mumkin. Bundan tashqari, ifloslangan tuproqlarning aholi salomatligiga bevosita salbiy ta‘siri ham kiradi. Shuning uchun urbanizasiyalashgan hududlarni o‘rganishning aksariyati tuproq holatini o‘rganishdan boshlanad (Toshqo‘ziev, 2006).

Tadqiqotlar davomida, hududda tarqalgan tuproqlarning agrokimyoviy va kimyoviy xossalarini sho‘rlanish ta‘sirida sezilarli ravishda o‘zgarishi kuzatildi. Ma‘lumki, gumus tuproqning ko‘pgina muhim xususiyatlarini belgilaydi, uning fizik holatini, agrokimyoviy ko‘rsatkichlarini, biologik faolligi va boshqalarni, gumus miqdorini oshishi natijasida o‘simliklarning o‘sish va rivojlanish sharoiti yaxshilanadi, tuproq unumdorligi va qishloq xo‘jaligi ekinlari hosildorligi oshadi.



1-rasm. Tuproq tarkibidagi gumus natiyjasi yillar bo‘yicha dinamikasi

Gumus miqdori turli tuproqlarning barqaror genetik belgilaridan hisoblanadi va uning hosil bo‘lishi hamda parchalanishiga ta‘sir etuvchi muayyan geografik qonuniyatlarga bo‘ysunadi.Olingan ma‘lumotlar shuni ko‘rsatadiki, o‘rganilgan hudud tuproqlari gumusga juda boy emasligi bilan tavsiflanadi. Tuproq profillarida gumusning tarqalishi aniq qonuniyatlarga asoslanadi. Barcha tuproqlarda gumusning katta miqdori yuqori gorizontlarda tarqalgan, quyi qatlamlarda gumus miqdorining juda kamligi kuzatiladi (1-rasm).

Foydalanilgan adabiyotlar

Глазовский Н.Ф. Аральский кризис – причины возникновения и пути выхода. М.: Наука, 1990. 130 с.

Bobomurodov Sh.M., Bahodirov Z.A. Tuproq tadqiqotlarida zamonaviy geoaxborot tizimi texnologiyalaridan foydalanish imkoniyatlari // "Er resurslarini integrasiyalashgan boshqarishda fan va innovasion texnologiyalar". Respublika ilmiy-amaliy anjumani ma'ruzalari to‘plami, Toshkent, 2015. - B. 376-380.

Djalilova G.T., Dauletmuratov M.M. Qishloq xo‘jaligi erlarining zamonaviy texnologiyalar yordamida agrokimyoviy monitoring o‘tkazishni dastlabki bosqichlari (Taxtako‘pir tumani tuproqlari misolida). Управление земельными ресурсами и их оценка: новые подходы и инноватsionные решения: сборник статей: Республиканская научно-практическая конференция (22-24 апреля 2019 г.). Москва-Ташкент:, 2019. – С.361-364

Qo‘ziev R.Q., Abduraxmonov N.Yu. va boshqalar. Qoraqalpog‘iston Respublikasi tuproqlaridagi asosiy degradasiya jarayonlari va ularni oldini olish bo‘yicha tavsiyalar // tavsiyalar. -Toshkent, 2018. -35 b.

Toshqo‘ziev M.M., Shadieva N.I. Tuproqda umumiy gumus va harakatchan gumus moddalari miqdoridan uning unumdorligi ko‘rsatkichi sifatida foydalanishga doir uslubiy ko‘rsatmalar. -Toshkent. 2006. – 47 b.

SUV MUHITINING TASHQI OMILLAR BILAN O‘ZARO TA’SIRI VA O‘Z-O‘ZINI TOZALASH JARAYONLARI

Nurabullaeva G.K., Toreeva Z.B., Janabaeva M.

Qoraqalpog‘iston qishloq xo‘jaligi va agrotexnologiyalar instituti, Qoraqalpog‘iston

Abstrakt: This article analyzes the interaction of the aquatic environment with external natural and anthropogenic factors, as well as its self-purification mechanisms. Self-purification processes occur with the participation of microorganisms, phytoplankton, zooplankton, benthos, and large hydrobionts, ensuring the breakdown of organic matter, the circulation of biogenic elements, the

preservation of the oxygen balance and water quality in its natural state. The research results have important scientific and practical significance in the rational use of water resources, the effective organization of biological monitoring, and ensuring environmental safety.

Keyword: Biological processes, water bodies, microorganisms, anthropogenic factors, hydrobiocenosis.

Suv resurslari biosferaning eng muhim tarkibiy qismi bo‘lib, barcha tirik organizmlarning yashash manbai hisoblanadi. Suv havzalari nafaqat tabiiy gidrologik jarayonlarga, balki antropogen omillarga ham sezilarli darajada ta’sirchan bo‘lib, ularning ekologik barqarorligi tashqi omillar bilan chambarchas bog‘liqdir. Suv havzalarining sifat ko‘rsatkichlarini baholash va ularning o‘z-o‘zini tozalash mexanizmlarini o‘rganish bugungi kunda dolzarb ilmiy masalalardan biridir.

Suv muhiti tabiiy-geografik sharoit va antropogen omillar bilan chambarchas bog‘liq bo‘lib, uning fizik-kimyoviy va biologik xususiyatlari tashqi ta’sirlar ta’sirida doimiy ravishda o‘zgarib turadi. Suv havzalari holatiga, avvalo, gidrologik omillar — suv oqimlarining shakllanish sharoitlari, yog‘in-sochin miqdori, bug‘lanish darajasi, shuningdek, shamol, harorat va boshqa meteorologik jarayonlar sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. (Yuldashev va boshq., 2018).

Suv sifatining o‘zgarishi va ifloslanishi muammosini hal qilishda hozirgi vaqtda suv mineralizatsiyasi miqdorining ko‘p yillik va mavsumiy o‘zgarishlarini, asosiy ionlar, biogen (azot, fosfor, kremniy va temir birikmalari), organik moddalar, erigan gazlar, mikroelementlar va boshqalar miqdorini aniqlash zarur (Yuldoshev, 2018).

Vinberg fikricha ifloslangan suvlar organik moddalarining minerallashuvida zooplankton muhim rol o‘ynaydi. Kolovratkalar va shoxdor mo‘ylovli qisqichbaqalarning ommaviy rivojlanishida kislorodning biokimyoviy sarflanishi bo‘yicha o‘rganilgan organik moddalarning destruksiyasi 1 sutkada 100 - 200 mg O_2/l ni tashkil etishi mumkin. Shuni ham nazarda tutish kerakki, filtratlar tomonidan o‘zlashtiradigan birlamchi mahsulot qisman muhitga almashinuv mahsulotlari (suyuq va qattiq ajratmalar) shaklida qaytariladi, ular keyinchalik bakteriyalar tomonidan biogen elementlargacha parchalanadi. Fitofaglarda ba’zan umumiy iste’mol qilingan ozuqaning 90% gacha qismi hazm bo‘lmaydi va ekskrement ko‘rinishida ajralib chiqadi. Kolovratkalar suvni muallaq organik moddalardan tozalashda asosan erta bahorda (mart-aprel boshlarida) ishtirok etib, suvdan 50-60% gacha barcha muallaq organik moddalardan tozalaydi. Kuzda muallaq organik moddaning asosiy qismi 60% yosh kopepodalar amalga oshiradi.

Tadqiqotlar natijasida qisqichbaqasimonlarning (zooplanktonlar) tabiiy yashash sharoitida filtratsiya tezligi (kech bahor va yoz) mavsumiga togri keldi, mezotrof va evtrof suv havzalarining suvi uning filtrlash apparati orqali kuniga 5 marta, oligotrof suv havzalarida 10-12 kunda bir marta, distrof suv havzalarida esa kuniga bir marta filtrlanishini ko‘rsatdi.

Bundan tashqari, antropogen faoliyat — sanoat korxonalari chiqindilari, qishloq xo‘jaligi ekstensivlashuvi, maishiy oqava suvlar va transport tizimlari natijasida yuzaga keluvchi kimyoviy, biologik hamda termik ifloslanish suv muhitining ekologik holatini keskin yomonlashtiradi. Suv havzalariga kirib keluvchi

ifloslantiruvchi moddalar (og‘ir metallar, neft mahsulotlari, pestitsidlar, nitratlar va boshqalar) suv sifatini pasaytiribgina qolmay, balki gidrobiotsenozlarning biologik xilma-xilligiga ham salbiy ta’sir ko‘rsatadi.

Suv ekotizimlarining holatini baholashda suv havzasining barcha ekologik guruhlarining holati va rivojlanish xususiyatlari yetarlicha ishonchli ko‘rsatkichlar hisoblanadi. Ko‘rib chiqilayotgan hududlarni ajratishda bakterioplankton, fitoplankton, zooplankton va ixtiofauna bo‘yicha ko‘rsatkichlardan foydalaniladi. Bundan tashqari, suvning zaharlilik darajasini aniqlash uchun integral ko‘rsatkich-biotestlash (tuban qisqichbaqasimonlarda) qo‘llaniladi. Tabiatda suv havzalarining “o‘z-o‘zini tozalash” jarayoni muayyan ekologik mexanizmlar orqali doimiy ravishda amalga oshadi. Ushbu jarayon fizik (cho‘kma va diffuziya), kimyoviy (oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari, sorbsiya) va biologik (mikroorganizmlar faoliyati, gidrobiontlarning oziqlanish zanjiri orqali ifloslantiruvchi moddalarni utilizatsiya qilishi) bosqichlarni o‘z ichiga oladi. O‘z-o‘zini tozalashning intensivligi suv havzasining gidrologik rejimi, iqlim sharoiti, biotik omillarning faolligi hamda antropogen yuklama darajasi bilan bevosita bog‘liqdir (Chapman, 1996).

Suv havzalarining ifloslanishi ko‘plab ekologik muammolarga olib keladi, jumladan, gidrobiotsenozlarning buzilishi, bioxilma-xillikning kamayishi va suvdan foydalanish imkoniyatlarining cheklanishi. Suv ekotizimlarida tabiiy “o‘z-o‘zini tozalash jarayoni” mavjud bo‘lib, u quyidagi mexanizmlar orqali amalga oshadi:

Fizik jarayonlar: cho‘kma, diffuziya, filtratsiya;

Kimyoviy jarayonlar: oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari, sorbsiya, neytrallash;

Biologik jarayonlar: mikroorganizmlar va gidrobiontlarning metabolik faoliyati, oziq zanjiri orqali ifloslantiruvchi moddalarning utilizatsiyasi. O‘z-o‘zini tozalash jarayonining intensivligi suv havzasining hajmi, oqim tezligi, harorati, biotik omillar faolligi hamda antropogen yuklama darajasi bilan bevosita bog‘liqdir (Rahimov, 2020).

Shunday qilib, suv muhitining ekologik barqarorligi tabiiy o‘zgarishlar va antropogen bosim o‘rtasidagi muvozanatga tayanadi. Agar ifloslanish miqdori suv havzasining tabiiy o‘zini-o‘zi tiklash imkoniyatidan ortib ketsa, ekologik inqiroz yuzaga kelishi ehtimoli yuqori bo‘ladi.

Xulosa. Suv havzalarining ekologik barqarorligini ta’minlash tabiiy o‘z-o‘zini tozalash imkoniyatlari va antropogen yuklama darajasi o‘rtasidagi muvozanatga asoslanadi. Agar ifloslanish hajmi suv muhitining tabiiy tiklanish qobiliyatidan oshib ketsa, ekologik inqiroz yuzaga kelishi muqarrar bo‘ladi. Shu sababli suv resurslaridan oqilona foydalanish va ularni muhofaza qilish ekologik xavfsizlikni ta’minlashning eng muhim shartlaridan biridir.

Tabiiy obyektlarni tiklash ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilishning ustuvor yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi, ammo tan olish kerakki, ko‘l ekotizimlarini tiklash konsepsiyasi va metodologiyasi hozirda endigina rivojlanmoqda. Ekotizimlar, jumladan, kichik ko‘llar tiklanishining nazariy asoslarini ishlab chiqish, shubhasiz, ekologiyaning dolzarb vazifalaridan biri bo‘lib, kichik ko‘llar tiklanishining o‘ziga xos xususiyatlari va qonuniyatlarini aniqlash ekotizimlarni tiklash nazariyasini rivojlantirish va ekologiyaning yangi yo‘nalishini shakllantirishga yordam beradi.

Mintaqa ko‘llari holatining yomonlashuvi va degradatsiyasi ilmiy asoslangan qayta tiklash choralarini ko‘rishni talab qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

Yuldashev A., Tojiboev Sh., Ergashev M. “Suv resurslari ekologiyasi” – Toshkent: Fan, 2018.

Rahimov D. “Ekologiya va atrof-muhit muhofazasi”. – Samarqand: SamDU nashriyoti, 2020.

Kurbanov I., Saidova N., Alimov F. “Gidrobiologiya asoslari”.–Toshkent: Universitet, 2017.

Wetzel R.G. “Limnology: Lake and River Ecosystems”.–San Diego: Academic Press, 2001.

Chapman D. “Water Quality Assessments”. – London: UNESCO/WHO/UNEP, 1996.

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИНДЕКСА ЗАСОЛЕННОСТИ ПОЧВЫ В РАЗЛИЧНЫХ РАЙОНАХ КАРАКАЛПАКСТАНА

Отенова Ф.Т.

Нукусский государственный педагогический институт, Каракалпакстан

Abstract: The article presents the results of research on soil salinity in the irrigated territories of the South Aral Sea region. Soil salinization is one of the main ecological factors that limits the growth and productivity of many plants. Identifying the relationships between the spectral reflective properties of soils and their salinity is an intermediate stage in mapping saline soils. Our relatively new method for classifying saline soils is related to processing hyperspectral data, that is, data coming from remote sensing measuring systems.

Keywords: land degradation, soil salinization, soil fertility protection, soil salinization (NDSI), Southern Aral Sea region.

Введение. Засоление почвы является одним из серьёзных признаков деградации земель во всем мире. По данным Международного института окружающей среды и развития (International Institute for Environment and Developmennt) и Института мировых ресурсов (World Resources Institute), около 10% поверхности континентов покрыто засоленными почвами (Стародубов, 2010). Проблема засоления земель имеется во многих странах мира. Урожайность растений, особенно технических культур, резко снижается в засоленных почвах, а это требует соответствующих мелиоративных воздействий на почву (Широкова, Морозов, 2017).

Засоление почв приводит к физической деградации земель и дальнейшему выводу их из сельскохозяйственного использования (Шейн, Гончаров 2006). В свою очередь физическая деградация почв служит спусковым механизмом для большого количества природных катастроф. Повсеместное увеличение площадей засоленных почв и сокращение вследствие этого пахотных угодий вызывает необходимость экологической оценки засоленных почв с точки зрения их экологического состояния . С этой точки зрения охрана плодородия почв и его увеличение является одной из основных экологических проблем. При использовании почвы, влияющие, на нее некоторые антропогенные процессы способствуют, снижению ее плодородия, в связи, с чем необходимо проводить мероприятия, направленные на их устранение.

Засоление почвы - это динамический процесс, который может происходить естественным образом (первичное засоление из-за повышения уровня моря) или в результате деятельности человека (вторичное засоление из-за урбанизации или орошения), когда почва обогащается растворимыми солями до опасного уровня на поверхности почвы или вблизи неё (Metternicht, Zinck, 2016) что приводит к изменению биохимических свойств почвы.

Засоление почвы происходит, когда соли растворяются в воде и накапливаются в почве в количестве, которое влияет на сельскохозяйственное производство, окружающую среду и экономику. На начальном этапе засоление влияет на метаболизм почвенных организмов и снижает продуктивность земли. На следующем этапе оно уничтожает все растения и другие организмы, живущие в почве. Таким образом, засоление является одним из основных факторов, приводящих к деградации земель и создающих серьёзную угрозу для устойчивого роста и экономических выгод (Setia et al., 2013).

По оценкам, в глобальном масштабе засолению подвержены примерно 45 миллионов гектаров сельскохозяйственных угодий, площадь которых увеличивается от 200 000 до 500 000 гектаров в год (CGIAR 2016). Засоление почв является одним из главных экологических факторов, который ограничивает рост и продуктивность многих растений. Оценка засоленности почв в разных странах мира проводится разными методами Выявление связей между спектральными отражательными свойствами почв и их засолением является промежуточным этапом картографирования засоленных почв. Наш сравнительно новый метод классификации засолённых почв связан с обработкой гиперспектральных данных, то есть данных, поступающих с измерительных систем дистанционного зондирования.

Методы и объекты исследований. В качестве объекта исследования выбраны несколько участков, расположенных в Шуманайском, Канлыкульском, Кегейлинском, Чимбайском, Нукусском и Тахтакупирском районах Республики Каракалпакстан.

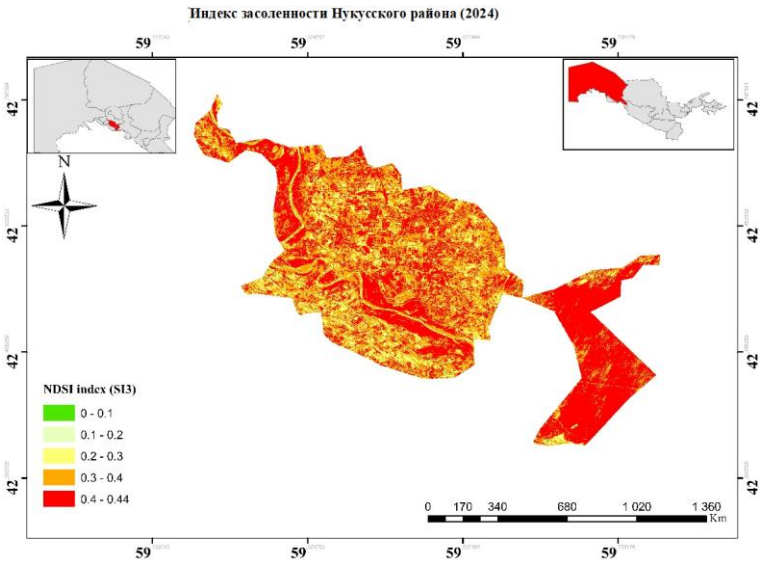
Исследования проводились в аридной зоне региона Южного Приаралья (Республике Каракалпакстан), занятым орошаемыми почвами в ширкатных хозяйствах центральной зоны республики. Почвенные образцы для определения степени засоления отбирались конвертным методом с каждого участка с верхнего 0-30 см слоя. В отобранных и подготовленных к

химическому анализу почвенных образцах определялось содержание водорастворимых солей. Степень засоления почвогрунтов и минерализация грунтовых вод оценивали по содержанию водорастворимых солей (ионов) по методу Е.И. Панкова (Панкова, 2016).

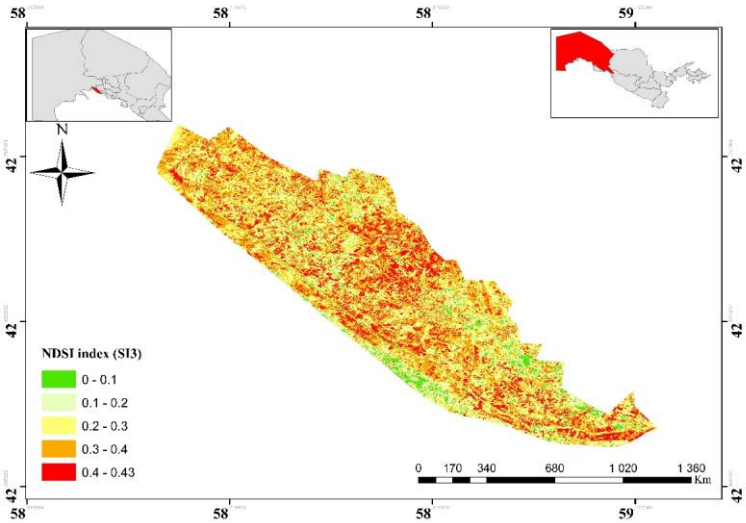
Проведенный анализ засоленности почв методом индекса NDSI показал, что в Нукусском районе республики преобладают территории с очень высоким и высоким уровнем засоленности (47,6% и 37% соответственно), со средней степенью засоленности наиболее распространены на площади 14,3% территории района. В Шуманайском районе наиболее распространены почвы со средним содержанием солей и высоким засолением (29,5% и 33,6% соответственно). Почвы с низким содержанием засоления составляют 16,4% площади территории района, а с очень высоким уровнем засоления составли 16,2% территории Шуманайского района Каракалпакстана (рис.1).

На территории Канлыкульского района наиболее распространены площади с высоким уровнем засоленности – 39%. Площади со средним уровнем и очень высоким уровнем засоления составили 24,7% и 29,7% соответственно. Что касается Кегейлийского района Каракалпакстана, то здесь также наиболее распространены почвы с высоким и с очень высоким уровнями засоленности площади территории района (42,8% и 41,2% соответственно).

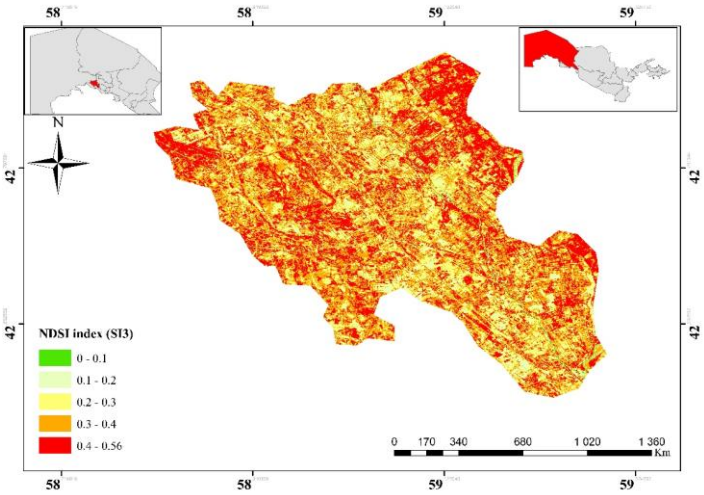
В Чимбайском районе в период исследования было зафиксировано, что наиболее большие площади земли имели высокий уровень засоленности – 40,4%. В Тахтакупырском районе максимальные площади были заняты почвы с очень высоким уровнем засоленности – 57,5% площади территории района, что говорит о сложной экологической ситуации, сложившейся в сфере сельского хозяйства Республики Каракалпакстан.



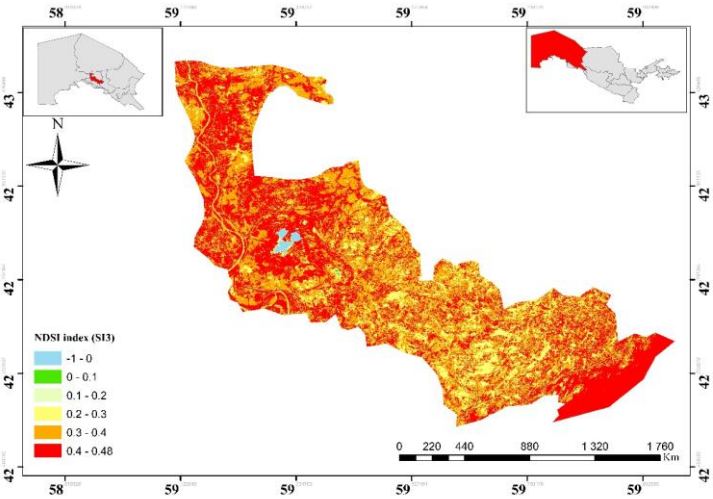
Индекс засоленности Шуманайского района (2024)



Индекс засоления Канлыкульского района (2024)



Индекс засоленности Кегейлийского района (2024)



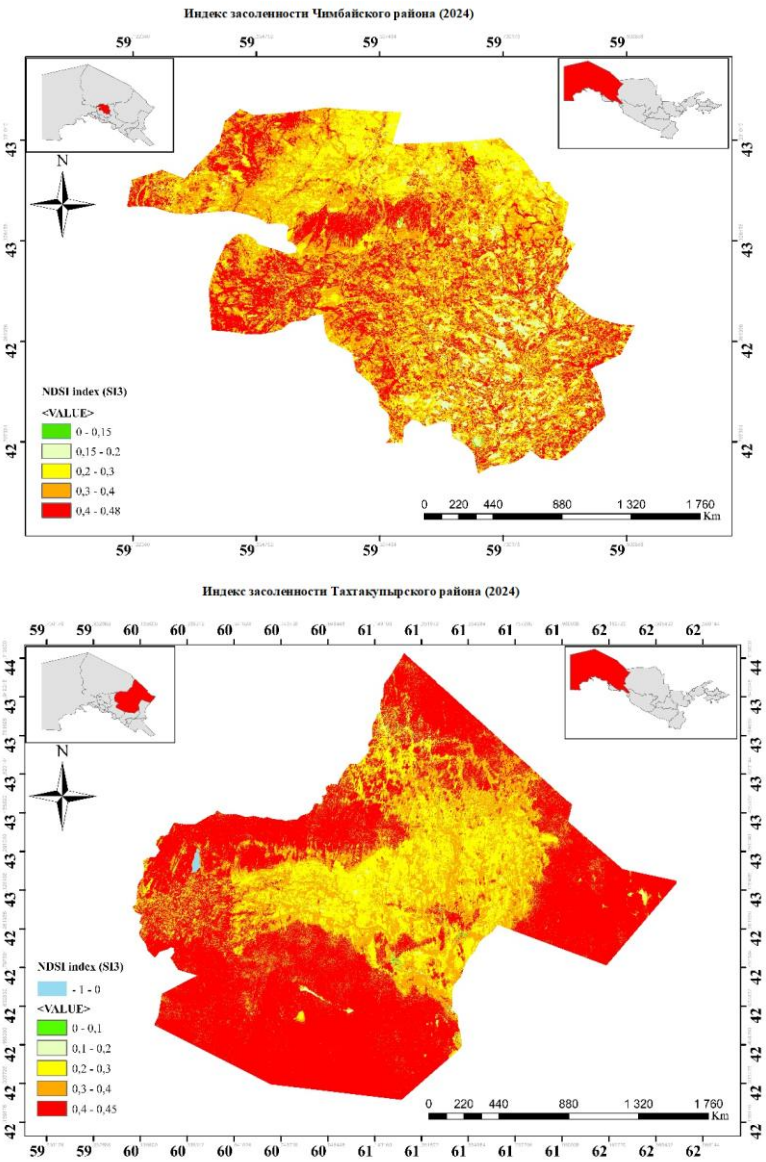


Рис.1. Распространение засоленных почв (NDSI) на территории различных районов Республики Каракалпакстан

Выводы. Таким образом, при оценке экологического состояния почв важно разграничивать между собой различные виды почвенной деградации: физическую, химическую, микробиологическую, а также комплексные виды деградации. Экологический мониторинг служит хорошим инструментом контроля состояния почв и отслеживания их деградации. Широкое распространение получает практика употребления количественных индексов состояния почв. Поэтому важнейший фактор экологически безопасного применения удобрений – научно обоснованное планирование применения удобрений.

Учитывая, что мелиоративное состояние орошаемых земель зависит от многих природных факторов, а в большинстве случаев от вмешательства человека, необходимо проводить широкомасштабные исследования. Это требует внимательного подхода к их анализу и оценке, а также принятию

соответствующих решений предупредительного характера при проведении почвозащитных и других агротехнических мероприятий.

Литература

Лопатовская О.Г., Сугаченко А.А. Мелиорация почв, засоленные почвы: учеб, пособие // Иркутск: Изд-во Иркутск, гос, ун-та, 2010,-101с.

Панкова Е.И. Засоление орошаемых почв среднеазиатского региона: старые и новые проблемы // Аридные экосистемы, 2016, том 22, № 4 (69), с. 21-29.

Шейн Е.В., Гончаров М.В. Агрофизика. Ростов-на-Дону: Феликс, 2006. 400с.

Шеин, Е.В. Гранулометрический состав почв: проблемы методов исследования, интерпретации результатов и классификаций/ Е.В. Шеин// Почвоведение. 2008. - № 10. - С. 958-964.

Широкова Ю.И., Морозов А.Н. Экологические проблемы засолённых орошаемых земель [Электронный ресурс]. http://water-salt.narod.ru/eko_prob_z_z_uz.htm (на 01.03.2017).

Metternicht G, Zinck A (2008) Remote sensing of soil salinization: impact on land management, CRC Press; ISBN 9781420065022., Gorji T, Sertel E, Tanik A (2017)

Monitoring soil salinity via remote sensing technology under data scarce conditions: a case study from Turkey. Ecological Indicators 74:384–391. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.11.043
http://vro.agriculture.vic.gov.au/dpi/vro/vrosite.nsf/pages/water_spotting_soil_salting_class_ranges.

Setia R, Lewis M, Marschner P, Raja Segaran R, Summers D, Chittleborough D (2013) Severity of salinity accurately detected and classified on a paddock scale with high resolution multispectral satellite imagery. Land Degrad. Dev. 24:375–384.

QORAQALPOG‘ISONNING KAM SHO‘RLANGAN TO‘PROQLARIDA NO‘XAT ETISHTIRISH TEXNOLOGIYASI

Oserbaeva T.*, Kunakbaev N.S.
Qoraqalpoǵiston qishloq xo‘jalıgı va agrotexnologiyalar instituti, Qoraqalpoǵiston
*E-mail: *Oserbaeva1502@mail.ru*

Abstract: In the low-salinity soils of Karakalpakstan, it was found that to get a high yield of chickpeas, they should be planted early in spring, on April 5. The chickpea varieties Palvon and Iftikor were planted in three different periods (April 5, 15, and 25). When planted at the optimal time (April 5), the laboratory and field productivity, plant growth and development, leaf health, and biometric indicators were all at their best, resulting in higher yields. Among the varieties, Iftikor showed the best result.

Keywords: leaf, chickpea, sowing, term, april.

Kirish. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024 yil 16-fevraldagi PF-36-sonli «Respublikada oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlashning qo‘shimcha chora-tadbirlari to‘ǵrisida»gi Farmonining 2-ilovasida O‘zbekiston Respublikasining oziq-ovqat xavfsizligi va soǵlom ovqatlanishni ta’minlashning 2030 yilgacha mo‘ljallangan strategiyasida belgilangan vazifalarni amalga oshirish bo‘yicha «Yo‘l xaritasi» belgileb berilgan bo‘lib, mazkur «Yo‘l xaritasi»ning 45-bandida Funkcional xususiyatlarga ega bo‘lgan xomashyo (qizilmiya ekstrakti, laktoza, glyukoza siropi, invert siropi, no‘xat uni, javdar uni, ekstrudirovka qilingan un, steviya, artishok va qo‘shimchalar) bilan parhez, diabetik va terapevtik qandolat mahsulotlarini ishlab chiqarishni ko‘paytirish bo‘yicha qator vazifalar belgilab berilgan (Prezident parmanı, 2024).

Respublikamizda don ekinlari bilan birgalikda dukkakli - don ekinlarini ekish, ularning maydonlarini kengaytirish va hosildorligini oshirish shu kunning dolzarb masalalaridan biri hisoblanadi. Shuning uchun har bir tumanning tuproq-iqlim sharoitiga mos keladigan navlarni tanlash va navlarning agrotexnikasini talab darajasida bajarish oldingi texnologiyalarning asosiy qismi hisoblanadi.

Qoraqalpog‘iston Respublikasida ham o‘z tuproqiqlim sharoitiga mos keladigan navlarni tanlash va navlarning agrotexnikasini talab darajasida bajarish oldingi texnologiyalarning asosiy qismi hisoblanadi.

Don-dukkakli ekinlar orasida no‘xat o‘simligi benihoyat ahamiyatli hisoblanib, keyingi yillarda O‘zbekiston Respublikasi sharoitida no‘xat o‘simligiga bo‘lgan e’tibor tobora ortib bormoqda. No‘xat oqsilini yetishtirish xarajatlari juda kam bo‘lgani bilan,gektar hisobidan olinish me’yori ko‘p. No‘xat oqsilidan oziq-ovqat sanoatida ekologik toza mahsulot olinadi. No‘xat ekilgan maydonlar tuproqni toza azot bilan ta’minlab, tuproq mikroflorasini yaxshilaydi. Ayniqsa, butun dunyoda oqsil tanqisligi hukm surayotgan bugungi kunda, no‘xat donida 19-33 foiz oqsil bo‘lishi, no‘xat donining ozuqaviy ahamiyatini yanada oshiradi. Shu bilan birga, no‘xat o‘simligi ekilgan tuproqlarning unumdorligini uning ildizlaridagi azot yig‘uvchi tuganak bakteriyalarining faoliyati natijasida tuproqda 50-70 kg biologik azot to‘plashiga erishishmumkin (Bobokulov, 2018)

No‘xat (*Cicer arietinumL.*) issiqsevar o‘simlik. No‘xotning doni oziq-ovqat sifatida ishlatiladi, undan harxil milliy taomlar tayyorlanadi va xashaki navlari mollarga ozuqa bo‘ladi.

Materiallar va uslublar. Tadqiqotlar dala va laboratoriya sharoitlarida olib borilib, bunda dala tajribalarini joylashtirish va kuzatuvlar olib borish O‘zbekiston paxtachilik ilmiy tadqiqot instituti xodimlari tomonidan ishlab chiqilgan “Dala tajribalarini o‘tkazish uslublari” (Nurmatov va boshqalar,2007) asosida olib borildi.

No‘xat navlari urug‘larining dala unuvchanligi, o‘simlikning tup sonini va navlarning biometrik ko‘rsatkichlari dala ekinlarining Davlat nav sinash uslubi, o‘simlik barglarining yuza hajmi (Nichiporovich, 1961) uslubi asosida aniqlandi. Olingan natijalarning matematik statistik tahlili (Dospexov, 1985) uslubiy qo‘llanmasi asosida olib borildi.

Tajribamizda ekinzorlik materiali 1-sinf urug‘i bo‘lib, ularni VIR metodikasi bo‘yicha osimshalarning rivojlanish bosqichlarini o‘rganganimizda 5 ballik osimshalarning ko‘p ekanligi aniqlandi, bu o‘z navbatida dala unuvchanligiga ijobiy ta’sir etadi.

Dala ekinlarining urug‘lari ko‘pincha barqaror 20 gradus haroratda bo‘rttiriladi. Urug‘larning unib chiqishlari ikki marta tekshirildi. Birinchida o‘sish energiyasi, ikkinchisida unuvchanligi aniqlandi.

Natijalar va munozara. Tajriba dala va laboratoriya uslubida olib borildi. Tadqiqot ishlarimiz Qoraqalpog‘iston qishloq xo‘jaligi va agrotexnologiyalar instituti tajribadalasida o‘tkazildi. No‘xatning navlari don uchun 3 muddatta: 5, 15 va 25 - aprelda ekib o‘rganildi. Tadqiqot davomida laboratoriya sharoitida unuvchanlik bilan dala unuvchanlik orasidagi farq o‘rtacha 12-13 % bo‘ldi.

Tajribada no‘xat navlarining o‘sishiga ekish muddatlarining ta‘siri o‘rganilib, g‘unchalash fazasida birinchi ekish muddatida “Palvon” navining poyasining balandligi 37 santimetrga yetgan. Bu nav 15 aprelda ekilganda, poyasining balandligi 27 santimetrga yetib, birinchi muddatda ekilgan o‘simliklardan 10 santimetr past bo‘lganligi aniqlangan. Uchunchi muddatda ekilgan variantda o‘simliklar poyasining balandligi 18 santimetr bo‘lib, birinchi ekish muddatidagi o‘simliklardan 19 santimetr past bo‘lganligi aniqlangan. No‘xatnıng g‘unchalash fazasida birinchi ekish muddatida “Iftixor” navi poyasining balandligi 33 santimetr bo‘ldi. Bu nav 15 aprelda ekilganda, poya balandligi 28 santimetrga

yetib, birinchi muddatda ekilgan variantdagi o‘simliklardan 5 santimetrga past bo‘lganligi aniqlangan. Keyingi muddatda ekilgan o‘simliklarning balandligi, ikkinchi muddatda ekilgan o‘simliklarning balandligidan farq qilmadi.Gullash davrida birinchi ekish muddatida “Iftixor” navining poya balandligi 42 santimetr bo‘ldi. Ushbu nav 15 aprelda ekilganda poyaning balandligi 41 santimtrga yetib birinchi muddatda ekilgan o‘simliklardan 1 santimetr past bo‘lganligi aniqlandi. Umumiy ekishning 1-2 muddatlarida g‘unchalash fazasidanboshlab dukkakning shakllanish fazasiga qadar poyasining balandligi ham ortib boradi, kech ekilgan variantlarda esa pasayib borganligi aniqlangan. “Iftixor” navining ko‘rsatkichlari “Palvon” naviga qiyoslaganda barcha parametrlari bo‘yicha yaxshi bo‘lib, navlar orasida optimalligi asoslandi.

Barcha o‘simliklarning hayotida barg katta ahamiyatga ega, sababi o‘sha bargda murakkab va muhim fiziologiyagik jaroyon-fotosintez o‘tadi. Bu biologik va fiziologik jarayonda shakllanadi. Tadqiqot ishimiz natijalari bo‘yicha barglar soni fazalar bo‘yicha

har ekish muddatida va navlarda har xil bo‘ladi. Masalan, g‘unchalash fazasida birinchi ekish muddatda “Palvon” navining barg soni 4, 8 nafar bo‘ldi, 15-aprelda ekilganda barg soni 4, 7

nafar bo‘lib, 5-aprelda ekilgan variantdagı o‘simliklar barglaring sonidan 0,1 nafarga kamaygan bo‘lsa, keyingi ya’ni 25 aprelda ekilgan variantdagi o‘simliklar barglarining soni 4,3 nafar bo‘lib, 5-aprelda ekilgan variantdagi o‘simliklarning barglarining sonidan 0,5 nafarga kamayganligi aniqlandi. G‘unchalash fazasining birinchi ekish muddatda “Iftixor” navining barg soni 4, 6 nafarni tashkil qiladi. Ushbu navni 15 aprelda ekkanimizda barglarning 4,3 nafarni tashkil qilgan, 5-

aprelda ekilgan variantda o‘simliklar barglarining sonidan 0,3 nafarga kamayganligi aniqlandi. Keyingi ya’ni 25 aprelda ekilgan variantdagi o‘simliklar barglarining soni 4,1 nafar bo‘lib, 1-aprelda ekilgan variantdagi o‘simliklar barglarining sonidan 0,5 nafarga kamayganligi aniqlandi. Keyingi fazalarda ham xuddi shunday qonuniyat saqlanib qoldi. Ikkita navdan barglarining rivojlanishiga ekish muddatlari keskin turda ta’sir etib, ekish muddatlarining kechikishi barg sonlarining 0,1-0,5 nafarga kamayib borganligini ko‘rsatdi. Barcha variantlarda ekish muddatlari kechikkan sari barg sonlarining kamayib borganligi ma’lum bo‘ldi. Dukkaklarning shakllanish fazasida “Iftixor” navi barg yuzining hajmi 39 ming m^2/ga bo‘ladi. Ikkinchi muddatda 38,0 ming m^2/ga va uchinchi muddatda ekilgan variantdagı o‘simliklar barglari yuzasining hajmi 36,0 m^2/ga bo‘lib, 5-aprelda ekilgan variantdagi o‘simliklarning barglarining yuza hajmiga qiyoslasak 1,0 va 3,0 mingta m^2/ga kamayganligi aniqlandi. Dukkaklarning shakllanish fazasida “Palvon” navining barg yuzasi hajmi 38 ming m^2/ga bo‘ladi. Ikkinchi muddatda 37,0 mingta m^2/ga,uchinchi muddatda ekilgan variantda esa o‘simliklarning barg yuzasining hajmi 36,0 m^2/ga bo‘lib, 5-aprelda ekilgan variantdagi o‘simliklar barglarning yuza hajmiga qiyoslaganda 1,0 va 2,0 ming m^2/ga kamayganligini aniqlandi. No‘xat o‘simligining biometrik ko‘rsatkichlarini tekshirib ko‘rganimizda, tajribada o‘rganilgan ikkita navning ham birinchi ekish muddatida ekilgan o‘simliklarning barcha ko‘rsatkichlari bo‘yicha optimal bo‘ldi.

Ilmiy ishning asosiy natijasi – bu hosildorlik. O‘rganilgan texnologik tadbiri hosildorlikka qanchalik ta‘sir ko‘rsatganligini aniqlash lozim. Don-dukkakli ekinlarning hosilini yig‘ib olmasdan oldin hisobli (analiz o‘tkazish uchun belgilab qo’yilgan) o‘simliklar yig‘ib olinib, ularda biometrik o‘lchovlar o‘tkaziladi.

Don-dukkakli ekinlarda quyidagi birinchi dukkakning joylashishi juda ahamiyatli ko‘rsatkich, sababi dukkak past joylashsa, kombayn yig‘ib ola olmaydi, hosil to‘kilib qoladi. ”Palvon” navi 5 aprelda ekilganda birinchi pastki dukkak o‘rtacha 13,9 sm balandlikda joylashgan; ikkinchi ekish muddatida -12,6 sm ga joylashib, birinchi muddatga nisbatan 1,6 sm ga past bo’lganligini ko’ramiz. Uchinchi ekish muddatida bu ko‘rsatkich 12,5 sm ni qurab, birinchi ekish muddati 5-aprelda ekilganda birinchi pastki dukkak o‘rtacha 16,1 sm balandlikda joylashgan; ikkinchi ekish muddatida -15,3 sm ga joylashib, birinchi muddatga nisbatan 0,8 sm ga past bo‘lganligi aniqlandi. Uchinchi ekish muddatida bu ko‘rsatkich 12,7 sm ni qurab, birinchi ekish muddatidan 3,4 sm ga past bo‘lganligi aniqlandi.

Tajribada ekilgan noxat navlarining birinchi pastki dukkagining joylashishi kech ekilgan sari pastroq joylashgani aniqlandi.

Noxat navlarining shoxlanishi bir qancha pastroq bo‘lib, u “Palvon” navida o‘rtacha 2,8-3,2 dona shox bo‘lgan, “Iftikor” navida ham xuddi shunday 2,8-3,2 dona shox bo‘lganligi aniqlandi.

No’xat navlariga ekish muddatlari biometrik ko‘rsatkichlariga katta ta‘sir ko‘rsatganligi aniqlanib, hosilni tasdiqlaydigan barcha biometrik ko‘rsatkichlar ekish muddati kechikkan sari kamayib borganligi aniqlandi. Natijada hosildorlik 1-ekish muddatida optimal bo‘ldi. 5-aprelda gektariga 70 kg urug ekilganda Iftikor navining hosili 22,8 c/ga, Palvon navining hosili 18,1 c/ga bo‘ldi. (1-jadval)

Xulosa. Tajribamizda olib borilgan tadqiqotlar natijalarida olingan ma'lumotlarga asoslanib – Qoraqalpog'iston sharoiti uchun ekish muddatlari ichida aprelning birinchi dekadasi optimal bo'ladi, sababi shu variantda olingan barcha ko'rsatkichlar yuqori bo'lishiga olib keldi.

Tajribamizdagi optimal ekish muddatlari no'xat navlarining balandlikka o'sishiga, vegetatsiya davrining o'tishiga ijobiy ta'sir ko'rsartib, vegetatsiya davri no'xatnıng Palvon va Iftixor navlarida, hosil miqdori ortgan sari 1-2 kunga chozilgani aniqlandi.

Tajribamizdagi Iftixor navi barcha ko'rsatkichlar bo'yicha o'zining optimalligini ko'rsatdi.

Jadval 1.

No'xat navlarining don hosiliga ekish muddatlari va m'eyorlarining ta'siri (c/ga)

qs.	Navlar	Ekish múddati	Ekish m'eyori	2023	2024	O'rtacha
1	«Iftikor»	5.04	60	29,0	24,0	21,0
			70	34,0	24,6	22,8
			80	31,0	23,8	20,1
2	«Palvon»		60	30,0	22,1	19,5
			70	36,0	22.2	18,1
			80	27,1	20,0	17,0
3	«Iftikor»	15.04	60	20,0	22,0	20,3
			70	22,9	22,0	21,9
			80	22,0	21,4	19,1
4	«Palvon»		60	22,0	20,0	17,8
			70	22,0	21,8	16,9
			80	24,0	19,0	15,9
5	«Iftikor»		60	16,0	16,8	16,9

		25.04	70	19,0	16,9	16,3
			80	18,0	16,7	15,8
6	«Palvon»		60	16,0	16,8	16,4
			70	18,0	16,2	15,1
			80	18,0	16,0	15,0

Foydalanilgan adabiyotlar

Доспехов Б.А.-Методика полевого опыта, М.: Колос, 1985г.-350 с.

Ничипорович А.А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев . - М.: Изд-во АН СССР, 1961. - 93 с.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024 yil 16-fevraldagi PF-36-sonli «Respublikada oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlashning qo‘shimcha chora-tadbirlari to‘ǵrisida»gi Farmoni.-Toshkent, 2024 yil.

Bobokulov Z.R. Vliyaniye srokov poseva na rost, razvitiye i urojaynost sortov ozimogo nuta. - Aktualnıe problemı sovremennoy nauki, 2018. 21-23-b.

Dala tajribalarini o‘tkazish uslublari//(metodik qo‘llanma); tuzuvchilar Nurmatov. Sh , Mirzajonov. N , Avliyokulov. A va boshq.Toshkent, O‘zPITI, 2007. - 147 s.

QUYI ZARAFSHON TUPROQ EKOSISTEMALARIDA EISENA FETIDA (SAVIGNY, 1826) YOMG‘IR CHUVALCHANGLARINING TARQALISHI VA EKOLOGIYASI

Pardayev Y.[1*], Raxmatullayev A.[2], Boymurodov X.[3],Xafizova M.[4]

[1]*Jismoniy tarbiya va sport bo‘yicha mutaxassislarni qayta tayyorlash va malakasini oshirish instituti Samarqand filiali, O’zbekiston.*

[2]*Qarshi davlat universiteti, O’zbekiston*

[3]*Samarqand davlat veterinariya medisinasi,chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti, O’zbekiston*

[4]*Samarqand davlat veterinariya medisinasi chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti, O’zbekiston*

*E-mail: *Pardayev7495@gmail.com*

Abstract: The study analyzed the distribution and ecology of the earthworm Eisena fetida in the soil ecosystems of Lower Zarafshan, and it was found that in the Lower Zarafshan region, it is found mainly in agrocenoses in areas with accumulated manure and in soils rich in humus and with high humidity. As a result of our research, it was found that the number of earthworms per 1 m2 in soils in the area of gardens is on average 30-42, in soils in the area of vineyards 26-40, and in soils where potatoes, tomatoes, carrots and other crops are grown by the population 16-29.

Keywords: Lower Zarafshan, soil, gardens, occurrence, distribution.

Kirish. Quyi Zarafshon xududi iqlim sharoiti uning hamma qismida bir xil emas. Hudud iqlimini hosil qiluvchi omillar harorat, yog‘inlar miqdori g‘arbdan sharqqa va tog‘ yonbag‘irlari bo‘ylab pastdan yuqori tomon o‘zgarib boradi. Hudud subtropik kengliklarda joylashgan bo‘lib, quyosh uzoq vaqt tushib turadi. Quyoshning yalpi radiasiyasi bir kv sm yuzaga bir yilda 150 katta kaloriyani tashkil qiladi. O‘lkada bulutsiz kunlar ko‘p bo‘lib, quyosh yiliga 3000 soatgacha yoritib turadi. Vodiyning shimoli-sharqiy qismi tog‘lar bilan o‘ralganligi sababli shimoldan, shimoli-sharqdan kirib keladigan salqin havo massalari nisbatan kam tasir ko‘rsatadi. Vodiyning g‘arbiy qismi ochiq bo‘lganligidan shimoli-sharqdan esuvchi sovuq shamollar kirib kelishi kuzatiladi. Vodiyning g‘arbiy qismi sharqiga qaraganda qishi sovuqroq bo‘ladi, bu xolat tuproq muxitiga ham o‘z ta’sirini ko‘rsatadi.

Tabiiy-geografik o‘lkada yog‘inlar hudud bo‘yicha notekis taqsimlangan. O‘lkaning g‘arbida yiliga 114-1787 mm, sharqida 300-350 mm, atrofidagi tog‘larda 881 mm gacha yog‘in tushishi kuzatiladi. Hududga eng ko‘p yog‘in bahor oylarida, eng kami yog‘inlar yozda tushadi. Iqlim o‘zgarishlari sharoitida yomg‘ir chuvalchanglari tur tarkibini aniqlash, zamonaviy usullar asosida endem, kamyob turlar populyasiyalarini baholash, muhofazaga muxtoj turlarni saqlab qolish yuzasidan salmoqli tadqiqotlarni amalga oshirilmoqda. Kuyi Zarafshon tuproq ekosistemalarida *Eisena fetida* yomg‘ir chuvalchanglarining tarqalishi va ekologiyasini o‘rganish dolzarb muammolardan biri bo‘lib hisoblanadi. Turli tuproq muxitlarida tarqalgan yomg‘ir chuvalchanglari tur tarkibi, ekologiyasi, tarqalishini o‘rganish bo‘yicha S.V.Shexovsov va boshq., (2016), M.N.Kim-Kashmenskaya (2016), K.Sharma, V.K.Garg (2018, 2020), S.A.Ermolovlarning (2019), C.Csuzdi (2021), R.A. Atabak va b. (2021,2022), A. Raxmatullayev, X. Boymurodov, Yu.Pardayev (2023, 2024) lar izlanishlar o‘tkazishgan (Rapoport, 2015, Raxmatullayev,2002, 2005).

Tadqiqot metodologiyasi. Xududda yomg‘ir chuvalchanglari tur takibi, tarqalishi, zichligi, morfologik xususiyatlariga, o‘sishi va rivojlanishiga tuproq muxiti omillarining ta’sirini o‘rganish ishlari 2020 — 2025 yillarda amalga oshirildi. Ishni bajarishda S.Dadayev, A.Raxmatullayev va b. (2004), S.V.Shexovsov va boshq., (2016), M.N.Kim-Kashmenskaya (2016), S.A.Ermolovlarning (2019) lar metodlaridan foydalanildi (Matveyeva,1982, Vsevolodova,1997,Raxmatullayev, To‘xliyev va b. 2006)

Tadqiqot natijalari va ularning tahlili. Zarafshon vodiysi xududida yer yuzasi, iqlimi, o‘simlik qoplami uning hamma qismida bir xil bo‘lmaganligi sababli tuproq xillari har xil bo‘lishiga o‘z ta’sirini ko‘rsatgan. Zarafshon o‘lkasida g‘arbdan sharqqa yer yuzasining balandlasha borishi bilan quyidagi tuproq xillari uchraydi: o‘lkaning g‘arbiy, sug‘oriladigan qismida chirindisi 1-2% bo‘lgan voha tuproqlari tarqalgan. Ular asosan o‘tloq tuproqning madaniylashgan xilidir. Vodiyning g‘arbida-Buxoro va Qorako‘l vohasining sug‘orilmagan qismi va atroflarida sur-qo‘ng‘ir, taqir, qumli va sho‘rxok tuproqlar uchraydi. Vodiyning o‘zlashtirilmagan qayirlarida o‘tloq, botqoq-o‘tloq, zaxkash qismida botqoq tuproqlar mavjud. Buxoro va Qorako‘l vohalarining atrofida sur-qo‘ng‘ir tuproqlar keng tarqalgan. Bu tuproqda chirindi atigi 0,5% bo‘ladi. Bunday tuproqlar muxitida yomg‘ir chuvalchanglarining tarqalishida ma’lum farqlar kuzatiladi. Buxoro va Navoiy shaxarlari yaqinidagi

xududlar agrosenozlarida *Eisena fetida* (*Savigny*, 1826) *Vsevolodova-Perel,* 1997 turining tarqalganligini ko‘rish mumkin (Raxmatullaev, Ermatova, 2009, Raxmatullaev va b.2009).

Hududdagi mevali bog‘lar, takzorlar, kartoshka va boshqa qishloq xo‘jaligi maxsulotlari yetishtiriladigan maydonlarda *Eisena fetida* turining tarqalganligini aniqladik. Bu turning tanasi qizil, qizg‘ish-siyohrang ba’zi xolatlarda malla-qizg‘ish yo‘l - yo‘l ko‘rinishda ekanligi ko‘rish mumkin. Turning o‘rtacha uzunligi 39-128 mm. atrofida bo‘lib yo‘g‘onligi 1,9-4,1 mm gacha bo‘lishi o‘rganildi. Biz kuzatishlar olib borgan argosenozlarda turning halqalari soni o‘rtacha 82-120 donagacha bo‘lishi aniqlandi. O‘rganishlar shuni ko‘rsatadiki turning bosh tuzilishi epilobik, yelka teshiklari 4-5-halqalar oralig‘idan boshlanadi. Tuproqning 5-15 sm chuqurliklaridan olingan *Eisena fetida* turining tuklari o‘zaro juda yaqin joylashganligi, ab yo‘nalishidagi tuklar atrofi va belbog‘ kamari qismlarida bezli papillalari borligi kuzatildi.

Mevali bog‘lar tuproqlarida tarqalgan turning erkaklik jinsiy teshigi 15 - halqada joylashganligi va atrofi qo‘shni halqalarga kirib boruvchi bez bilan qoplanganligini o‘rgandik. Turning byelbog‘ kamari 25-27-30-32-halqalarni egallashi ko‘rindi. *Eisena fetida* byezli valigi 1/2 26-28-30-31-halqalarni o‘z ichiga olishi va to‘rt juft urug‘ xaltalari 9-11-halqalarda bo‘lishi o‘rganildi. Uning ikki juft urug‘ qabul qilgichi 9 — 10-halqalarda joylashgan bo‘lib, yelka teshiklari yo‘lining 9-10 va 10-11-halqalar oralig‘iga ochiladi. Disksimon spermatoforlari 22-28-halqalarda uchraydi, dissepimentlari 6-7, 8-9-halqalar oralig‘ida yo‘g‘onlashgan. Ohak bezlari yaxshi rivojlanmagan bo‘lib muskullari oraliq shaklda bo‘lishi ko‘zatildi.

Bu tur kosmopolit tur bo‘lib hisoblanadi. Kosmopolit turlar biologiyada - Yer yuzining hayot mavjud bo‘lgan katta qismida uchraydigan o‘simlik va hayvonlarga aytiladi. Shunday ekan bu tur antropogen omillar ta’sirida yuzaga kelgan barcha agrosenozlarda tarqalgan. Quyi Zarafshon xududida keng tarqalgan asosan go‘ng, to‘plangan joylar, kanalizasiya chiqindilari va gumusga o‘ta boy, namligi yuqori bo‘lgan tuproqlarida uchraydi.

Xulosa. Tadqiqotlarimiz natijasida bog‘lar xududidagi tuproqlarda 1 m^2 joyda chuvalchanglar soni 30 dan 42, uzumzorlar xududidagi tuproqlarda 26-40 tagacha, aholi tomonidan kartoshka, pamedor, sabzi va boshqa ekinlar yetishtirilayotgan tuproqlarda 16-29 tagacha uchrashini aniqladik. *Eisena fetida* turi organik chiqindilarning chirishini tezlashtiradi ulardan olingan maxsulotlar issiqxonalarda organik o‘g‘it sifatida keng foydalaniladi. Bu tur chuvalchanglari baliqchilik, parandachilik va chorvachilikda oqsilga boy oziq sifatida qo‘llaniladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

Всеволодова-Перел Т.С. Дождевые черви фауны России. // Кадастр и определитель. М.: 1997.- 98 с.

Матвеева, В. Г. Дождевые черви Lumbricidae Московской области / В. Г. Матвеева, Т. С. Перель. – Текст: непосредственный // Почвенные беспозвоночные Московской области. – М.: Наука, 1982. – С. 133–143.

Рапопорт И. Б. Фауна и особенности ландшафтного распределения дождевых червей (*Oligochaeta, Lumbricidae*) пояса остепененных лугов Центрального Кавказа // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2015. Т. 17. № 4–2. С. 381–388.

Рахматуллаев А.Ю. «Экология компостных дождевых червей - *Eisena fetida*». // Илмий маколлалар туплами, Карши, 2002. с.74-74.

Рахматуллаев А.Ю., Мавлонов О.М., Камилова Ш.И., Бекбергинова З.О. Распространение и экологические особенности дождевых червей в Ташкентский оазис. // 1-я меж.конф. Молодых ученных (Владикавказ) Россия, 2005. 63-68 с.

Рахматуллаев А.Ю., Тўхлиев Д.Т., Мавлонов О.М., Хайрулина И.Х., Ченряховская Л.А. Проведение лабораторных уроков по теме: класс «Малощетинковые черви-Олигохета» // Илмий-амалий анжуман «Биологик хилмахилликни сақлаш муаммолари» Тошкент, 2006. 115-122 bet.

Raxmatullaev A.Yu., Ermatova D.A. Issiqxonalarda kimyoviy preparatlaning qo‘llanishi yomg‘ir chuvalchanglariga ta’siri. // Ilmiy-amaliy anjuman «Biologiya va uni o‘qitishning dolzarb muammolari» Toshkent, 2009. 267- 268 betlar.

Raxmatullaev A.Yu., Hamraev A.Sh., Xolmatov B.R. O‘zbekistonning yomg‘ir chuvalchanglari (morfologik va biologik xususiyatlari hamda ularning turlarini aniqlagich jadval). Uslubiy o‘quv qo‘llanma. Toshkent, 2009. 56 b.

BIODIVERSITY AND ECOLOGY OF HYDROBIONTS IN THE TOSHSOKA AND KEGEYLI CANALS

Raximov M.Sh., Boymurodov S.X.*

O‘zbekiston Milliy universiteti

*E-mail: *boymurodovsuhrob1998@gmail.com*

Abstract: The main goal of the work was to thoroughly study the biodiversity and ecology of the hydrobionts of the Toshsoqa and Kegeili canals. It was discovered for the first time that 15 species and 2 subspecies belonging to 6 families and 9 genera are distributed in the Toshsoqa canal, 11 species and 1 subspecies belonging to 5 families and 7 genera are distributed in the Kegeili canal. When analyzing the distribution of hydrobionts by biotopes in the canals, it was found that 6 species were distributed in stony lands, 10 species and 1 subspecies in sandy lands, and 5 species and 1 subspecies were distributed in mud. It was found that the species Colletopterum bactrianum, Colletopterum cyreum sogdianum, Corbicula cor, Corbicula fluminalis and Corbicula purpurea distributed in the regional canals are sthenobiont species distributed in small areas with low density.

Keywords: Hydrobionts, Sinanodonta gibba, sandy biotopes, aquatic ecosystem, species.

Introduction. The main objective of hydrobiological research worldwide is to identify the biological diversity of natural and artificial water bodies, as well as to

assess the degree of changes in hydrobionts within ecosystems that are strongly affected by anthropogenic impacts. Research results have revealed changes in the diversity of hydrobionts in artificial water bodies, evaluated the factors influencing their distribution, and substantiated the importance of indicator–saprobic species in relation to water pollution. In recent years, climate change, the increase in human settlements in the vicinity of artificial water reservoirs, the growth of livestock numbers, and the discharge of wastewater into these systems have contributed to the alteration of river hydrobiont fauna. Determining the modern species composition of hydrobionts inhabiting artificial water bodies such as canals, substantiating the factors influencing them, and assessing the potential use of promising species in various sectors are considered important tasks.

Considerable attention is being paid to the conservation of freshwater resources and the preservation of biodiversity in the animal world (Bogatov V.V., 2014; Izzatullaev Z.I., 2019). Significant progress has been made in identifying the diversity of promising hydrobionts, establishing collections, and applying hydrobionts for wastewater treatment in practice. At present, the study of the biodiversity and ecology of hydrobionts in the Toshsoqa and Kegeyli canals is regarded as one of the urgent issues (Boymurodov Kh.T., Olimova D.A., Izzatullaev Kh.Z., 2024).

Research on the species composition, distribution, and systematics of hydrobionts in both natural and artificial water bodies has been carried out by numerous scholars in recent years. Notable contributions include the works of Benedict (2024), Gumus (2023, 2024), Dgebuadze (2017, 2024), Dovgal et al. (2024), Kislitsina (2024), Fomina et al. (2024), Kholmogorova (2024), Bolotov et al. (2016, 2024), and Izzatullaev (2018, 2019, 2024). Additional studies were conducted by Izzatullaev and Boymurodov (2019), Mirabdullaev, Boymuratov et al. (2022, 2023), Boymurodov, Yunusov et al. (2022, 2024), Egamqulov (2023), and Suyarov (2024). Recent investigations have also been presented by Boymurodov, Khodjaeva, and Raximov (2024), as well as Boymurodov, Aliev, Egamqulov et al. (2023). Collectively, these studies highlight significant advances in understanding the taxonomic diversity and ecological distribution of hydrobionts across different aquatic environments.

Research Methodology. In the study of the biodiversity and ecology of hydrobionts in the Toshsoqa and Kegeyli canals, the methods of Bolotov et al. (2017, 2024), Izzatullaev (2019, 2024), Izzatullaev and Boymurodov (2024), as well as Mirabdullaev, Boymuratov et al. (2022, 2023) were applied (Boymurodov, Egamqulov et al., 2025).

Research and Results. During the course of the study, the biodiversity and ecology of hydrobionts in the Toshsoqa and Kegeyli canals were investigated.

Toshsoqa Canal – This canal is located in the territory of Khorezm region and mainly takes water from the left bank of the Amu Darya, supplying it to agriculture. Depending on the water level of the river, water is diverted through two main canals: the Old Toshsoqa Canal, with a length of more than 34 km and a water discharge of 285 m^3/s, and the New Tuyamuyun Canal, with a discharge of more than 92 m^3/s

(Baratov, 1996). The waters of the Toshsoqa Canal irrigate the lands of Khonka, Urgench, Bogot, and Shovot districts of the Khorezm region.

The species of the families Unionidae, Corbiculidae, Lymnaeidae, Physidae, Planorbidae, and Astacidae distributed in the aquatic ecosystems of the canal have not been previously studied. As a result of the research, it was revealed that in the Toshsoqa Canal 15 species and 2 subspecies belonging to 9 genera and 6 families are distributed. In the water intake section of the canal from the Amu Darya, bivalve mollusks were found per 1 m² as follows: from the family Unionidae, genus *Sinanodonta* – *Sinanodonta gibba* (0.6), *Sinanodonta puerorum* (0.4); from the genus *Colletopterum* – *Colletopterum bactrianum* (0.3), *Colletopterum cyreum sogdianum* (0.5), and *Colletopterum ponderosum volgense* (0.8). In the sandy and silty biotopes of the initial and middle sections of the canal, the following species were recorded: from the family Corbiculidae, genus *Corbicula* – *Corbicula cor* (0.3), *Corbicula fluminalis* (0.2); genus *Corbiculina* – *Corbiculina tibetensis* (0.8), *Corbiculina ferghanensis* (0.7); from the family Lymnaeidae, genus *Lymnaea* – *Lymnaea truncatula* (0.6), *Lymnaea thiessea* (0.7), *Lymnaea subangulata* (0.4), and *Lymnaea bactriana* (0.7) (Fig. 1).

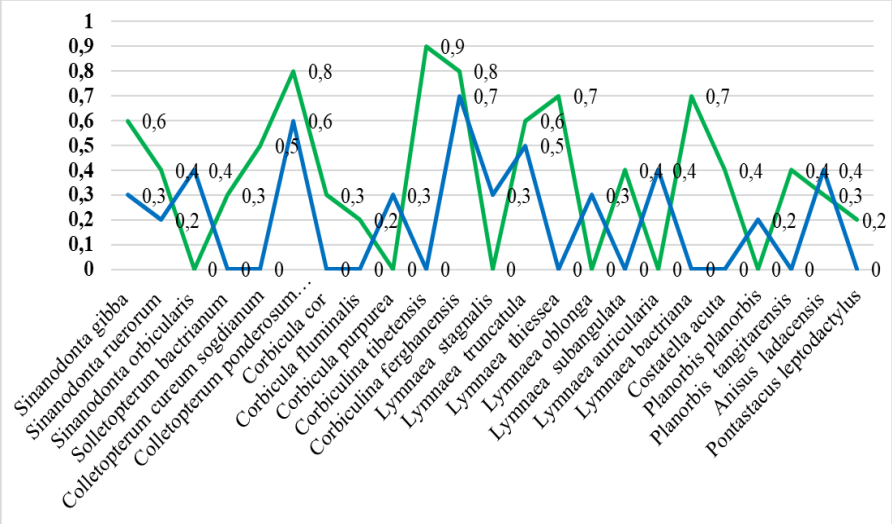


Figure 1. Comparative analysis of hydrobiont density in the Toshsoqa and Kegeyli canals.

In the stony and sandy habitats of the canal, the following species were recorded: from the family Physidae, *Costatella acuta* (0.4); from the family Planorbidae, *Planorbis tangitarensis* (0.4) and *Anisus ladacensis* (0.3); and from the family **Astacidae**, the crayfish *Pontastacus leptodactylus* (0.2). Hydrobionts in the canal's aquatic ecosystems were distributed across stony, sandy, and silty biotopes.

Kegeyli Canal – The Kegeyli Canal, located in the Republic of Karakalpakstan, is a left branch of the Qizketken Canal, which derives water from the banks of the Amu Darya. After 25 km, the Qizketken Canal divides into the Quvanishjarma and Kegeyli canals. The length of the Kegeyli Canal exceeds 56 km, with a water-carrying capacity of 115 m³/s (Baratov, 1996). It was constructed in 1935 and has since been reconstructed. From this canal, numerous smaller canals such as

Yestekjap, Qorasiyroq, and Shoxariq also draw water. The canal supplies water to the Kegeyli and Chimboy districts. As a result of our investigations, 11 species and 1 subspecies belonging to 7 genera and 5 families were recorded in the Kegeyli Canal. Since this canal takes its water from the Amu Darya, it was observed that many of the hydrobiont species inhabiting the river also spread into the canal biotopes. In the initial and middle sections of the canal, bivalve mollusks were found, including: from the family Unionidae, genus *Sinanodonta* – *Sinanodonta gibba* (0.3), *Sinanodonta orbicularis* (0.4), and *Sinanodonta puerorum* (0.2); from the genus *Colletopterum* – only *Colletopterum ponderosum volgense* (0.6) was recorded. In contrast, species such as *Colletopterum bactrianum*, *Colletopterum cyreum sogdianum*, *Corbicula cor*, *Corbicula fluminalis*, and *Corbiculina tibetensis*, which were present in the Toshsoqa Canal, were absent in the Kegeyli Canal. This absence is likely due to the higher mineralization of the water, which appears to have had a critical limiting effect on these species. In the sandy biotopes of the canal, *Corbicula purpurea* (0.3) and *Corbiculina ferghanensis* (0.7) were recorded. In the silty and sandy biotopes, gastropod mollusks were found, including from the family Lymnaeidae, genus *Lymnaea* – *Lymnaea stagnalis* (0.3), *Lymnaea truncatula* (0.5), *Lymnaea oblonga* (0.3), and *Lymnaea auricularia* (0.4); and from the family Planorbidae, genus *Planorbis* – *Planorbis planorbis* (0.2), as well as *Anisus ladacensis* (0.4) (Fig. 1).

Conclusion. As a result of our research in the canals, it was established for the first time that in the Toshsoqa Canal, 15 species and 2 subspecies belonging to 9 genera and 6 families are distributed, while in the Kegeyli Canal, 11 species and 1 subspecies belonging to 7 genera and 5 families are present. Species richness and density were higher in the Toshsoqa Canal compared to the Kegeyli Canal. An analysis of hydrobiont distribution across different biotopes revealed 6 species in stony habitats, 10 species and 1 subspecies in sandy habitats, and 5 species and 1 subspecies in silty habitats. The results also indicated that species such as *Colletopterum bactrianum*, *Colletopterum cyreum sogdianum*, *Corbicula cor*, *Corbicula fluminalis*, and *Corbicula purpurea* occur at low densities and are stenobiont species restricted to smaller habitats within the canal system.

References

Bogatov V.V. Comparatory Method and diagnostics of the freshwater large bivalve mollusks (Bivalvia: Unionida). // Abstacts of the cinference Mollusks of the Eastern Asia and Adjacents Seas. – Vladivostok, 2014. – P.6-12.

Баратов П. Ўзбекистон табиий географияси. – Тошкент: Ўқитувчи, 1996.- 264 б.

Izzatullaev Z.I. Molluscan fauna of aquatic ecosystems of Central Asia and adjacent territories (LESSON PRESS, Tashkent, 2019)

Boymurodov, Khusniddin T., Olimova, D. A., Izzatullaev, Kh Z. Bivalve mollusks (Mollusca, Bivalvia) indicators of different types of reservoir bodies and watermarks of the rivers basin of Uzbekistan. E3S Web Conf. Volume 555, 2024

Relevant Issues of Ecology and Environmental Management (RIEEM-2024. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202455502006

Khusniddin T. Boymurodov, Nasiba D. Khodjaeva, Matnazar Sh. Raximov, Gappar Ya. Bobonazarov, Suhrob X. Boymurodov, Sayfulla J. Khurazov and Barno O. Davronov. Effect of hydrochemical indicators of Sangzor river water on mollusk population indicators. E3S Web Conf.Volume 555, 2024. Relevant Issues of Ecology and Environmental Management (RIEEM-2024).https://doi.org/10.1051/e3sconf/202455502002

Boymurodov X., Aliev Б., Egamqulov A., Xurozov C., Sabaxiddinov B. Qorasuv kanalida Unionidae va Corbiculidae oilalari ikkipallali mollyuskalarining biotoplarda tarqalishi. // Zamonaviy biologiyaning dolzarb muammolari va rivojlanish istiqbollari: Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya материаллари. – Andijon, 2023. – B.74-81.

Boymurodov X., Egamqulov A., Xurozov S, Jumaboev B., Boymurodov S. Kanallar biotoplarida gidrobiontlar tarqalish zichligining qiyosiy tahlili. // O‘zbekiston Milliy Universiteti xabarlari, – Тошкент, 2025. № 3/1. – 20-24.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ HIPPOPHAE RHAMNOIDES L. В ТУГАЯХ ДОЛИНЫ РЕКИ ЗАРАФШАН

Сарибаева Ш.У.*, Шомуродов Х.Ф., Хабибуллаев Б.

Институт Ботаника Академия наук Республики Узбекистан, Узбекистан

*E-mail: *ssaribaeva@list.ru*

Abstract: This article presents the results of a study on the cenopopulations of the endangered species Hippophae rhamnoides in the tugai forests of the Zarafshan River valley. Field investigations were carried out in five cenopopulations. The analyzed cenopopulations are classified as normal but incomplete. Cenopopulations 1, 2, and 3 belong to the left-sided ontogenetic type, characterized by a predominance of young generative individuals, which reflects anthropogenic impact. Cenopopulation 4 shows a depressed state caused by severe fire damage. The ontogenetic spectrum is centered, with a peak in middle-generative individuals, and is formed within the sea buckthorn–oleaster plant community. These findings highlight the ecological status and vulnerability of H. rhamnoides populations in the region, emphasizing the need for monitoring and conservation measures.

Keywords: biodiversity, Hippophae rhamnoides, Zarafshan river, cenopopulation, ontogenetic spectrum.

Центральная Азия стала одним из самых уязвимых регионов мира с точки зрения водной безопасности. Одной из причин водной нестабильности в регионе является нерегулярность стока рек, вызванная быстрым, выше нормы, таянием ледников в высокогорных районах Центральной Азии. Это создает долгосрочные риски для сельского хозяйства, энергетики, экосистем и водоснабжения. Кроме того, чрезмерная эксплуатация воды из рек региона

также влечет за собой серьезные последствия (https://ru.nhandan.vn/krizis-vodnih-resursov-v-tsentral-noi-azii-post54252.html).

Сток реки Зарафшан имеет большое экономическое значение. Таджикистан осваивает гидроэнергетические ресурсы рек бассейна Зарафшана, потенциал которых составляет более 20 миллиардов кВт.ч, а для Узбекистана он является источником полива 560 тысяч гектаров плодородных орошаемых земель Самаркандской, Навоийской и частично Джизакской, Кашкадарьинской и Бухарской областей. С 1946 по 1977 г. объем стока речной воды почти не изменился. Можно предположить, что в указанный период в бассейне р. Зарафшан заметных климатических изменений не наблюдалось. Период некоторого спада водных ресурсов реки приходится примерно на 1978 год, и начиная с 2002 года наблюдается некоторая стабилизация стока воды реки. Это вариации годового стока реки связаны с влиянием глобального потепления климата, а также региональных факторов, в частности высыханием Аральского моря и связанными с ним климатическими и экологическими изменениями (Кулматов и др, 2014). Изменение гидрологического режима негативно влияет на флору и растительность бассейна реки Зеравшан. Растительность как биотический компонент весьма чувствительна к нарушениям окружающей среды и наиболее наглядно отражает изменение экологической обстановки территории в результате антропогенного воздействия. Критерии оценки состояния растительности различаются в зависимости от географических условий и типов экосистем. При этом учитывается негативные изменения как в структуре растительного покрова (уменьшение площади коренных ассоциаций), так и на уровне растительных сообществ и отдельных видов (популяций): изменение видового состава, ухудшение ассоциированности и возрастного спектра ценопопуляций доминантов (Пилипенко и др, 2006).

Цель исследования – оценка современного состояния популяций *H. rhamnoides* в изменяющихся условиях тугайной растительности долины реки Зарафшан. Исследования состояния ценопопуляций *H. rhamnoides* проведены в Зарафшанском национальном природном парке и долине реки Зарафшан.

Hippophae rhamnoides L. – ветвистый колючий кустарник, из семейства Elaeagnaceae. Небольшое дерево или кустарник, 2-5 м высоты, с обильными укороченными колючими веточками. *H. rhamnoides* распространён в долинах рек, по скалам и обрывам, в садах.

Облепиха крушиновидная (*Hippophae rhamnoides*) известна как полезное растение и во многих странах мира привлекает все большее внимание как лекарственное растение, плоды, листья и кора которого богаты различными витаминами и другими биологически активными веществами (Demidova, 2007). Она также является важным источником необходимых пищевых ингредиентов (Mörsel et al., 2015). Облепиха также обладает отличными азотфиксирующими свойствами, поэтому ее широко используют для мелиорации полей, рекультивации и укрепления песчаных участков и склонов (Ruan C. and J., Li D., 2002).

Геоботанические описания выполнены по общепринятой методике на площадках в 100 м^2 (Полевая геоботаника, 1964). Латинские имена видов

растений приведены в соответствии с международными таксономическая база данных POWO (https://powo.science.kew.org). При изучении онтогенетической структуры ЦП использовали общепринятые методики (Животовский, 2001). Для выявления онтогенетического состояния вида использовались образцы гербария, собранные в ходе полевых исследований. Онтогенетический спектр ценопопуляции определен как соотношение растений разных онтогенетических состояний, выраженный в процентах от общего числа особей. Плотность популяций определяли по числу особей на единицу площади (Ценопопуляция растений, 1977).

В ходе полевых исследований в 2025 году изучено 5 ценопопуляций, встречающихся в Зарафшанском национальным природном парке, в тугаях реки Зарафшан. В исследованных ценопопуляциях *Hippophae rhamnoides* является доминантом и участником фитоценоза.

Первая ценопопуляция изучена в национальном парке Зарафшан (N 39,655064 E 67,108809) в составе разнотравно-гребенщиковом сообществе. Доминантами сообщества выступают *Anisantha tectorum*, *Tamarix ramosissima* и *Geranium pusillum*. Общее проективное покрытие травостоя составляет 70 %, из них 45 % приходится на долю доминирующих видов. Проективное покрытие исследуемого вида в данном сообществе не превышает 10 %. Вторая ценопопуляция (2 ЦП) описана в составе разнотравно –облепихового сообщества (N 39,650127 E 67,129881). Почва описываемого участка щебнистая. Общее проективное покрытие 80 %, доля доминанта *Hippophae rhamnoides* составляет 60 %. Флористический состав данного сообщества состоит из 22 цветковых растений. Следующая ценопопуляция (3 ЦП) изучена в злаково-облепеховом сообществе (N 39,638499 E 67,153463). Почва описываемой ценопопуляции щебнистая, луговая. Общий проективный покров травостоя составляет 70 %. В растительном покрове доминируют *Festuca ambigua* Le Gall, *Poa bulbosa* и *Hippophae rhamnoides*. Четвертая ценопопуляция (4 ЦП) произрастает в национальном парке Зарафшан, в тугаях реки Зарафшан (N 39,635895 E 67,164416) в разнотравно-кустарниковом сообществе. Общее проективное покрытие травостоя достигает до 70 %. В растительном сообществе доминируют *Rubus caesius* L., *Festuca ambigua* Le Gall, *Hippophae rhamnoides*. Почва описываемого участка суглинистая, супесчаная, луговая. Пятая ценопопуляция (5 ЦП) выделена (N 39,760091 E 66,844552) в облепихово-лоховом растительном сообществе. Почва описываемого участка щебнистая. Общий проективный покров травостоя составляет 70 %. Доминирует *Hippophae rhamnoides, Elaeagnus angustifolia* (рисунок 1, таблица 1).

Для характеристики структуры популяции и демографического спектра ценопопуляций *H. rhamnoides* нами выделено 7 возрастных состояний (p, j, im, v, g1, g2, g3, s). Поддержание популяций *H. rhamnoides* осуществляется преимущественно за счет бесполого (вегетативного) размножения. Счетной единицей являлся парциальный побег. Исходя из особенностей развития особей вида в онтогенезе и способов размножения, можно считать, что характерным онтогенетическим спектром является центрированный с максимумом на зрелых

растениях и подъемом на виргинильных вследствие незначительного омоложения рамет. Семенное возобновления низкое. Согласно классификации Урановой А.А. и Смирновой О.В. (1969), изученные ценопопуляции (ЦП) *H. rhamnoides* являются нормальными, неполночленными. Общая численность особей в ценопопуляции от 2 до 37 особей. Из них от 2 до 15 шт. женские особи, а мужские особи составляют от 15 до 23 шт.

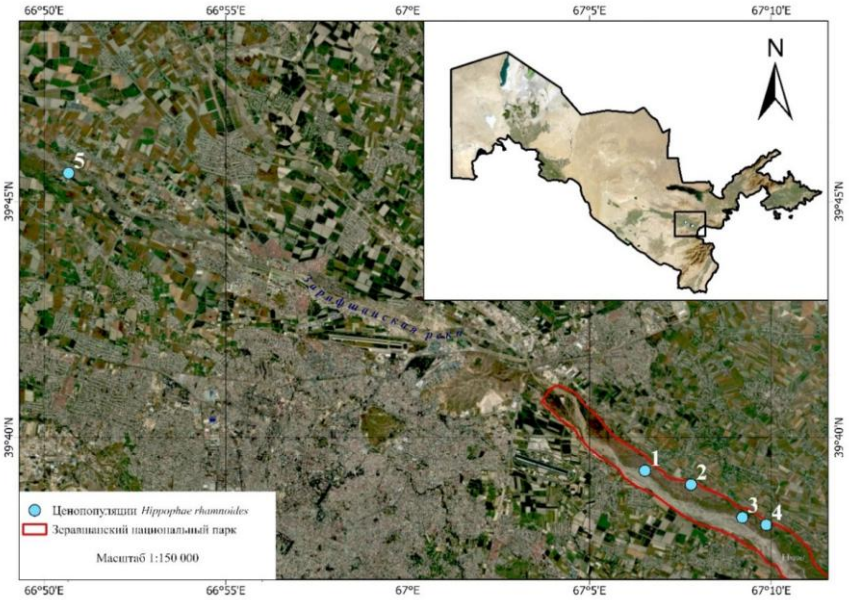


Рисунок 1. Ценопопуляции *Hippophae rhamnoides*

Таблица 1.

Характеристика растительных сообществ с участием *Hippophae rhamnoides*

№ ЦП	Географические координаты	Доминирующие виды	Общее проективное покрытие, %	Проективное покрытие изученного вида, %
1	N 39,655064 E 67,108809	*Anisantha tectorum, Tamarix ramosissima, Geranium pusillum*	70	10
2	N 39,650127 E 67,129881	*Hippophae rhamnoides, Bromus scoparius, Poa bulbosa, Medicago minima*	80	60
3	N 39,638499 E 67,153463	*Hippophae rhamnoides, Festuca ambigua, Poa bulbosa, Bromus scoparius*	70	8
4	N 39,635895	*Festuca ambigua, Hordeum murinum*	70	4

	E 67,164416			
5	N 39,760091 E 66,844552	*Hippophae rhamnoides, Elaeagnus angustifolia*	70	25

На фоне антропогенного воздействия (заготовка плодов, срезка и обламывание плодоносящих веток, выпас скота) соотношение полов в ценопопуляции изменяется, преобладают мужские особи (таблица 2). Ранее в ценопопуляциях Зарафшанского национального природного парка преобладали женские особи над мужскими (Ишмуратова и др., 2024).

Таблица 2.

Демографические характеристики популяций *Hippophae rhamnoides*

ЦП	Пол растений	Возрастные состояния, %								Общая численность	Степень антропогенного воздействия
		p	j	im	v	G1	G2	G3	s		
1	♀	0	0	0	14.1	21.4	28.6	21.4	21.4	27	сильная
	♂	0	0	0	8.7	39.1	21.7	26.1	4.3		
2	♀	0	0	0	15.3	38.5	23.1	15.3	7.7	32	умеренная
	♂	0	0	0	21.1	15.8	15.8	26.3	21.1		
3	♀	0	0	22.2	11.1	55.5	11.1	0	0	13	сильная
	♂	0	7.1	21.4	14.2	35.7	21.4	0	0		
4	♀	0	0	0	0	0	0	50.	50.0	2	Сильная
	♂	0	0	0	0	0	0	0	0		
5	♀	0	20	13.3	26.7	13.3	26.7	0	0	35	нет
	♂	0	25	15	25	5	30	0	0		

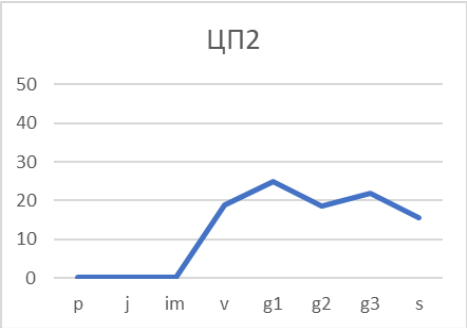
Онтогенетическая структура *H. rhamnoides* имеет три спектра: левосторонний (ЦП 1, 2, 3), правосторонний (ЦП 4) и центрированный (ЦП 5).

Левосторонние спектры одновершинные, максимум приходится на молодые генеративные особи. Данный вариант спектра формируется при вегетативном размножении растения или можно рассматривать как временный вариант центрированного, что вероятно связано с нарушением регулярности возобновления в ценопопуляции *H. rhamnoides*, зависящего от антропогенного воздействия. Средняя плотность особей составляет 0,46-0,74 особей на 25 м^2.

Правосторонным онтогенетическим спектром характеризуется 4 ценопопуляция вида, произрастающая в составе - разнотравно-кустарникового

сообщества. Данная ценопопуляция отнесена к сильно нарушенным сообществам, т.к. перидически подвергалась пожарам что оказывало негативное воздействие на развитие особей *H. rhamnoides*. Погибали прегенеративные и генеративные особи. Пожары повреждали уже тронувшиеся в рост пазушные генеративные побеги, верхушечные пазушные вегетативные почки. Это приводит к раскрытию спящих почек и образованию ослабленных особей, находящихся в основном в средневозрастном генеративном состоянии. Происходит накопление старых генеративных и сенильных особей. Средняя плотность особей составляет 0,04 растений на 25 м^2.

Центрированный тип спектра с многовершинным спектром, с максимумом на средневозрастное онтогенетическое состояние и локальным пиком на особях виргинильного состояния формируется в облепихово-лоховом растительном сообществе (ЦП 5). Подъем на виргинильном онтогенетическом состоянии связан со смешанным способом самоподдержания ценопопуляций. В составе облепихово-лохового сообщества *H. rhamnoides* образует плотные заросли, средняя плотность особей в этих ценопопуляциях составляет 0,7 особей на 25 м^2. Высокое содержание особей средневозрастного онтогенетического состояния в фитоценозах свидетельствует об эффективности потребления растениями энергии из среды обитания (рисунок 2).



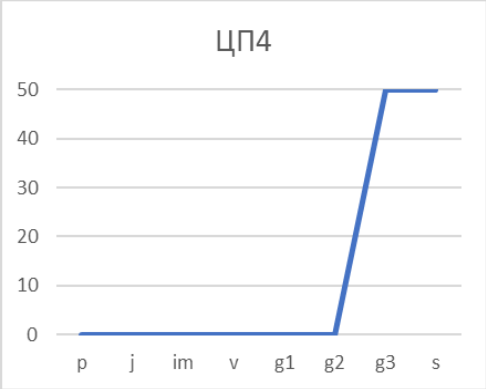


Рис. 2. Онтогенетическая структура *H. rhamnoides*

Согласно результатам исследования, изученные ценопопуляций *H. rhamnoides* нормальные. Четвертая ценопопуляция находится в угнетенном состоянии, причиной которого является пожар, охвативший всю площадь данной ценопопуляции. В ценопопуляции отсутствуют особи в левой и средней части спектра, малочисленные растения находятся в среднегенеративном и сенильном возрастном состоянии. В слабо нарушенных растительных сообществах образуются центрированные и левостороннее онтогенетические спектры, что определяется успешным вегетативным возобновлением вида. Вегетативное размножение вносит существенного вклада в самоподдержание и формирование возрастной структуры ценопопуляций вида. Усиления антропогенной нагрузки (заготовка плодов, пожары, выпас скота), гидрологические режимы реки Зарафшан негативно влияет на особи *H. rhamnoides* и наблюдается снижения жизненности ценопопуляции. В ценопопуляциях восстановление очень низкое, что требует неотложных мер по их охране и восстановлению.

Литература

Животовский Л.А. 2001. Онтогенетическое состояние, эффективная плотность и классификация популяции // Экология. № 1. С. 3-7.

Ишмуратова М.М., Кабулова Ф.Д., Гулбоев Д.Т., Ишбирдин А.Р., Гарифуллина Г.Г., Насретдинова Р.Н. Популяционные и ресурсные характеристики *Hippophae rhamnoides* L. в Зарафшанском национальном природном парке (Республика Узбекистан) // Известия Уфимского научного центра РАН. Биология, Биохимия, генетика. № 4. 2024. С. 71-77.

Кулматов Р.А., Нигматов А.Н., Расулов А.Б. Современнные экологические проблемы трансграничной реки Зарафшан // Геоэкология, № 2. 2014.38-49.

Пилипенко В.Н., Федотова А.В., Перевалов С.Н., Сагалаев В.А. Экологические последствия влияния зарегулирования стока реки Волги на флору, растительность и почвенной покров дельты Волги // Вестник ОГУ. № 2, Т. 2. 2006. С. 22-29.

Полевая геоботаника. 1964 // Ред. Е.М. Лавренко, А.А. Корчагина. М.: Наука. Т. 3. 230 с

Уранов А.А., Смирнова О.В. 1969. Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений // Бюллетень МОИП. Отдел биологический. Т. 74. № 2. С. 119-134

Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии). М. : Наука, 1988. 236 с.

Demidova N. Review on Sea Buckthorn Research in the Russian Federation and New Independent States (NIS). Proceedings of the 3rd International Sea Buckthorn Associ ation Conference, August 12–16, 2007. Editor in Chief D.B. McKenzie. Quebec City, Cana da, 2009, pp. 9–30.

Mörsel J.T., Zubarev Y.A., Sordonova M. Comparison of Biochemical Properties of Sea Buckthorn Varieties of Different Origins. Proceedings of 7th Conference of the In ternational Sea Buckthorn Association on “Sea Buckthorn: Emerging Technologies for Health Protection and Environmental Conservation”. Editor in Chief V. Singh. New Delhi, India, November 24–26, 2015, pp. 199–204.

Ruan C.-J., Li D. Role of Sea Buckthorn (Hippophae rhamnoides L.) in Improv ing Eco-Environment of Loess Plateau of China. Proceedings of International Workshop on Sea Buckthorn – A Resource for Health and Environment in Twenty First Century. Ed. by V. Singh and P.K. Khosla. New Delhi, India, 2002, pp. 44–53.

https://ru.nhandan.vn/krizis-vodnih-resursov-v-tsentral-noi-azii-post54252.html

https://powo.science.kew.org

ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПЕРИФИТОНА ОЗЕР ХОРЕЗМСКОЙ ОБЛАСТИ

Саттарова Ф.Ю.[1*], Нишонов Б.Э.[2], Саидмахмудова Л.А.[2]

[1]*Ургенчский государственный университет им. Абу Райхон Бируни, Узбекистан*

[2]*Научно-исследовательский гидрометеорологический институт, г. Ташкент, Узбекистан*

*E-mail: *fazilatsattarova42@gmail.com*

Abstract: The article presents the results of a study of the taxonomic structure of the lakes of the Khorezm region: Shurkul (Yangiaryk district), Yangikadam, Tamirchi (Bagat district), Otbotgan, Chegara, Sardoba, Echiyor (Tuprakkala district). Ecosystems of the studied lakes are favorable conditions for the development of aquatic biota. Bacillariophyta species are predominated in the lakes throughout the year, the periphyton species as Cyanophyta, Chlorophyta and Consumers are found mainly in summer and autumn.

Keywords: lake, periphyton, taxonomic structure, Khorezm Province, Uzbekistan.

Введение. В условиях дефицита водных ресурсов природны и искуственные водоемы в Хорезмской области имеют важное значение для

использования в рыбоводстве, рекреации и ирригации. Хорезмская область расположена на северо-востоке страны, в регионе Приаралья. На территории области имеются более 450 озер, в основном ирригационно-сбросового типа с небольшой площадью и глубиной (Nishonov et al., 2010). Эти озера не охвачены экологическим мониторингом, хотя имеют определенное экономическое значение для социально-экономического развития области. Также, исследование гидробиологических характеристик этих озер в целях улучшения их экологического состояния является очень актуальным.

Целью настоящего исследования является изучение таксономической структуры перифитона некоторых озер Хорезмской области.

Объекты исследования. Для исследования таксономической структуры перифитона были выбраны 7 озер в Хорезмской области – Шуркул (Янгиарыкский район), Янгикадам, Таъмирчи (Багатский район), Отботган, Чегара, Сардоба, Эчикёр (Тупраккальинский район). Эти озера в основном используется в рыбохозяйственных и рекрационных целях.

Материалы и методы. В 7 озерах Хорезмской области в 2022 году были отобраны сезонные пробы перифитона согласно руководствам (Рекомендации, 1997). Таксономический анализ перифитона проводили общепринятыми гидробиологическими методами (Руководство, 1992; Рекомендации, 1997).

Перифитон является важным биологическим компонентом водных экосистем и состоит из совокупности организмов, обрастающих плотные субстраты, возвышающиеся над поверхностью дна водоемов, основу которых обычно составляют нитчатые и микроскопические водоросли. В состав перифитона входят продуценты, консументы и редуценты.

Основные результаты и обсуждение. Таксономическая структура перифитона в озерах Хорезмской области приведена в табл.1. В исследованных озерах количество обнаруженных перифитоных видов весной, летом и осенью было следующее, соответственно: Шуркул – 22, 36, 23; Янгикадам – 16, 15, 25; Таъмирчи – 25, 21, 28; Отботган – 12, 32, 25; Чегара – 28, 24, 22; Сардоба – 23, 19, 17; Эчкиёр – 20, 21, 25.

Таблица 1.

Таксономическая структура перифитона озер Хорезмской области

Озеро	Сезон года	*Bacillariophyta* (диатомовые)	*Cyanophyta* (зеленые)	*Chlorophyta* (сине-зеленые)	*Consumers*	Общее кол-во
Шуркул	Весна	20	-	2	-	22
	Лето	30	2	3	1	36
	Осень	18	4	-	1	23
Янгикадам	Весна	16	-	-	-	16

	Лето	10	3	1	1	15
	Осень	22	3	-	-	25
Таъмирчи	Весна	19	-	5	1	25
	Лето	19	1	-	1	21
	Осень	23	1	4	-	28
Отботган	Весна	12	-	-	-	12
	Лето	19	8	4	1	32
	Осень	15	6	4	-	25
Чегара	Весна	27	-	1	-	28
	Лето	20	2	1	1	24
	Осень	19	1	1	1	22
Сардоба	Весна	22	-	1	-	23
	Лето	11	6	1	1	19
	Осень	11	4	1	1	17
Эчкиёр	Весна	16	-	3	1	20
	Лето	12	4	2	3	21
	Осень	21	3	1	-	25

Диатомовые водоросли были преобладающими видами во всех озерах и наблюдались во все сезоны года. Консумерные перифитоны наблюдались в основном летом и осенью. Количество видов диатомовых водорослей были наибольшими в озерах Шуркул и Чегара.

Заключение. Согласно анализу перифитонных показателей, исследованные экосистемы озер являются благоприятными условиями для развития водной биоты. В течение года в озерах преобладают виды *Bacillariophyta*, перифитонные виды *Cyanophyta*, *Chlorophyta* и *Consumers* встречаются в основном летом и осенью. Экологическое состояние озер в разные сезоны года в основном относятся типу АБ, с удолетворительным состоянием и умеренно загрязнным водам. Однако, весной экологическое состояние озер Янгикадам, Таъмирчи, Отботган и Эчкиёр относятся к переходному типу (АБ-Аб) умеренно загрязненных-загрязненных вод, а озера Шуркул – неудовлетворительному состоянию (Аб) грязных вод.

Список использованной литературы

Рекомендации РУз 52.25.32-97. Методы гидробиологического мониторинга водных объектов региона Центральной Азии. - Ташкент, 1997. - 67 с.

Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем./Под ред. В.А.Абакумова. – СПб.: Гидрометеоиздат, 1992. - 318 с.

Nishonov B., Fayzieva D., Shanafield M., Rosen M., Scott J., Saito L., Lamers J. Investigating the water quality of small lakes in Khorezm region, Uzbekistan. / Abstracts of the 4th International Conference on Water Observation and Information System for Decision Support BALWOIS 2010. 25-29 May 2010, Ohrid, Republic of Macedonia. - Volume II. - PP. 522-523.

TUPROQ TUZILISHINING CINOGLOSSUM VIRIDIFLORUM PALL. ex LEHM., RIVOJLANISH XUSUSIYATLARIGA TA'SIRI

Sabirova G.J.[1], Ajiev A.B.[2]

[1]*Nukus tibbiyot texnikumi, Qoraqalpog'iston*

[2]*Ajiniyoz nomidagi Nukus davlat pedagogika instituti, Qoraqalpog'iston*

Abstract: The article presents the results of long-term observation of the rhythm of seasonal development of a rare and endangered plant, Cynoglossum viridiflorum Pall.ex. Lehm., growing only on the eastern cliff of the Karakalpak Ustyurt. The phenological phases of plant development are given, in particular, vegetation, budding, flowering and fruiting, the phases of their onset and duration by year. The research results show that in years with normal meteorological conditions (2021, 2022, 2023), the onset of the main phases of C. viridiflorum development is observed 10-11 days earlier than in the more moisture-rich year of 2024. In 2024, the flowering phase increases from 35+7 days, compared to the usual years for Karakalpakstan, in which it ranged from 43+10 in 2021 to 38+10 days in 2024. The fruiting phase in 2022 was the shortest and was 35+7 days.

Keywords: soil, biochemical, nutritional, biometric, experimental.

Tuproqdagi ortiqcha tuzlarning o'simliklarning turli xususiyatlariga ta'siri nihoyatda xilma-xildir. Bu tuproqning sho'rlanish tipiga ham, o'simlikning turi va naviga ham bog'liq. Umumiy xarakterdagi ko'rinishlar orasida o'simliklarning turli xil morfometrik xususiyatlarining o'zgarishi, shuningdek, ularda sodir bo'ladigan biokimyoviy jarayonlarni ajratib ko'rsatish mumkin. Tuzlarning ortiqcha konsentratsiyasi ham azot almashinuvini buzadigan va oqsil parchalanish mahsulotlarining to'planishiga yordam beradigan zaharli moddalar sifatida ta'sir ko'rsatadi (Петров М.П.1935).

O'simliklarning kimyoviy elementlarni yutish xususiyatlari orasida bu funksiyaning ildiz tizimida ustunligini ta'kidlash mumkin, buning natijasida o'simlikka kiradigan ionlarni saralashda asosiy rol o'simlik uchun zarur bo'lgan elementlarni yutish va zaharli elementlarni chiqarish mexanizmlari orqali amalga oshiriladi. Bu, birinchi navbatda, antiporterlar va pompalarning ishlashi bilan bog'liq (Кабулов С. Ганиев М 1999). Bunday mexanizmlar chidamli o'simliklarga natriy ionlarining sitozol konsentratsiyasini chidamsiz navlarga qaraganda taxminan 10

baravar past darajada ushlab turish imkonini beradi. O‘simliklarning chidamlilik jarayonlarida ionlarning organizm ichida qayta taqsimlanishi ham muhim rol o‘ynaydi, bu esa ularni vakuolalarda to‘plash yoki hujayralardan tashqariga chiqarishning maxsus mexanizmlari yordamida amalga oshiriladi

Tuzlarning ta’siri o‘simliklarning biokimyoviy xususiyatlariga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Bunga bir-biriga mos keladigan metabolitlar (turli xil quyi molekulyar moddalar - monosaxaridlar, aminokislotalar, spirtlar) biosintezi orqali erishiladi. Oksidlanish stressining rivojlanishi antioksidant fermentlar sintezining induksiyasiga, antioksidant metabolitlarning to‘planishiga olib keladi (Akjigitova N.I 1982). Alohida gormonlar sintezining ko‘payishi ularning konsentratsiyalari o‘rtasida nomutanosiblikni keltirib chiqaradi. Natijada chuqur o‘zgarishlar sodir bo‘ladi, bu hatto o‘simliklarning asosiy jarayoni - fotosintezning o‘zgarishiga olib keladi .

Sho'rlangan tuproqlar keng tarqalgan qurg'oqchil zonada o'simliklarning rivojlanishi ko'pincha minerallashgan tuproq eritmalari ta'sirida sodir bo'ladi. Tuproqdagi tuzlarning qisqa muddatli yoki mavsumiy migratsiyasi yoki u yoki bu sabablarga ko'ra tuz to'planishining progressiv jarayoni, shuningdek, tuzlarning kul harakati tufayli o'simliklar sho'rlangan er osti qatlamining uzoq muddatli ta'sirini boshdan kechirishi mumkin. O‘simliklarning turli tuproq omillariga chidamlilik doirasini aniqlash o‘simliklarning ekologik va biologik xususiyatlarini, tabiatini, turli tuproqlarda tiklanish qobiliyatini chuqur bilishga asoslanadi, jamoalarning yer usti va yer osti qismlarining tuzilishi, tarqalish xarakteri, atrof-muhit sharoitlari bilan bog'liq holda o'simliklarning kimyoviy tarkibi, tuproq xususiyatlari, mexanik va kimyoviy tarkibi va tarkibi . Turli etishtirish usullarida kulturada C. viridiflorum uchun biometrik ma'lumotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, morfologik ko'rsatkichlar boshqa eksperimental variantlarga nisbatan OU-2 da yuqori. OU-2 da maksimal barg uzunligi 2022 yilda 67,5±3,7 sm bo‘lsa, OU-2da 53,2±3,6 sm (2022) (1-jadval)

1-jadval

***C. viridiflorum* turli yetishtirish usullarida ekilganda biometrik ko‘rsatkichlar**

Qo‘nish varianti	Yil	Barg uzunligi	Barg kengligi	Barglar soni
OU-1	2021-yil	49,7±3,8	12±4,6	20,6±1,3
	2022-yil	53,2±3,6	12,5±3,2	22,6±1,3
	2023-yil	47±2,5	13,3±3,6	18±0,9
	2024-yil	48,7±6,3	12,2±3,1	24,3±2,1
OK-2	2021-yil	66±33.	16,2±4,1	40,3±2,1
	2022-yil	67,5±3,7	14±2,7	25±2,5
	2023-yil	57,7±2,8	19,2±3,2	19,3±0,6
	2024-yil	59,7±2,9	18,6±2,3	22,6±1,3

Eksperimental variantlarda bir tupdagi barglar soni turli yillarda OU-1 da 18 dan 24 tagacha, OU-2 da 19 dan 40 tagacha o'zgargan. Shuni ta'kidlash kerakki, ildiz

tizimi 2-sonli tajriba uchastkasida ham ko'proq rivojlangan.Ildizlarning massasi va o'sishi 2-3 yil ichida eng tez va samarali bo'lgan. OU-2 da 2022-2023 yillar davomida lateral ildizlar va boshlar deyarli 2 baravar ko'paydi. Har ikkala tajriba variantida barg uzunligi OU-1 da 47 dan 53 sm gacha, OU-2 da 57 dan 67 sm gacha o'zgargan (1-jadval).

OU-2 tuproqdagi C. viridiflorum ildizlari zichroq, qalinroq asosiy ildiz bilan ajralib turadi va OU-1dagi variantga nisbatan deyarli ikki baravar koʻp ildiz boshi (har birida oʻrtacha 3-4 ta ildiz boshi bor), har bir tupda oʻrtacha 2-3 ta ildiz boshi hosil boʻlgan.

Shunga asoslanib aytishimiz mumkinki, kurtaklar hosil qilish qobiliyati boshqa tajriba variantlaridagi oʻsimliklarga qaraganda 2-sonli tajriba uchastkasi tuproqlarida yaxshi namoyon boʻladi. Demak, adaptiv xususiyat, oziqlanish gorizontlari, tuproqning shoʻrlanish tabiati va mexanik tarkibiga bogʻliqligi shuni koʻrsatdiki, C. viridiflorumning tuproq farqi boʻlgan turli tajriba uchastkalaridagi barcha koʻrsatkichlari uning tuproq mexanik tarkibiga yengil (qum, qumloq) dan ogʻirroq (quloq)gacha boʻlgan tolerantligining keng doirasini ochib beradi (Ajiev A.B. va boshqalar 2023).

Foydalanilgan adabiyotlar

Акжигитова Н.И. Галофильная растительность Средней Азии и её индикационные свойства. Ташкент. “Фан”. 1982. 192 с.

Кабулов С., Ганиев М. Фитомелиорация осушенной части. Аральского моря. Нукус. Билим.1999. 16 с.

Петров М.П. Развитие корневых систем кустарников песчаной пустыни Каракум // Проблемы освоения пустынь. 1935. №6. С. 67-98.

Ajiev A.B., Sabirova G.J., Usnatdinov J.N., Yuldashova L.M. Growing blackroot greenflower-Cynoglossum viridiflorum Pall.ex. Lehm / International Conference on Advance Research in Humanities, Sciences and Education Germany Conference. May 10th 2023. –Pp. 142-144.

BIOINDIKATOR ORGANIZMLAR ORQALI SUV EKOTIZIMLARIDA BIOXILMAXILLIKNI EKOLOGIK BAHOLASH USULLARI

Sharobiddinov D.A.[1] , Naraliyeva N.M.[1], Gapporov F.[1*], Ferah Sayim[2], Alperen Ertash[2]

[1]Andijon davlat universiteti, Oʻzbekiston Respublikasi

[2]Ege universiteti, Turkiya

*E-mail: *gapparovfaxriddin84@gmail.com*

Abstract: Although monitoring studies on microplastics have been conducted in our country, they have mainly focused on vulnerable ecosystems such as the Marmara Sea, while such monitoring efforts in inland waters are still absent.

However, due to differences in geographical and anthropogenic factors across various countries' monitoring and assessment systems, significant gaps exist, making it very challenging to obtain general ecological quality values that reflect the ecological status of freshwater sources. In freshwater systems, particularly in lakes, it is known that the hydrolytic degradation of plastic particles proceeds very slowly, mainly because of low water temperature and low oxygen concentration. Therefore, the characteristically lower oxygen levels of eutrophic lakes make plastic pollution an even more pressing issue for such ecosystems.

Keywords: freshwater, universal solvent, microtox test, toxic, monitoring.

Dunyodagi barcha suvning atigi 3%i chuchuk suv hisoblanadi. Tirik organizmlar uchun muhim bo‘lishiga qaramay, chuchuk suv ekotizimlari xavf ostida bo‘lib, ifloslanib bormoqda. Suv bo‘yicha Ramka Direktivasi (WFD) barcha suvlarning holatini yomonlashishining oldini olish, ularning ekologik sifatini yaxshilashga qaratilgan (WFD, 2000). Turli mamlakatlar o‘rtasidagi geografik va antropogen omillarning farqliligi sababli monitoring, shuningdek baholash tizimlarida yetarlicha kamchiliklar mavjud. Shu bois, suv resurslarining ekologik holatini ifodalovchi umumiy ekologik sifat bo‘yicha yagona ma’lumotlarni olish juda qiyin (EC, 2000; EEA, 2003).

Suv ekotizimlarida ekologik baholash uchun fizik, kimyoviy va biologik jarayonlardagi ifloslantiruvchi omillarni aniqlash, tahlil qilish katta ahamiyatga ega. O‘zbekistonning To‘dako‘l havzasida qishloq xo‘jaligining rivojlanishi natijasida suv iste’moli oshib ketdi. Sanoat va maishiy ehtiyojlarning ortishi bilan chuchuk suvdan foydalanish yuqori darajaga yetdi. Asosiy ifloslanish manbalari – oqova suvlar va agroximikatlar bo‘lib, ular drenaj tizimlariga yuvilib tushib, ko‘l suvi bilan aralashadi. Suv resurslari sifatiga ta’sir qiluvchi ikkinchi muhim omil – baliqchilik hamda turizm bilan bog‘liq rekreatsion faoliyat hisoblanadi.

To‘dako‘l hududi Buxoro voxasining chetidan 10-12 km sharqda Quyimozor va Oqmozor platalari chegarasida joylashgan bo‘lib, shimoliy-sharqdan janubiy-g‘arbga cho‘zilgan. Uning kengligi g‘arbda to‘g‘on yaqinida 3,5 kmdan, markaziy qismida 10-12 kmga yetadi. Shimoliy chegarasi Quyimozor platosiga tutash. Plata chekkasi balandligi shimoliy-g‘arb qismidagi balandligi 20-25 m, shimoliy-sharqdan kamar surilib boradi va to‘lqinsimon tekislik bilan birlashib botiqlikni sharq tomondan chegaralaydi. Janubdan botiqlik Qodirshayx balandligi bilan o‘ralgan, g‘arbiy qismining balandligi 30 m ga yetadi. To‘dako‘l botiqligi yuzasidan oqib keluvchi va grunt suvlari yig‘ilishi uchun tabiiy idish bo‘lib, suv ko‘p yillardan Zarafshon ko‘lsi suvining ortiqcha qismini saqlash mumkin.

Dunyo yuzasining atigi 1% dan kam qismini qamrab oluvchi chuchuk suv resurslari antropogen omillarning ortib borishi natijasida butun dunyo bo‘ylab tobora kamayib bormoqda. Atrof-muhitda keng tarqalgan agroximikatlar, og‘ir metallar va mikroplastiklarning oldini olishning imkoni yo‘qligi ifloslanishga olib kelib, ekotizim va inson salomatligiga salbiy ta’sir ko‘rsatmoqda (Nicolopoulou-Stamati va boshq., 2016; FAO, 2019; Gan va boshq., 2023; Chen va boshq., 2023). Suv o‘ziga xos tarzda ifloslanishga moyil bo‘lib, "universal erituvchi" sifatida yer yuzidagi boshqa suyuqliklarga qaraganda ko‘proq moddalarni eritish xususiyatiga ega. Ko‘pgina suv

ifloslantiruvchi moddalar suv ekotizimiga nuqtaviy va tarqaluvchi manbalardan kirib keladi (Karthik va boshq., 2018; Constant va boshq., 2020; Pandey va boshq., 2023). Suv ifloslanishi ifloslantiruvchi moddalar suv havzasiga tushganda va suv sifatining pasayishiga hamda uni odamlar va yovvoyi hayot uchun zaharli holga kelishiga sabab bo‘lganda yuzaga keladi. Shu sababli, bunday ifloslanish maqsadsiz akvatoriya organizmlarining yashashi, o‘sishi va ko‘payishiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi (Daam va Van den Brink, 2011; Pathiratne va Kroon, 2016). Chuchuk suv muhitiga bog‘liq bo‘lgan hayvonlar turlarining yo‘qolish tezligi dengiz va tropik o‘rmon turlariga qaraganda ancha yuqori. Dunyo bo‘ylab 1 milliarddan ortiq inson toza ichimlik suvidan mahrum bo‘lib, 2 milliard kishi esa yetarli sanitariya sharoitlariga ega emas (WHO/UNICEF Joint Monitoring Programme, 2019). Ushbu bosimlarning barchasi ekologik muvozanatning buzilishiga va suv resurslarining kamayishiga olib kelayotgani sababli olimlar chuchuk suv ekotizimlarini XXI-asrning eng dolzarb ekologik muammolaridan biri sifatida ko‘rib chiqmoqdalar.

Ifloslantiruvchi moddalar ekotizimga turlicha va ko‘pincha o‘zaro bog‘liq ta’sir ko‘rsatadi. Ayniqsa, bioindikator organizmlar orqali ifloslantiruvchi moddalar yovvoyi hayotga qanday ta’sir ko‘rsatishi bo‘yicha olingan natijalar inson salomatligi uchun ham xavf tug‘dirishi mumkinligini ko‘rsatadi (WWAP, 2013, 2015). Turli xil kimyoviy moddalar suv organizmlarida o‘lim, saraton, o‘sma, yaralar, reproduktiv muammolar, immunitetning susayishi, endokrin tizimning buzilishi, hujayra va DNK zararlanishi hamda teratogen (tug‘ma nuqsonlar) ta’sirlarni yuzaga keltirishi mumkin. Ushbu ta’sirlarning aksariyati surunkali xarakterga ega bo‘lib, oddiy kuzatuvchilar tomonidan sezilmasligi mumkin, biroq ular oziq-ovqat zanjirining barcha bosqichlariga ta’sir qiladi (WHO, 2012). Ifloslantiruvchi moddalar suv ekotizimining barcha biologik guruhlariga – boshlang‘ich ishlab chiqaruvchilardan to oziq zanjirining eng yuqori qismida joylashgan yirtqichlargacha salbiy ta’sir ko‘rsatadi.

Barcha tirik organizmlar uchun zarur bo‘lgan chuchuk suv resurslari doimiy monitoring va muhofazaga muhtoj. Ularning ekologik sifatini aniqlash va ifloslangan suv resurslari sifatini yaxshilash bo‘yicha harakat rejalarini ishlab chiqish juda muhim. Su Çerçeve Direktifi (WFD) barcha yuzaki suv havzalarining ekologik va kimyoviy holatining yomonlashishini oldini olish hamda ularning ekologik sifatini yaxshilashni maqsad qiladi (WFD, 2000). Suv muhitidagi fizik, kimyoviy, mikrobiologik va ekotoksikologik jarayonlarni chuqur tadqiq qilish, tahlil qilish va ifloslantiruvchi moddalarni aniqlash kompleks ekologik baholash yondashuvini ta’minlash uchun muhimdir (Uddin va boshq., 2023).

EcoRiskBaTu loyihasining maqsadi – Bafa (Turkiya) va To‘dako‘l (O‘zbekiston) ko‘llarining ekologik xavf omillarini baholash va suv hamda cho‘kindilarning sifatini aniqlashdir. Bu jarayonda mikroplastik ifloslanish darajasi aniqlanadi hamda fizik-kimyoviy, mikrobiologik va ekotoksikologik testlar o‘tkaziladi. Tadqiqot uchun chuchuk suv ekotizimining turli trofik darajalaridan bioindikator model organizmlar jalb etiladi.

Iqlim o‘zgarishi ssenariylari asosida Microtox testi, chuchuk suv suvo‘tlari o‘sishining inhibitatsiya testi, Lemna sp. o‘sish inhibitatsiya testi va Daphnia sp. o‘tkir harakatsizlanish testi kabi toksiklik sinovlari o‘tkaziladi. Sensor organizmlar sifatida lyuminestsent bakteriya *Vibrio fischeri*, chuchuk suv suvo‘ti

Pseudokirchneriella subcapitata, qisqichbaqasimon *Daphnia magna* hamda chuchuk suv o‘simligi *Lemna minor* dan foydalaniladi.

Tadqiqotlar har bir toksiklik testi samaradorligi va ishonchliligi baholanib, ushbu bioanalizlar yordamida ko‘llarning ifloslanish monitoringi olib boriladi. Shuningdek, suv va cho‘kindilardagi og‘ir metallar hamda mikroplastiklar (MP) kabi asosiy mikrozararli moddalarning tahlili amalga oshiriladi. Olingan suv sifati parametrlari suv ifloslanish indeksi (WPI) ga o‘giriladi va fizik-kimyoviy tahlil natijalari bioanaliz natijalari bilan taqqoslanadi.

Tadqiqotlar bo‘yicha fizik-kimyoviy parametrlar o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlik hamda bioindikatorlarning javob reaksiyalarini baholash uchun ma’lumotlar tahlil qilinadi. Bafa va To‘dako‘l ko‘llarining ekologik baholash jarayonida sun’iy intellekt va dasturiy o‘rganish (machine learning) texnologiyalari qo‘llaniladi.

Mamlakatimizda monitoring tadqiqotlarida mikroplastiklar o‘rganilgan bo‘lsa-da, asosan Marmara dengizi kabi zaif ekotizimlarda olib borilgan, biroq ichki suvlarda bunday monitoring ishlari hali mavjud emas. Biroq turli mamlakatlarning monitoring va baholash tizimlarida geografik hamda antropogen omillarning farqlari sababli jiddiy bo‘shliqlar mavjud bo‘lib, chuchuk suv manbalarining ekologik holatini aks ettiruvchi umumiy ekologik sifat qiymatlarini olish juda murakkab masala bo‘lib qolmoqda (European Commission, 2000).

Chuchuk suv tizimlarida, ayniqsa ko‘llarda, plastik zarrachalarning gidroliz orqali parchalanish jarayoni asosan suv haroratining pastligi va kislorod konsentratsiyasining past bo‘lishi sababli juda sekin kechishi ma’lum (Muthukumar, 2011). Shu sababli, o‘trofik ko‘llarga xos bo‘lgan yanada past kislorod darajasi plastik ifloslanishini o‘trofik ko‘llar uchun yanada dolzarb muammoga aylantiradi. Ushbu loyiha doirasida sho‘r suv xususiyatiga ega bo‘lgan Bafa va To‘dako‘l ko‘lida mikroplastik ifloslanishining turi va darajasi fasliy o‘zgarishlar bo‘yicha aniqlanadi.

Shuningdek, har ikkala ko‘ldan olingan suv va cho‘kindi namunalari potentsial toksik ta’sirlarini baholash uchun iqlim o‘zgarishi stsenariylariga muvofiq turli harorat sharoitlarida va model organizmlar yordamida toksikologik sinovlardan o‘tkaziladi. Yakuniy natijalar ko‘llarda yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan plastik ifloslanishiga qarshi ekologik muhofaza tushunchasini rivojlantirish, shuningdek, ko‘llardagi oziq moddalari oqimini, plastik ishlab chiqarish va foydalanish jarayonlarini nazorat qilish strategiyalarini ishlab chiqishga muhim hissa qo‘shish imkoniyatiga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar

Gan, J., Sun, L., Wang, S. et al. Microplastics in freshwater ecosystems: occurrence, interactions and risks. – Science of the Total Environment, 2023. – Vol. 859. – 160106. – P.1–12

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). The State of the World’s Biodiversity for Food and Agriculture. – Rome: FAO, 2019. – 572 p.

Karthik, R., Robin, R.S., Purvaja, R. et al. Microplastics along the beaches of southeast coast of India. – Science of the Total Environment, 2018. – Vol. 645. – P. 138–152.

Nicolopoulou-Stamati, P., Hens, L., Howard, C. et al. Chemical pesticides and human health: the urgent need for a new concept in agriculture. – Frontiers in Public Health, 2016. – Vol. 4. – Article 148. – P. 1–8.

Pandey, A., Singh, S., Kumar, D. et al. Microplastics in freshwater systems: sources, fate, and implications. – Environmental Research, 2023. – Vol. 220. – 115154. – P. 1–12.

Pathiratne, A., Kroon, F.J. Using species sensitivity distributions to assess the effects of pesticide mixtures on tropical freshwater species. – Environmental Toxicology and Chemistry, 2016. – Vol. 35(1). – P. 218–226.

World Water Assessment Programme (WWAP). The United Nations World Water Development Report 2013: Water Security. – Paris: UNESCO, 2013. – 407 p.

Uddin, S., Fowler, S.W., Saeed, T. et al. Microplastic pollution in freshwater and estuarine ecosystems: emerging threats and challenges. – Environmental Pollution, 2023. – Vol. 316. – 120457. – P. 1–13.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДОСНАБЖЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ КАРАКАЛПАКСТАН

Сейфуллаева Г.А.[1], Мираметова Н.П.[2], Кутлымуратова Г.А.

[1]*Каракалпакский медицинский институт, Каракалпакстан*

[2]*Нукусский государственный педагогический институт, Каракалпакстан*

Abstract. To the article the results of researches of ecological problems of water-supply and adaptation reactions of organism of children are driven to the terms of Priaralye. The modern state is related to considerable the consumption of underwaters both for a water-supply and for irrigation and not always directed in a necessary for a man side. The changes of hydrogeological situation create the special anthropogenic dynamic quality of natural environment and health of population often. Our analysis showed that in the districts of the Republic of Karakalpakstan, such as the Moynak, Kungrad, Takhtakupyr, and Kanlykul districts, there are various categories of drinking water (pipe, well, open water bodies). It was established that in water pipelines supplied from surface sources, the percentage of water quality deviations in individual years reached 38% for chemical indicators and 43% for bacteriological indicators. More than 90% of the rural population of the Republic of Karakalpakstan uses irrigation network water in the spring-summer period.

Key words: water supply, pollution, water quality, population health.

В настоящее время интенсивное развитие сельского хозяйства в Республике Каракалпакстан привело к уменьшению поступления воды в дельте Амударьи по сравнению с ее гидрологическим режимом. По данным специалистов очень сильно повысились показатели минерализации воды, ухудшилось общее качество питьевой воды (Абдиров и др., 1996; Атаниязова и др., 2001). Определенная доля эксплуатируемых месторождений подземных

линз перестала удовлетворять требованиям питьевого водоснабжения городского и сельского населения Республики Каракалпакстан.

Выявление основных тенденций развития экологических проблем питьевого водоснабжения и его воздействие на состояние здоровья населения Республики Каракалпакстан является основной целью данного исследования. Нами проведен общий анализ качества питьевых вод для разработки действий по обеспечению населения качественной питьевой водой.

Материал и методы. Главным источником информации послужили данные о качестве питьевых вод за период с 2018 по 2022 гг., предоставленные Комитетом по экологии и охраны окружающей среды Республики Каракалпакстан, а также использовались статистические данные Министерства экономики и статистики Республики Каракалпакстан. Все расчеты были произведены на компьютере с использованием пакета прикладных медико-биологических программ CSS и Excel.

Результаты и их обсуждение. Оценка состояния окружающей среды в Республике Каракалпакстан свидетельствует об основных трендах экологической трансформации и увеличению их воздействия на состояние здоровью человека. В связи с этим, актуальность данной проблемы не снижается. Разработка критериев оценки состояния здоровья населения с целью проведения научно-обоснованных комплексных санитарно-гигиенических мероприятий по снижению общей заболеваемости особенно важное значение приобретает в условиях сложившейся экологической ситуации в Республике Каракалпакстан.

Как известно, жаркий, резко континентальный климат Южного Приаралья снижает адаптационные возможности и жизненные условия населения, формирует основу для различных болезней, связанных с водным фактором, т.к. в засушливом климате водопотребление населением возрастает в 8-10 раз (Абдиров и др., 1996; Ильинский, 1989).

Проведенный нами анализ показал, что в таких районах Республики Каракалпакстан, как Муйнакский, Кунградский, Тахтакупырский, Канлыкульский, имеются различные категории питьевых вод (водопроводная, колодезная, открытых водоемов). Рассматривая динамику количества проб воды открытых водоемов в различных районах Республики Каракалпакстан, не отвечающих гигиеническим требованиям по химическим показателям, можно отметить, что за период с 2006 по 2020 гг. по всем районам Каракалпакстана отмечались значительные колебания несоответствия удельного веса нестандартных проб открытых водоемов (рис.1).

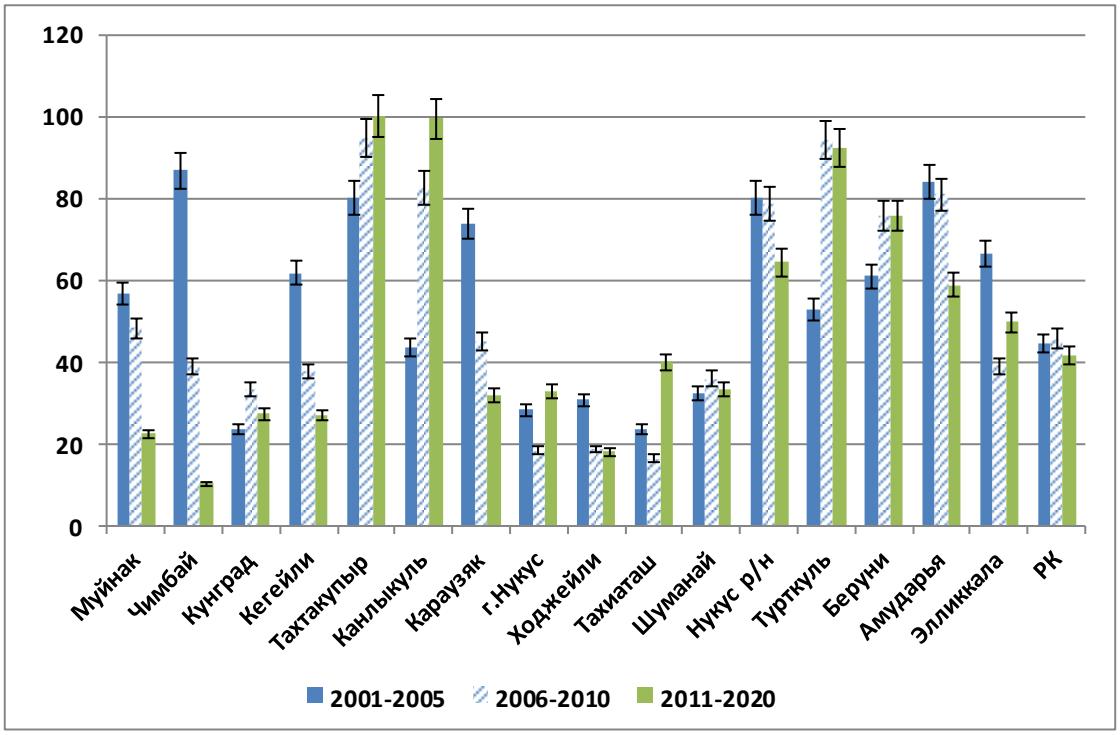


Рис.1. Удельный вес проб воды открытых водоемов в различных районах Республики Каракалпакстан, не отвечающих гигиеническим требованиям по химическим показателям (в %%) (по данным РЦ ГСЭН МЗ РК)

Проведенный анализ показал, что за период с 2001 по 2005 гг. максимальное количество проб, не отвечающих требованиям по химическим показателям наблюдался в Чимбайском, Караузякском, Тахтакупырском, Амудрьинском и Элликкалинском районах Республики Каракалпакстан (до 80-86%), а минимальный уровень проб отмечен в Ходжелийском, Шуманайском районах и г. Нукусе (от 23 до 32 %%). Данные категории отличаются важнейшими физико-химическими ингредиентами, а именно по минерализации воды, жесткости (Ca+Mg), содержанию хлоридов и сульфатов, pH, наличия органического вещества, макро- и микроэлементов. Согласно данным многочисленных исследований установлено, что в исследуемых районах показатели минерализации питьевой воды резко повышена (Атаниязова и др., 2001; Курбанов и др., 2003; Разаков, 1992).

Далее нами был проведен анализ качества водопроводной воды, подаваемой по дифференцированным трем зонам Республики Каракалпакстан за период с 2021 по 2024 гг. Проведенный анализ показал, что колебания качества водопроводной воды подвержены значительным изменениям. Так, по всем трем зонам Каракалпакстана наиболее высокий уровень нестандартных проб водопроводной воды по химическим показателям наблюдался в 2021 г. (до 60%).

В северных районах максимальный уровень несоответствия качества питьевой воды был отмечен в 2021, 2022, 2023 гг. (26,4 - 38,3%%), минимальный показатель – в 2021 г. (до 24%). В Центральных районах республики высокие показатели нестандартных проб водопроводной воды по

химическим показателям наблюдались в 2020 и 2021 гг. (до 50%). Также отметим, что в южных районах Каракалпакстана наибольшие показатели несоответствия качеству питьевой воды отмечены в 2005 и 2008 гг. (до 27-28%%). Рассчитанные линейные тренды указывают на снижение показателей нестандартных проб водопроводной воды по Каракалпакстану по химическим показателям.

В соответствии с гигиеническими требованиями к качеству питьевой воды мутность не должна превышать 1,5 мг/л. В исследуемой питьевой воде районов мутность составляет 5–29 мг/л. По данным ученых, в экспериментальных исследованиях на животных установлено, что замена воды на 25% раствором соли (432,5 мг/100 г) может также во время беременности или лактации тормозить развитие и изменяет обменные процессы у потомства (Курбанов, Базарбаева, 2004; Мамбеткаримов и др.,).

Качество природных вод, т.е. степень их пригодности для практического использования определятся составом и количеством растворенных и взвешенных веществ, микроорганизмов и гидробионтов (Ильинский, 1989; Искандарова, 2010). Соответственно оценка качества природных вод может производиться по химическим, физическим, бактериологическим и биологическим показателям. Динамика гидрогеологической ситуации формируют особую антропогенную вариабельность параметров окружающей природной среды и ее влияние на состояние здоровья населения (Реймов, Константинова, 1992). Установлено, что в водопроводе, снабжающих водой из поверхностных источников, процент случая отклонений качества воды в отдельные годы достигал 38% по химическим показателям и 43% по бактериологическим. Более 90% сельского населения Республики Каракалпакстан в весенне-летний период используют воду ирригационной сети. Проведенный анализ показал, что доля проб воды, не отвечающей гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям по водопроводам с подземными источниками составляет - 7,0%, с водозабором из открытых водоемов - 4,6%, по санитарно-химическим показателям - 15,% и 27,7% соответственно. В исследуемых пробах питьевых воды выявлены также сульфаты. Их наличие объясняется процессами растворения серосодержащих минералов, а также окисления сульфидов и серы.

Анализ также выявил в пробах водопроводной воды содержание сульфат иона (сульфатов), которое составляет 575-900 мг/л, в пробах колодезной воды-725-1550 мг/л, в воде из каналов - 550-875 мг/л, то есть этот показатель превышает ПДК в 8-10 раз. Концентрация сульфидов в водопроводной воде составляет 0,001-0,018 мг/л, в колодезной 0,001-0,019 мг/л, в воде каналов 0,001-0,017 мг/л.

Комплексный экологический подход к анализу закономерностей, описывающих зависимости между экологическими условиями среды и состоянием здоровья населения, требует количественной оценки не только тех изменений, которые имеют место в организме человека, но и количественной оценки информации о состоянии окружающей среды обитания.

В ходе исследования установлено, что изменение химического состава питьевой воды непосредственно повлияло на здоровье населения и вызвало такие патологии, как кариес, флюороз, анемия, заболевания органов пищеварения, нарушение обмена веществ, болезни крови и кроветворных органов, мочекаменную болезнь. Широкое проведение санитарно-оздоровительных и противоэпидемических мероприятий способствовало профилактике эпидемий, связанных с употреблением недоброкачественной воды. По результатам проведенных исследований специалистов концентрация Co в колодезной воде Муйнакского района превышает ПДК в 2 раза, Кунградского в 1,6 раза, и Берунийского района в 4 раза (Курбанов и др., 2003, Мамбеткаримов, 2000). Содержание Fe во всех отобранных пробах было ниже уровня ПДК. Дефицит Fe в организме детей может приводить к усиленной абсорбции Co в пищеварительном тракте. Содержание Mn в Муйнакском и Кунградском районах также было ниже ПДК почти в 2-5 раза. Превышение ПДК обнаружено в колодезной воде Тахтакупырского и Берунийского районов Республики Каракалпакстан. Недостаточное поступление в организм человека Mn может приводить к нарушению углеводного обмена, а также дерматитам.

Таким образом, доброкачественное питьевое водоснабжения должно выдвигаться на первый план в системе мероприятий, направленных на улучшение условий жизни и состояние здоровья населения Республики Каракалпакстан. Водный фактор в зоне Южного Приаралья является одним из ведущих факторов, влияющего на патологические процессы в функционировании организма человека. При разработке стабилизационных мероприятий, мер по смягчению экологической обстановки необходимо исходить из приоритетных позиций: рационализация водопользования, улучшение качества поверхностных вод, снижение химических нагрузок на регион, улучшение условий проживания населения.

Список использованной литературы

Абдиров Ч. А., Константинова Л. Г., Курбанбаев Е. К. Качество поверхностных вод низовьев Амударьи в условиях антропогенного преобразования пресноводного стока. Ташкент, 1996.- 112 с.

Агаджанян Н. А., Катков А.Ю. Резервы нашего организма. М.: Знание, 1990. - С. 23-204.

Атаниязова О.А., Ещанов Т.Б., Константинова Л.Г., Курбанов А.Б. Аральский кризис и медико-социальные проблемы в Каракалпакстане - Ташкент: ФАН, 2001. – 116 с.

Ильинский И.И. Гигиена сельского водоснабжения в Узбекской ССР. Ташкент, Медицина, 1989. -110 с.

Искандарова Ш.Т. К проблеме влияния факторов окружающей среды на состояние здоровья населения (на примере Приаралья)// Бюлл. Ассоциации врачей Узбекистана, 2010.- № 1.- С. 66-69.

Курбанов А.Б., Ещанов Т.Б., Константинова Л.Г., Косназаров К.А. Пестициды, применяемые в Республике Каракалпакстан.- Нукус.- Каракалпактан, 2003.- 136 с.

Курбанов А.Б., Базарбаева Д.И. "Использование пестицидов в Республике Каракалпакстан и их связь с заболеваемостью населения. В журн. "Медицинские науки".- М.- Россия.- 2004.- № 4 (4), С.80-82.

Лабораторные методы исследования в клинике. / Под ред. В. В. Меньшикова. М.: Медицина, 1987.- С. 120-124.

Леонова В. Г. , Рапопорт Ж. Ж. Количественные показатели красной крови у детей. Новосибирск: Наука, 1989.- С. 15-17

Мамбеткаримов Г.А., Ещанов Т.Б., Мамбетуллаева С.М., Курбанов А.Б. Оценка состояния внешнего дыхания и клеточного иммунитета у населения Приаралья // Аллергология и иммунология - Москва: 2000.- Т.1. - № 2.- 196 с.

Морозов В. Т. Клиническое значение гематологических исследований. //Клинико-лабораторная диагностика. 1993. - № 1.- С. 20-21.

Разаков Р.М. Арал и Приаралье: проблемы и решения. Т.- 1992. -210 с.

Реймов Р.Р., Константинова Л.Г. Экологическая характеристика Приаралья и пространственная дифференциация его территории как зоны экологического бедствия // Вестник ККО АН РУз.- Вып.2.- Нукус, 1992.- С.14-19

Рубин В. Ф. Теоретические и практические проблемы адаптации в экстремальных условиях. Тюмень.: ТГУ, 1984. С. 17-54.

Устюшин Б.В., Истомин А.В. и др. Особенности состояния здоровья и адаптационных реакций детского организма на Севере. // Педиатрия. 1996. № 1.- С.- 56-59.

Mirametova N.P., Taumuratova G.N.. Features Of The Reaction Of The Cardiorespiratory System Of Children To Dynamic And Isometric Load In The Republic Of Karakalpakstan. The American Journal of Applied Sciences, 2020. - № 2(11).- p. 23-27.

БИОЛОГИЯ АТЕРИНЫ КАСПИЙСКОЙ – ATHERINA BOYERI CASPIA (EICHWALD) ОЗЕРА СУДОЧЬЕ РЕСПУБЛИКИ КАРАКАЛПАКСТАН

Темирбеков Р.О., Мусаев А.К., Исраилова И.О., Мырзамбетов Н.А.

Каракалпакский научно-исследовательский институт естественных наук, Каракалпакстан

Abstract. Currently, our region is experiencing an enormous shortage of water resources, which, in turn, is leading to the degradation of the Aral Sea region's water ecosystems. These changes led to the extinction of many indigenous fish species. This work presents the biology of the Caspian Atherina boyeri caspia, which was accidentally introduced from the Caspian Sea to the Aral Sea in the 60s and subsequently spread itself into Lake Sudoche and created self-replicating populations.

Keywords: Sudoche Lake, lower reaches of the Amu Darya, Caspian Atherina, population, absolute fertility, universes.

Введение. Озеро Судочье – один из крупнейших водоемов республики Каракалпакстан. В прошлом оно претерпело большие изменения. В зависимости от гидрологических условий озеро становилось то заливом Аральского моря, то пресным озером, то соленым, иногда полностью высыхало (Берг Л.С.,1949), (Лопатин Г.В., 1957). К 1980-1990 годам в результате периодического поступления коллекторных вод (при расходе воды 26,2 м^3/с) озеро Судочье фактически превратилось в концевой сброс накопитель коллекторно-дренажных вод.

Ближайший населенный пункт п. Раушан. Питающий источник - ГЛК - Главный левобережный коллектор и Устюртский коллектор с поступлением речной воды из канала Судочинский (рис.1).

Рисунок 1 – Карта ветланда Судочье

Общая площадь ветланда составляет 19 000 га. Озеро мелководное, средняя глубина 1,0 м, максимальная 1,5 м. В русловых образованиях глубина составляет 2,5-5,0 м.

Рыбное население озера представлено 15 видами рыб, из них - 5 видов рыб являются промысловыми, а 10 видов – маломерными непромысловыми видами, 4 вида аборегенные и 11 завезенные (табл.1).

Таблица 1.

Видовой состав рыбного населения озера Судочье

№	Виды рыб	Промысловые	Непромысловые	Аборигенные	Завезенные
1	*Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1759)	+		+	
2	*Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758)	+		+	
3	*Carassius gibelio*(Bloch 1782)	+		+	

4	*Alburnoides bipunctatus* (Bloch 1782)		+	+	
5	*Parabramis pekinensis* (Basilewski, 1855)	+			+
6	*Hemiculter leucisculus* (Basilewski, 1855)		+		+
7	*Channa argus* (Cantor, 1842)	+			+
8	*Rhinogobius cheni* (Nichols, 1931)		+		+
9	*Pseudorasbora parva* (Temminck et Schlegel, 1846)		+		+
10	*Oryzias latipes* (Temminck et Schlegel, 1846)		+		+
11	*Abbottina rivularis* (Basilewsky, 1855)		+		+
12	*Rhodeus ocellatus* (KNER)		+		+
13	*Gambusia affinis* (Baird et Girard, 1853)		+		+
14	*Micropercops cinctus* (Dabry de Thiersant, 1872)		+		+
15	*Atherina boyeri caspia* (Eichwald)		+		+
	Итого:	5	10	4	11

Методы исследования. Исследования проведены по общепринятым ихтиологическим методам. Обработку собранного материала проводили по общепринятой методике (Правдин И.В., 1960). Материал собран мальковой волокушей из озера Судочье. Всего собрано 117 экз. каспийской атерины *Atherina boyeri caspia*. Возраст определяли по чешуе рыбы.

Обсуждение. Первоначально *Atherina mochon Cuv.et Val*. обитала в Атлантическом океане и Средиземном море. Попав в Черное море после прорыва Босфорского пролива, она образовала здесь подвид *Atherina mochon pontica Eichw*. В Каспийском море атеринка появилась значительно позднее и образовала форму *Atherina mochon pontica nation caspia Eichw*. В Аральское море атеринка не проникла, хотя она обитала в некоторых озерах в долине Узбоя. В 1956 году из Каспийского моря атеринка была завезена вместе с кефалью, предназначенной для акклиматизации в этом водоеме. В тот период атерина стала самой многочисленной рыбой в Аральском море и заселила всю его акваторию. Судя по ее способности к распространению в различного типа водоемах, так она проникла и в дельтовые водоемы Амударьи, в том числе и в дельтовые озера (Хусаинова Н.З., Фаломеева А.П., 1964).

Атерина каспийская *Atherina boyeri caspia* - небольшая стайная рыбка длиной до 15 см. Держится в пелагиали. Половозрелости достигает на первом году жизни. На нерест подходит к берегам. Нерест порционный. Икру откладывает на растительности. Икра имеет нитевидные выросты для

прикрепления к растительности, диаметр икринок 1,5-1,9 мм. Питается организмами планктона.

Окраска темная, типично пелагическая, темная спина и белое брюхо. Вдоль боков тела тянется серебристая полоса шириной в один ряд чешуй. В первом спинном плавнике VII-IX, во втором I 10-13. В боковой линии 48-51 чешуй, жаберных тычинок 21-26. Грудные плавники достигают основания брюшных. Рот большой, конечный. На голове есть чешуя. Нижняя челюсть выдается вперед, на верхней есть выемка, куда входит нижняя челюсть (Казанчеев Е.Н., 1981).

Средние показатели коэффициента упитанности атерины каспийской *Atherina boyeri caspia* озера Судочье (по Фультону колебались в пределах 0,72-1,25, в среднем 0,94; по Кларк - 0,65-1,0, в среднем 0,76.

Осенью атерина каспийская *Atherina boyeri caspia* наиболее упитана. Упитанность по Фультону в среднем составляла 0,99- 0,75 (табл.2). На внутренних органах количество жира составляло от 1,69 до 8,48%. Масса тела без внутренностей (в среднем 4,89%). После зимовки показатели упитанности по Фультону снижаются и составляют в среднем 0,73 (Аденбаев Е., 2001).

Возрастной состав атерины каспийской колебался от 0^+ до 3^+. Преобладали особи в возрасте 1^+ и 2^+ (80,6%). Единично ловились 5-летние особи длиной 12,2 см и массой 16 г. (табл.2).

Таблица 2.

Биологические показатели атерины озера Судочье

	Масса Q гр.	Длина l см.	Коэффициент упитанности		Возраст	n
			По Фультону	По Кларк		
Бегдулла айдын	0,66-0,055 0,21±0,01	1,8-3,8 2,64±0,04	0,56-1,25 1,02±0,01	0,50-1,16 0,85±0,01	0+2+	67
Западный Каратерень	2,67-0,56 1,32±0,08	4,1- 6,4 5,09±0,09	0,75-1,08 0,94±0,2	0,55-0,97 0,83±0,02		30
Тайли	0,04-0,38 0,23±0,02	2,97-4,2 2,77±1,32	0,79-1,68 0,49±0,04	0,36-0,47 0,42		20
Итого:						117

Атерина обладает высокой пищевой пластичностью. У особей длиной от 1,8-4,6 см в пище преобладали планктонные организмы (ветвистоусые и веслоногие рачки, личинки моллюсков). С увеличением размеров тела возрастает значение нектобентических организмов и донных животных

(56,74%). Планктонные организмы составляли 35,50% от массы пищевого комка (табл. 3).

Таблица 3.

Состав пищи атерины в озере Судочье

Виды таксонов	Озеро Судочье	
	Частота встречаемости в %	В % от массы пищи
Веслоногие рачки	71,0	47,33
Жуки плавунцы	11,0	17,54
Личинки моллюсков	9,80	1,65
Личинки хирономид	60,0	25,70
Растительные остатки	7,30	6,10
Мшанки	10,0	2,80

У сохранившейся популяции атерины озера Судочье по встречаемости и по массе в пищевом комке преобладают планктонные организмы (табл.3.). Она испытывает недостаток корма, связанный с мощным прессом пищевых конкурентов и хищников.

Половозрелой атерина становится в возрасте 1 года. Нерест начинается в водоемах с конца апреля и продолжается по май-июнь. Гонадосоматический индекс (ГСИ) гонад самок колебался от 0,58 до 1,40 (в среднем 1,02), к весне (апрель) он увеличивался и в среднем составлял 2,19 при колебании от 1,02 до 5,40.

Таким образом, атерина каспийская *Atherina boyeri caspia* – мелкая рыбка, является единственным оставшимся видом средиземноморского атлантического комплекса, акклиматизантом, который акклиматизировался в 50-е годы прошлого столетия на Аральское море и перебралась на озеро Судочье, когда была водная связь с Аральским морем через залив Аджибай. В данное время этот вид обрел благоприятные условия для выживания и создал судочинскую популяцию атерины.

Литература

Аденбаев Е. Структура популяции атерины *Atherina boyeri caspia* Аральского моря. Материалы конференции к 25-летию КГУ и к 10-летию независимости Республики Узбекистан, Нукус, 2001 стр. 111-112

Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. М-Л., ч.3, 1949, с.1001-1004

Казанчеев Е.Н. Рыбы Каспийского моря. Москва, 1981, 108 с.

Лопатин Г.В. Материалы по гидрологии дельты Амударьи/ Труды лаборатории озероведения Академии Наук СССР, 1957, том IY, стр.192-250

Правдин И.В. Руководство по изучению рыб. Изд-во «Пищевая промышленность», Москва, 1960, 376 с.

Хусаинова Н.З., Фаломеева А.П. К биологии каспийской атеринки, акклиматизировавшейся в Аральском море/Сборник Рыбные запасы Аральского моря и пути их рационального использования. Изд. Наука, УзССР, Ташкент.,1964. С.124-125.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ВЕСНОЙ 2025 ГОДА В БЕРУНИЙСКОМ И ТАХТАКУПЫРСКОМ РАЙОНАХ, А ТАКЖЕ В ГОРОДЕ НУКУС РЕСПУБЛИКИ КАРАКАЛПАКСТАН

Турдымуратова Ж.М.*, Аметов Я.И.

Каракалпакский государственный университет имени Бердаха, Каракалпакстан

*E-mail: jamiturdim@gmail.com

Abstract: This study presents a comparative hydrochemical analysis of surface waters in the Republic of Karakalpakstan during the spring of 2025, focusing on Beruniy district, Nukus city, and Takhtakupyr district. A spatial gradient approach was applied to assess water quality under anthropogenic and natural influences. Nineteen physicochemical parameters were monitored, including pH, dissolved oxygen, biochemical oxygen demand (BOD_5), major ions, and heavy metals. The canals located in the Beruniy district were characterized by the highest levels of pollution: hexavalent chromium (0.314 mg/L), total hardness (29 mg-eq/L), and BOD_5 (6.7 mg/L), which exceeded the established standards. In Nukus, dilution led to partial decreases, though iron (2.97 mg/L), copper (1.2 mg/L), and BOD_5 (14.5 mg/L) remained critical. In the canals of the Takhtakupyr district, self-purification processes were observed; nevertheless, turbidity and heavy metal concentrations remained in excess of the permissible standards. The findings emphasize the need for improved wastewater treatment, stricter regulatory control, and sustainable water management policies under arid climatic conditions.

Keywords: gradient analysis, anthropogenic pollution, surface waters, Karakalpakstan, water quality.

Введение. Для объективной оценки экологического состояния водных объектов необходимо проведение комплексного анализа качества поверхностных вод, что приобретает особую значимость для Узбекистана, в частности для Республики Каракалпакстан (Чембарисов и др., 2019). Река Амударья, являющаяся основным источником водоснабжения населения региона, за последние десятилетия подвергается серьёзному ухудшению качества. Основными факторами, способствующими деградации водного ресурса, выступают поступление возвратных вод с орошаемых земель, обогащённых остатками минеральных удобрений и пестицидов, а также сбросы

неочищенных или недостаточно очищенных промышленных и бытовых сточных вод в верхнем и среднем течении реки (Sadikova et al., 2023).

Согласно выводам, изложенным в работах Курбановых Б.Т. и Б.Б., действующие в Республике Узбекистан методические подходы к оценке качества поверхностных вод не удовлетворяют современным научным и практическим требованиям. Их ключевым недостатком является неспособность учитывать комплексный (синергетический) эффект низких концентраций токсичных веществ, оказывающих кумулятивное влияние на здоровье населения (Курбанов и др., 2020]. Указанный факт вызывает серьёзную обеспокоенность, учитывая, что, по данным эпидемиологических исследований, до 85 % всех регистрируемых заболеваний в стране прямо или опосредованно связано с воздействием факторов окружающей среды, прежде всего неудовлетворительным качеством питьевой воды (Чембарисов и др., 2019).

Настоящее исследование направлено на проведение сравнительного анализа качества поверхностных вод в весенний период 2025 года в трёх ключевых административных районах Республики Каракалпакстан — Берунийском, Тахтакупырском и в городской агломерации Нукус.

Материалы и метод исследования. Концептуальная основа исследования базируется на применении градиентного анализа пространственной дифференциации гидрохимических параметров с целью выявления направленных изменений качества водной среды вдоль основного водотока, пересекающего рассматриваемые территории. Этот подход обеспечивает возможность отслеживания пространственной динамики загрязнения под воздействием как природных, так и антропогенных факторов.

Эмпирическая база исследования сформирована на основе результатов полевого мониторинга, включающего целенаправленный отбор проб в репрезентативных пунктах наблюдения, расположенных на гидрологически значимых участках. Мониторинг был проведён в весенний период 2025 года и охватывал 19 интегральных физико-химических показателей, включая температуру воды, уровень активной кислотности (pH), мутность, содержание растворённого кислорода, концентрации нитратов, сульфатов, хлоридов, биохимическое потребление кислорода ($БПК_5$), а также показатели ионного баланса.

Применение градиентного анализа обусловлено его высокой чувствительностью к поступательным изменениям качества водной среды, что особенно актуально в условиях трансформации речного русла под влиянием техногенно-индустриального и природно-ландшафтного воздействия. Такой аналитический подход позволяет более точно интерпретировать пространственные закономерности и локальные аномалии, связанные с техногенным загрязнением. Методологическая состоятельность и универсальность данного подхода подтверждаются его успешным применением в международной практике оценки водных экосистем как в умеренных, так и в засушливых климатических условиях (Pesce and Wunderlin, 2000; Vega et al., 1998; Zhang et al., 2016).

Результаты исследования и их и обсуждение. В ходе весеннего мониторинга 2025 года было проведено комплексное исследование 19 проб поверхностных вод из каналов, расположенных в трёх ключевых зонах Республики Каракалпакстан: Берунийском районе, городе Нукус и Тахтакупырском районе. Анализ осуществлялся по 19 физико-химическим показателям с последующим сравнением с нормативами (O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi, 2024; O'zbekiston standartlar instituti, 2024). Сравнительный анализ пространственного распределения показателей качества поверхностных вод представлен на рисунке 1.

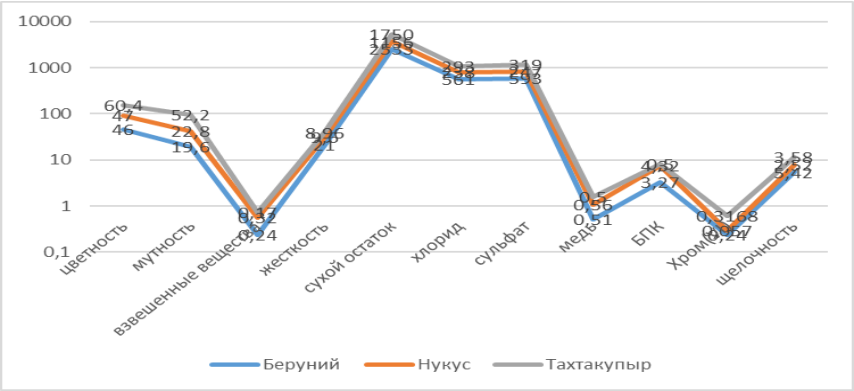


Рис. 1. Сравнительный анализ качества поверхностных вод в трёх зонах Республики Каракалпакстан по результатам весеннего мониторинга 2025 года.

Верховья исследуемого водотока, локализованные на территории Берунийского района, характеризуются наиболее выраженными превышениями нормативных значений по большинству анализируемых параметров. Так, уровень сухого остатка достигал 3200 мг/дм^3, что превышает установленный предел (1500 мг/дм3) более чем в два раза. Жёсткость воды составляла 29 мг экв/л, а биохимическое потребление кислорода (БПК$_5$) — 6,7 мг/дм^3, что также значительно превышает допустимые нормы. Особое беспокойство вызывает концентрация шестивалентного хрома (VI), достигающая 0,314 мг/дм^3, что превышает ПДК в шесть раз. Высокие показатели щелочности (до 5,85 мг экв/л при норме ≤ 3 мг экв/л) дополнительно свидетельствуют о значительном техногенном воздействии, обусловленном сбросами промышленных и коммунальных сточных вод, что создает существенную нагрузку на экосистему верховьев.

В направлении вниз по течению, в городской зоне Нукуса, отмечается некоторое снижение концентраций загрязняющих веществ, однако значения большинства параметров остаются выше нормативных. Цветность и мутность достигали 73 градуса и 60 мг/дм^3 соответственно, что свидетельствует о продолжающемся воздействии загрязнителей. Концентрации железа (до 2,97 мг/дм^3) и меди (до 1,2 мг/дм^3) превышают предельно допустимые уровни. Органическая нагрузка, характеризуемая БПК$_5$, достигает 14,5 мг/дм^3, что указывает на устойчивое антропогенное влияние. Содержание шестивалентного

хрома остаётся на высоком уровне — до 0,15 мг/дм^3, что в почти три раза превышает ПДК. Несмотря на частичное разбавление и естественные процессы самоочищения, экологическая нагрузка на водный объект остаётся значительной.

В нижнем течении, в пределах Тахтакупырского района, наблюдается тенденция к снижению концентраций загрязняющих веществ, однако отдельные параметры сохраняются на уровне, превышающем нормативы. Так, цветность достигала 119 градуса, а мутность — 70 мг/дм^3, что существенно выше допустимых значений. Концентрации железа (до 2,06 мг/дм^3) и меди (до 1,73 мг/дм^3) также превышали нормативы. Сухой остаток воды фиксировался на уровне 2200 мг/дм^3, сульфаты — с незначительным превышением нормы. Вместе с тем показатели фтора, хлоридов и биохимического потребления кислорода находились в пределах допустимых значений. Снижение концентраций загрязнителей по сравнению с верховьями объясняется в первую очередь разбавлением и природным самоочищением водного объекта.

Обобщённый анализ результатов исследования демонстрирует, что максимальная антропогенная нагрузка приходится на верхнее течение водотока — Берунийский район, где интенсивно осуществляются сбросы промышленных и коммунальных сточных вод. В нижних звеньях водной системы, включая город Нукус и Тахтакупырский район, наблюдается постепенное снижение загрязняющих веществ под воздействием гидродинамических и биогеохимических процессов. Вместе с тем сохраняются значительные превышения отдельных параметров, таких как цветность, мутность и содержание тяжёлых металлов, что свидетельствует о продолжающемся техногенном воздействии. Особое внимание необходимо уделять высоким концентрациям шестивалентного хрома (VI), выявленным в верхнем и среднем течении, учитывая его высокую токсичность и потенциальные риски для экологии и здоровья населения региона.

Заключение. Выбор весеннего сезона обусловлен выраженными гидрологическими особенностями данного периода, характеризующегося активным снеготаянием, ростом водного стока и началом вегетационного периода, что оказывает значительное влияние на химический состав водных объектов. Полученные данные позволят выявить наиболее уязвимые участки с повышенной антропогенной нагрузкой, определить спектр и уровень приоритетных загрязнителей, а также сформулировать научно обоснованные рекомендации по совершенствованию стратегий охраны и рационального использования водных ресурсов с учётом требований экологической безопасности и санитарно-гигиенических норм.

Проведённое исследование предоставило комплексную характеристику гидрохимического состояния поверхностных вод, протекающих на территории Республики Каракалпакстан в весенний период 2025 года, выявив ключевые источники загрязнения и обозначив пространственно-временные паттерны распределения приоритетных загрязнителей. Верховья исследуемого водотока, локализованные в Берунийском районе, демонстрируют максимальные концентрации токсичных веществ, среди которых особо выделяются

шестивалентный хром и повышенные показатели биохимического потребления кислорода, что отражает значительное техногенное давление на гидроэкосистемы региона. По мере продвижения вниз по течению наблюдается тенденция к снижению уровней загрязнителей, обусловленная сложным взаимодействием гидродинамических процессов и природных механизмов самоочищения, однако сохраняющаяся экологическая нагрузка остаётся критически высокой и требует системного подхода к управлению. Полученные данные подчёркивают актуальность внедрения многоуровневых и интегрированных мероприятий, направленных на минимизацию антропогенного воздействия, включая совершенствование нормативно-правовой базы, обновление очистных технологий и развитие превентивных стратегий водопользования. В качестве перспективных направлений дальнейших исследований рассматривается углублённый анализ долгосрочных экологических последствий и создание адаптивных моделей устойчивого управления водными ресурсами в условиях аридного климата.

Список использованной литературы

Курбанов Б.Т., Курбанов Б.Б. Экологическое состояние поверхностных вод в Узбекистане: проблемы и решения // Вода и экология: проблемы и решения. – 2020. – № 1 (81). – С. 28–34.

O'zbekiston Respublikasi Sogliqni saqlash vazirligi huzuridagi Sanitariya-epidemiologik osoyishtalik va jamoat salomatligi qo'mitasi. Yer osti va yer usti suv obyektlarini muhofaza qilish bo‘yicha sanitariya qoidalari, normalari va gigiyena normativlari (0083-24-son SanQvaN). – Toshkent: O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi, 2024. – 45 b.

O'zbekiston standartlar instituti. O'zMSt 134:2024. Markazlashtirilgan xo'jalik-ichimlik suvi bilan ta'minlash manbalari: Gigiyenik, texnikaviy talablar va tanlash qoidalari. – Toshkent: Rasmiy nashr, 2024. – 36 b.

Pesce S.F., Wunderlin D.A. Use of water quality indices to verify the impact of Córdoba city (Argentina) on Suquía River // Water Research. – 2000. – Vol. 34, № 11. – P. 2915–2926.

Sadikova U., Usmanov I., Rakhimov N., Usmanov S., Kudratov T., Mirkhasilova Z. Water quality monitoring of the Amudarya River in the territory of Karakalpakstan // E3S Web of Conferences. – 2023. – Vol. 401. – P. 02008.

Vega M., Pardo R., Barrado E., Debán L. Assessment of seasonal and polluting effects on the quality of river water by exploratory data analysis // Water Research. – 1998. – Vol. 32, № 12. – P. 3581–3592.

Zhang W., Zhang Y., Liu Y., et al. Spatio-temporal variation and source apportionment of water pollution in the Liao River Basin, China // Environmental Science and Pollution Research. – 2016. – Vol. 23, № 8. – P. 7926–7936.

Чембарисов Э.И., Мирзакобулов Ж.Б., Рахимова М.Н., и др. Гидроэкологический мониторинг качества речных вод бассейна реки Амударьи в пределах Узбекистана // Экология и строительство. – 2019. – № 1. – С. 12–18.

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ПОГОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ В КАРАКАЛПАКСТАНЕ

Тлеумуратова Б.С.[1], Султашов Р.Г.[1*], Урумбаев А.Е.[1], Атажанов А.[2]

[1]*Каракалпакский научно-исследовательский институт естественных наук АН РУз. Каракалпакстан*

[2]*Каракалпакский государственный университет имени Бердаха. Каракалпакстан*

*E-mail: *Sultashov_Renat@rambler.ru*

Abstract: The article discusses unfavorable weather phenomena: droughts, dry winds, strong winds, dust storms. Also, analyses of adverse agrometeorological phenomena that caused significant or complete destruction of agricultural crops in the territory of Karakalpakstan were given.

Keywords: droughts, dry winds, excessive soil moisture, frosts, heavy downpours, hail, strong winds, dust storms, severe frosts, etc.

Самыми распространенным и опасными в Каракалпакстане являются засухи и суховеи. Анализ неблагоприятных агрометеорологических явлений, вызвавшие значительное или полное уничтожение сельскохозяйственных посевов на территории Каракалпакстана показал, что доля атмосферной и почвенной засухи составляет около 80%. Засуха - природное явление характеризующиеся длительным отсутствием осадков, повышенными температурами воздуха и почвы. В комплексе это приводит к истощению влаги в почве, нарушению водного баланса растений и недобору урожая или к гибели всего посева. Различают три типа засухи: атмосферная, почвенная и общая (атмосферно-- почвенная). Атмосферная засуха характеризуется устойчивой антициклональной погодой с длительным без дождным периодом, высокой температурой и большой сухостью воздуха. Почвенная засуха возникает в результате усиленного испарения, когда запасы влаги в почве становится недостаточным для нормального развития растений. В зависимости от времени года различают весенние, летние и осенние засухи. Весенние засухи особенно опасны для ранних зерновых культур. Летние засухи причиняют сильный вред как ранним, так и поздним зерновым и другим однолетним культурам, а также плодовым растениям. Осенние засухи опасны для всходов озимых культур. Наиболее губительны весенне-летние и летне-осенние засухи. Засуха относится к числу стихийных бедствий. Ученые считают, что примерно 15% от общего урона, наносимого стихийными бедствиями, приносит засуха. Засуха приводит не только к гибели растительности, также и к падежу скота, к голоду, зачастую и к гибели людей. Возникновение засухи в Каракалпакстане связаны с особенностями общей циркуляции атмосферы. Географическая разобщённость атмосферных засух проявляется при вторжении арктического воздуха с севера или с северо-запада и формирования мощного антициклона. Прямым и более надёжным показателем засухи является запасы продуктивной влаги в почве. Нижняя граница оптимальной влажности почвы для различных полевых

культур составляет 70-75% от наименьшей полевой влагоемкости почвы (НПВ), а для овощных культур - 75-80% от НПВ. Снижение влажности пахотного слоя почвы 246 (20 см) 9 мм и ниже, а метрвого слоя - ниже 60 мм считается началом засухи (Грингоф И.Г, Пасечнюк А.Д., 2005. Полевой А.Н., 1992). Для определения атмосферных и почвенных засух используются запасы влаги в почве, различное сочетание максимальной температуры воздуха, относительной влажности воздуха и количества осадков (Chub V.E., 2000).

Например, атмосферная засуха, отмечающаяся в поздневесенний и раннеосенний (май, сентябрь) периоды характеризуется отсутствием существенных осадков (менее 5 мм) за срок не менее 30 суток подряд при максимальной температуре воздуха выше 20°С и минимальной относительной влажности воздуха менее 40%. Атмосферная засуха, отмечающаяся в летний (июнь, июль, август) период характеризуются следующими критериями:

- в течение 30 суток подряд при максимальной температуре воздуха от 25 до 30°С (не более 25% продолжительности периода возможно наличие температуры ниже 25°С) и минимальной относительной влажности воздуха 35% и менее;
- в течение 15 суток подряд при максимальной температуре воздуха от 30 до 35 °С и минимальной относительной влажности воздуха 30% и менее;
- в течение 10 суток подряд при максимальной температуре воздуха более 35°С и минимальной относительной влажности воздуха 30% и менее.

В летний период почвенная засуха считается наступившим, если не менее 30 суток подряд запасы продуктивной влаги (ЗПВ) в пахотном слое почвы (0-20 см) составляют не более 10 мм или не менее 20 суток, если в начале засушливого периода запасы продуктивной влаги в слое почвы 0-100 см были менее 50 мм.

В весенне-летний период, когда запасы продуктивной влаги в почве особенно важны для развития сельскохозяйственных культур, почвенная засуха должна определяться по следующим критериям:

- в течение 3-х декад запасы продуктивной влаги составляли в слое почвы 0-20 см менее 25 мм, в слое почвы 0-100 см - менее 100 мм ;
- в течение 3-х декад запасы продуктивной влаги составляли в слое почвы 0-20 см менее 20 мм, в слое почвы 0-100 см - менее 80 мм ,
- в течение 3-х декад запасы продуктивной влаги составляли в слое почвы 0-20 см менее 15 мм, в слое почвы 0-100 см - менее 60 мм.

Однако все эти предложенные методы не всегда выявляют засуху, и не в полной мере отражают влияние засухи на продуктивность сельскохозяйственных культур. Можно сказать, что не существует одного универсального метода или индекса, пригодного для всех природных зон. Кроме того, возникает необходимость оценки степени засухи и ее влияния на продуктивность сельскохозяйственных культур относительно климатических норм конкретного региона (с учетом биоклиматического потенциала). Средние условия увлажнения региона с умеренным биоклиматическим потенциалом может быть недостаточным для региона с высоким биоклиматическим потенциалом. Например, условие увлажнения аналогичное среднемноголетним

значениям западной части республики, может вызвать значимое снижение урожая в северной части республики, соответственно там оно будет восприниматься как засуха.

На практике также используются расчетные методы оценки засухи. Для разных природных условий имеются разнообразные индексы оценки увлажнения 247 территории или засухи. Например, в качестве оценки атмосферной засухи можно использовать гидротермический коэффициент Г.Т. Селянинова (ГТК), коэффициенты увлажнения Д.И. Шашко (Md), П.И. Колоскова, А.В. Процерова, Н.Н. Иванова, Л.С. Кельчевской, Д. А. Бринкена, С А. Сапожниковой и Ю.И. Чиркова, показатель засушливости Д. А. Педя, стандартизированный индекс осадков (SPI) и т.д. Общую засуху можно оценить с помощью коэффициентов увлажнения Е.С. Улановой, Н.В. Бова. (Зоидзе Е.К, Хомякова Т.В., 2002., Лосев А.П.,, 1994., Полевой А.Н. 1992). Также для мониторинга атмосферно-почвенных засух можно использовать агрометеорологический коэффициент увлажнения (АКУ), включающий в себе ГТК и ЗПВ. России для ежедекадного мониторинга засухи успешно применяется система комплексной оценки засух и засушливых явлений, разработанная в ФГБУ «ВНИИСХМ» Росгидромета. В системе для оценки засухи используются 8 показателей, включая ГТК, Md и ЗПВ (Грингоф И.Г, Пасечнюк А.Д., 2005., Грингоф И.Г, Клещенко А.Д., 2011., Лосев А.П., 1994). В работе Ю.В.Петрова и А.К.Абдуллаева показаны оценки временных изменений различного периода (сутки, месяца, сезона, года) сухости воздуха, а также особенностей его географического распределения (Петров Ю.В, Абдуллаев А.К., 2006). Следующие опасные атмосферные явления - это пыльная буря. Южное Приаралье, известное как регион, испытывающий максимальное воздействие последствий Аральского кризиса, является также самым запыленным районом Центральной Азии. Этому способствуют не только большие пустынные поверхности, окружающие Южное Приаралье со всех сторон, но и засушливость климата, ветровая активность (среднегодовая скорость ветра 5 м/с), скудость осадков и растительного покрова, существенно сдерживающего пыление.

Говоря о пылевых явлениях в метеорологии чаще всего имеют в виду пылевые бури, поземки и мглу, возникающие с усилением ветра. Гораздо реже в научной литературе встречаются работы, посвященные специфическому пылению пустынных поверхностей – конвективному выносу пыли при условиях, близких к штилевым. Кроме ветрового выноса аэрозоля во время пыльных бурь существует и другой, практически ежедневно действующий, механизм выноса мелкодисперсного аэрозоля конвективными потоками воздуха за счет нагревания поверхности земли Солнцем (Тлеумуратова Б.С, Арушанов М.Л. и.т.д., 2024).

Конвективный вынос является причиной накопления солевого аэрозоля во всей толще нижней тропосферы непосредственно над очагами выноса.

Также обобщённым критерием засухи и пыльней бури считается уровень снижения урожайности основной сельскохозяйственной культуры. Урожайность в каждом конкретном году формируется под воздействием

комплекса факторов, которые можно разделить на две составляющие: уровень культуры земледелия и погодные условия.

Литература

Грингоф И.Г., Пасечнюк А.Д. Агрометеорология и агрометеорологические наблюдения. Санкт-Петербург: Гидрометеоиздат, 2005. -525 с.

Грингоф И.Г., Клещенко А.Д., Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 1. Потребность сельскохозяйственных культур в агрометеорологических условиях и опасные для сельскохозяйственного производства погодные условия. - Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2011.- 808 с.

Зоидзе Е.К., Хомякова Т.В. Основы оперативной системы оценки развития засух и ее опыт экспериментальной эксплуатации // Труды ВНИИСХМ. 2002. Вып. 34.- С. 48- 66.

Лосев А.П. Практикум по агроклиматическому обеспечению растениеводства. - СПб.: Гидрометеоиздат, 1994. - 243 с.

Петров Ю.В., Абдуллаев А.К. К вопросу использования нового параметра для оценки сухости воздуха в решении агрометеорологических задач. // Труды научно- исследовательского гидрометеорологического института Узбекистана, Ташкент 2006. Вып. 7(252).- С. 79-87.

Полевой А.Н. Сельскохозяйственная метеорология. Санкт-Петербург: Гидрометеоиздат, 1992. - 424 с.

Тлеумуратова Б.С., Арушанов М.Л. Тепловой эффект опустынивания в южном Приаралье. (Монография) Нукус: “AVANGARD-BASPA”, 2024 год. – 244 с.

Chub V.E. Climate change and its influence on a natural resorces potential of Republic of Uzbekistan. - Tashkent: SANIGMI, - 2000. - 252 p.

ЭКСТРЕМОФИЛЬНЫЕ РАСТЕНИЯ В ФИТОРЕМЕДИАЦИИ: ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИЕ СТРАТЕГИИ С3–С4

Шарипова В.К.*, Мальцев И.И., Саитжанова У.Ш., Ахунова Х.И., Киличев Ш.Ш., Турдиев Д.Э.

Институт ботаники Академии наук Республики Узбекистан, Узбекистан

*E-mail: *vasila_82mail.ru*

Abstract: The article is devoted to the role of extremophile plants in the processes of phytoremediation of saline and polluted soils. Special attention is given to the photosynthetic strategies of C_3, C_4, and intermediate C_3–C_4 types as key mechanisms of adaptation to extreme environmental conditions. The study considers the morpho-anatomical and physiological adaptations of halophytes such as Salicornia, Salsola and Climacoptera, as well as the effects of salinity on leaf

structure and the functional characteristics of the photosynthetic apparatus. The significance of photosynthetic plasticity in the processes of phytoextraction, phytostabilization, and rhizofiltration is emphasized. The conclusion highlights the high importance of extremophile plants as agents of degraded ecosystem restoration and the promising prospects of their use in sustainable land management.

Key words: C_3-C_4 photosynthesis, extremophile plants, kranz anatomy, phytoremediation.

Деградация земель, связанная с антропогенной нагрузкой, промышленным загрязнением и засолением, является одной из важнейших экологических проблем современности. Более 20% орошаемых земель мира страдают от вторичного засоления, а площади деградированных почв ежегодно увеличиваются. В этих условиях актуальными становятся методы восстановления, основанные на природных механизмах. Одним из таких методов является фиторемедиация — процесс очистки и стабилизации почв с использованием растений. Фиторемедиация — экологически безопасный метод очистки загрязнённых и деградированных почв, основанный на способности растений поглощать, аккумулировать или стабилизировать токсичные вещества, включая тяжёлые металлы и избыточные соли (Морозова, 2020; Siyar et al., 2022; Zhang et al., 2024). Особый интерес вызывают экстремофильные растения, обладающие уникальными механизмами адаптации к солевому, засушливому и техногенному стрессу. Их фотосинтетические стратегии (C_3, C_4 и C_3-C_4 промежуточные типы) отражают эволюционную гибкость и играют ключевую роль в их выживании и фиторемедиационном потенциале (Rozentsvet et al., 2022; Mercado and Studer, 2022).

Экстремофильные растения обладают комплексом морфо-анатомических и физиологических адаптаций, позволяющих им существовать там, где большинство культурных видов не выживает. К числу таких адаптаций относятся солевыделительные железки, микроволоски, развитая суккулентность и устойчивые механизмы ионного гомеостаза. Эти особенности не только обеспечивают выживание растений в условиях экстремального стресса, но и способствуют восстановлению плодородия и стабилизации экосистем. Характерный пример — C_4-галофитная растение *Sporobolus ioclados*, которая эффективно удаляет соли из тканей и изменяет структуру листа, что делает её ценным инструментом для очистки гиперсолёных земель. Наиболее известные группы:

Галофиты (*Salicornia, Salsola, Climacoptera, Atriplex, Sporobolus*), устойчивые к высоким концентрациям NaCl;

Ксерофиты (*Haloxylon, Calligonum*), выживающие в условиях дефицита влаги;

Металлофиты, способные аккумулировать тяжёлые металлы (*Tamarix, Brassica juncea* и др.) (Pyankov et al., 2000; Siyar et al., 2022; Naz N. et al., 2025).

Фотосинтез является основой выживания растений в экстремальных условиях. C_3-фотосинтез, являясь предковым, широко распространён, но ограничен высоким уровнем фотодыхания. C_4-фотосинтез представляет собой

эволюционно более продвинутую стратегию, возникшую как адаптация к жаркому климату и низким концентрациям CO_2. Он характеризуется наличием кранц-анатомии и разделением функций между мезофиллом и клетками обкладки жилок. Промежуточные формы C_3–C_4 занимают особое место, используя движение глицина для переработки продуктов фотодыхания. Такие растения встречаются в ряде семейств (Chenopodiaceae, Asteraceae, Brassicaceae) и являются важными модельными объектами для изучения эволюции фотосинтеза (Pyankov et al., 2000; Muhaidat et al., 2018; Mercado and Studer, 2022).

Галофиты семейства Chenopodiaceae демонстрируют широкий спектр фотосинтетических стратегий и высокую устойчивость к солевому стрессу. Исследования показали, что у C_3-галофитов (например, *Salicornia perennans*) наблюдаются значительные изменения в анатомии листа, размерах клеток и липидном составе хлоропластов. В то же время С4-галофиты (*Climacoptera crassa, Salsola* spp.) усиливают развитие клеток обкладки жилок, повышают поверхность контакта между мезофиллом и клетками обкладки, что обеспечивает эффективную фиксацию углерода даже при высоком уровне NaCl (Rozentsvet et al., 2022).

Фотосинтетическая пластичность и устойчивость экстремофильных растений к засолению и загрязнению тяжёлыми металлами делают их незаменимыми инструментами в биорекультивации. Основные механизмы включают:

Фитоэкстракцию — поглощение и накопление токсикантов в биомассе;

Фитостабилизацию — закрепление загрязнителей в корневой зоне и предотвращение их миграции;

Ризофильтрацию и фитоволатилизацию — удаление растворённых и летучих соединений из среды.

Например: *Sporobolus ioclados* — C_4-галофит с солевыделительными структурами, способный эффективно очищать гиперсолёные почвы за счёт анатомических и физиологических модификаций. Растения рода *Salsola* демонстрируют пластичность фотосинтеза (C_3, C_4 и C_3–C_4), что делает их ценными агентами для фиторемедиации (Морозова, 2020).

Таким образом, экстремофильные растения играют ключевую роль в разработке современных технологий фиторемедиации деградированных земель. Их фотосинтетические стратегии — от предковых C_3 до высокоэффективных C_4 и промежуточных C_3–C_4 — демонстрируют эволюционный путь адаптации растений к экстремальным условиям. Совмещение этих стратегий обеспечивает растениям уникальные преимущества: устойчивость к засолению и загрязнению, способность к биорекультивации и перспективность для биотехнологий. Именно поэтому экстремофильные виды становятся основой будущих экологически устойчивых решений для восстановления почв и охраны биоразнообразия.

Работа выполнена в рамках Государственных программ «Цифровая природа: разработка цифровой платформы растительного мира Центрального Узбекистана».

Список использованной литературы

Морозова М.А. (2020). Фиторемедиация как метод очистки почв. Науки о Земле, 104: 82–92.

M.A., Studer A.J. (2022). Meeting in the Middle: Lessons and Opportunities from Studying C3–C4 Intermediates. Annual Review of Plant Biology, 73:43–65.

Muhaidat R., McKown A., Zoubi M., Bani Domi Z., Otoum O. (2018). C_4 photosynthesis and transition of Kranz anatomy in cotyledons and leaves of *Tetraena simplex*. American Journal of Botany 105(5): 822–835.

Naz N., Shah S., Basharat S., Hameed M., Fatima S., Asghar A., Ahmad M., Ahmad F., Abbas Z., Ahmad Kh., Hashem A., Avila-Quezada G., Almutairi Kh., AbdAllah E. (2025). Phytoremediation of hypersaline soils by salt excretory C_4 halophytic pan dropseed grass (*Sporobolus ioclados* Nees ex Trin.) through alteration in foliar architecture. Scientific Reports, 15:24882.

Pyankov V.I., Voznesenskaya E., Kuzmin A., Ku M., Ganko E., Franceschi V., Black C., Edwards G. (2000). Occurrence of C_3 and C_4 photosynthesis in cotyledons and leaves of Salsola species. Photosynthesis Research, 63:69–84.

Rozentsvet O., Shuyskaya E., Bogdanova E., Nesterov V., Ivanova L. (2022). Effect of salinity on leaf functional traits and chloroplast lipids in two Chenopodiaceae halophytes. Plants, 11:2461.

Siyar R., Doulati Ardejani, F., Norouzi P., Maghsoudy S., Yavarzadeh M., Taherdangkoo R., Butscher,C. (2022). Phytoremediation potential of native hyperaccumulator plants growing on heavy metal-contaminated soil of Khatunabad Copper Smelter and Refinery, Iran. Water, 14 (22), 3597.

Zhang K., Liu F., Zhang H., Duan Y., Luo J., Sun X., Wang M., Ye D., Wang M., Zhu Z., Li D. (2024). Trends in phytoremediation of heavy metal-contaminated soils: a Web of Science and CiteSpace bibliometric analysis. Chemosphere, 141293.

УМЕНЬШЕНИЕ ОБШЕГО ПРОЕКТИВНОГО ПОКРЫТИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ПРИАРАЛЬЯ В СВЯЗИ С ВЫНОСОМ СОЛЕЙ С ОСУШЕННОГО ДНА АРАЛЬСКОГО МОРЯ

Тлеумуратова Б.С., Урумбаев А.Е., Кубланов Ж.Ж.*, Султашев Р.Г.

Каракалпакский научно-исследовательский институт естественных наук, Каракалпакстан

*E-mail: *kublanov90@list.ru*

Abstract: The article studies quantitative changes in the vegetation cover in the Southern Aral Sea region as a whole, caused by the impact of salt removal from the dried bottom of the Aral Sea over a long period of 1961-2024. Excluding species transformations, the evolution of vegetation cover in this work is considered in the aspect of reduction of areas covered by vegetation. More specifically, the spatial and temporal dynamics of the total projective cover of vegetation cover in the Southern

Aral Sea region is studied in an aggregated manner using modeling methods depending on the average annual fallout of sulfates from Aralkum. The results of the study are presented as formalized patterns of vegetation degradation and cartographic images of salt deposition fields from the dried bottom of the Aral Sea and fields of change in the total projective cover by decades of the period 1961-2024.

Key words: Aralkum, Aral Sea, Vegetation cover, removal of salts, Decades, modeling.

Введение. Растительный покров (РП) планеты является базисным элементом глобальной биоты, значение которого трудно переоценить. Исключительно положительное воздействие растений на окружающую среду общеизвестно и определяется длинным рядом экосистемных услуг. Тем не менее, также общеизвестно, какой огромный урон растительному покрову наносится человечеством. Беспощадная вырубка лесов, перевыпас на пастбищах, урбанизация и др. обусловливают устойчивую тенденцию деградации РП во многих регионах Земли. Кроме антропогенного стресса РП в настоящее время испытывает и климатический стресс, связанный с участившимися засухами, экстраординарными наводнениями и ураганами вследствие глобального потепления.

Понимая большую роль растительного покрова в мелиорации климата, сдерживания миграции песков и пыли и др., во всем мире предпринимаются многочисленные акции по восстановлению площадей растительности. В этом отношении необходимо особо отметить вклады Норвегии в восстановление амазонке джунглей и Китая, создавшего Зеленую стену площадью 100 млн.га (https://ecosphere.press/2023/08/14/velikaya-zelenaya-stena-proekt-nadezhda-afrikanskogo-kontinenta/). Однако надо признать, что даже эти масштабные меры не уменьшают темпы деградации РП на планете.

Особенно динамична деградации растительного покрова в Южном Приаралье – эпицентре Аральского кризиса. Эволюция ландшафтов в Южном Приаралье идет в направлении формирования пустынных комплексов (Духовный и др., 1984). Ухудшение водно-солевого режима привело к резкой трансформации флористического разнообразия Южного Приаралья. Так, площадь тростников сократилась с 600 тыс. га до 30 тыс. га, а тугайных лесов – с 1300 до 50 тыс. га (Novikova, 1998). Засоление более глубоких горизонтов почвенного слоя приводит к ухудшению эдафических условий для типичных ксерофитов. Это вызывает постепенную перестройку видового состава растительных сообществ с переходом от ксерофитных видов к галоксерофитным и галофитным. Такая перестройка сопровождается уменьшением общего количества растительности и отмиранием ряда видов, ответственных за укрепление барханных песков. Так, на плато Устюрт, характеризующемся высокой степенью засоленности почвогрунтов, дополнительный приток хлоридно-сульфатных солей отрицательно сказывается, прежде всего, на черносаксаульниках, например, во впадине Ассаке-Аудан (Алланазаров и Сатбаев, 2005).

Факторами происходящих изменений флоры Приаралья являются ухудшение водно-солевого режима региона, снижение влажности воздуха, повышение температур вегетационного периода, уменьшение количества осадков и ветровой вынос (ВС) минерального аэрозоля с пустынных поверхностей. Действие факторов, кроме последнего, достаточно изучено качественными методами. Чтобы несколько восполнить этот пробел нами проводятся исследования по влиянию ВС с осушенного дна Аральского моря (ОДА) на растения (Тлеумуратова и др., 2024).

Воздействие минеральной пыли на растения делится на два типа: механическое (повреждение стеблей, листьев и цветков растений, осаждение веществ на листья и забивание устьиц) и физиологическое (попадание загрязняющих веществ в прикорневую почву вместе с осадками и дальнейшее накопление в организме). Основное фитотоксическое действие солевой пыли проявляется нарушением процессов дыхания и фотосинтеза, в итоге наблюдается угнетение вегетативных органов растений, некроз, хлороз и отмирание листьев. Отмечено, что из-за выноса солей с осушенного дна Арала урожайность хлопчатника падает до 10%, продуктивность пастбищ – до 50%.

Исходя из известного тезиса «наука – это поиск закономерностей», наряду с конкретными эпизодическими проявлениями исследуемого процесса, важное научное значение имеет генерализованное его представление для выявления закономерностей и тенденций. Поэтому целью данной работы является исследование многолетней динамики процесса влияния ВС с Аралкума на РП.

Заметим, что в данной работе не учитывается бимодальность сухих атмосферных выпадений, имеющая место при сильных солепылевых бурях (СПБ), ввиду их исключительности, хотя значение второй моды (на расстоянии 300-500 км) при СПБ одного порядка со значением первой ближней к Аралкуму моды.

Методы. Наиболее предпочтительным для исследования эволюции РП в условиях дефицита данных наблюдения оказывается метод моделирования в сочетании с методами дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). В работе также применены методы статистического анализа и ГИС -технологий.

Расчеты проводились при следующих условиях и предположениях.

Динамика общего проективного покрытия (ОПП) и выноса солей с Аралкума осреднена по десятилетиям периода моделирования, чтобы исключить межгодовые шумы. Ввиду крайней недостаточности данных наземного мониторинга по ОПП предполагалось, что оно пропорционально биоразнообразию растений (количеству видов), данные которого более представительны.

Область моделирования охватывает все осушенное дно и прилегающие к нему территории до 300 км по нормали к границе акватории 1961г. (рис.1).

Рисунок 1. Область моделирования

Глобальный период моделирования – 1961-2020гг. – разделен на десятилетия (1961-1970, 1971-1980 и т.д.), так как это время существенных природных трансформаций, а также это традиционное в эколого-географических исследованиях разделение времени эволюции Аральского кризиса. Десятилетия нумеруются по хронологии: N=1 для 1961-1970гг., N=2 для 1971-1980гг. и т.д.

В работе (Тлеумуратова, 2018) при условии, что деградация растительного покрова зависит от ухудшения водного режима в регионе и воздействия выноса солей, сопоставлением рядов данных по изменениям растительного покрова, расхода Амударьи в нижнем течении и расчетных данных по сухим выпадениям, с применением аппроксимации результатов численного моделирования получена следующая формула:

$$D_f(x,y,t) = 0{,}01t\left[49\exp(-W_r) + 0{,}8\frac{C_H}{C_{кр}}\right] \quad (1)$$

где $C_{кр}$ – критическая величина сухих выпадений солей, при которой начинается деструкционное воздействие на растения (34 кг/га (Сафаров, 2005)), $C_н$ – сухие выпадения солевого аэрозоля, вычисляемые по формуле $C_H = 3{,}3kV exp(-0{,}015x - 0{,}6)$, W_r=1,307exp(-0,0619t) – отношение расхода Амударьи в расчетном году к расходу 1961 г.

Если $\delta_f(x,y,0)$ проективное покрытие в данной точке в 1961г., то очевидно,

$$\delta_f(x,y,0) = \delta_f(x,y,0)\left[1 - 0{,}001D_f(x,y,t)\right] \quad (2)$$

Поскольку в данной статье рассматривается только солевой фактор, т.е. влияние ВС, то в формуле 1 член с W_r опускается. Кроме того, необходимо учесть засоление почв Южного Приаралья солевым аэрозолем с Аралкума, происходящее вследствие вертикальной инфильтрации в почву сухих выпадений аэрозоля и вымывания его с осадками (Тлеумуратова, 2018):

$$\Delta S_S = 0{,}45C_H + 0{,}47M_{OC} - 20{,}73 \quad (3)$$

где $C_H(x,z,t)$ – сухие выпадения, M_{oc} – минерализация жидких осадков, вычисляемая по формуле

$$M_{OC} = \frac{1}{R+\Delta R}\int C(x,y,t)dz,\ \Delta R = -1{,}5E\text{-}5C^3 + 6{,}1E\text{-}4C^2 + 0{,}189C + 1{,}81 \quad (4)$$

Где $C(x,z,t) = 3{,}3kV(t)\exp(-0{,}015x - 0{,}3z - 0{,}6)$ C – концентрация солей в атмосфере.

Зависимость уменьшения ОПП от ΔS_s выводится из закономерностей зависимости ОПП от засоления почв (Кубланов и Тлеумуратова, 2022):

$$\Delta\delta_s = k\,\Delta S_s \qquad (5)$$

Окончательно деградация РП под влиянием ВС с ОДА в точке (x,y) в момент времени t выражается формулой:

$$D_f(x,y,t) = 0{,}01t\left[\Delta S_S + 0{,}8\frac{C_H}{C_{кр}}\right] \qquad (6)$$

Поле $C_н$ вычислялось отдельно для каждого направления ветра по формуле, полученной в работе (Тлеумуратова, 2018) аппроксимацией результатов численного моделирования длительного воздействия ВС с ОДА:

$$C_H(i,N) = 3{,}3kV(N)\exp(-0{,}015x - 0{,}6)f_iN \qquad (7)$$

где V(N) = $P_в$ (N) $S_{сол}$ (N) – годовой объем выноса солей со всего ОДА, $P_в$ – потенциал выноса солей (Тлеумуратова, 2018), $S_{сол}$ (N) – площадь солончаков, x – расстояние от источника ВС (км), f_i *(N)* – повторяемость i-го направления ветра в *N-ом* десятилетии.

Динамика потенциала выноса солей (ПВС) описывается линейным уравнением $P_в$(N)=-311N+7685, динамика $S_{сол}$ (N) = 0,0042 $(S_{ос})^2$+ 0,073 $S_{ос}$ (Тлеумуратова, 2018).

Площадной источник выноса солей (Аралкум) аппроксимирован группой точечных источников (солончаков), что адекватно отражает реальность. Годовой вынос солей V(N) со всего Аралкума равен сумме выносов с каждого точечного источника V_k(N).

Поле $C_н$ для каждого источника вычислялось в полярной системе координат. Угол φ пробегает значения 8 румбов направления ветра. Полученное поле $C_н$ от *k*-го источника проецируется на глобальную декартову систему координат ОХУ: $C_н(\rho,\varphi) \rightarrow C_н$(X,У), начало которой совмещено с левым нижним углом расчетной области, ось ОХ направлена по нижней границе, ось ОУ – по левой границе расчетной области (рис.2). Поле приземной концентрации от всех источников очевидно равно сумме $[C_н(X, У)]_k$.

Используя формулу (6) степени повреждения РП солевым аэрозолем, получим пространственную динамику РП под влиянием солей с ОДА в *N-ом* десятилетии.

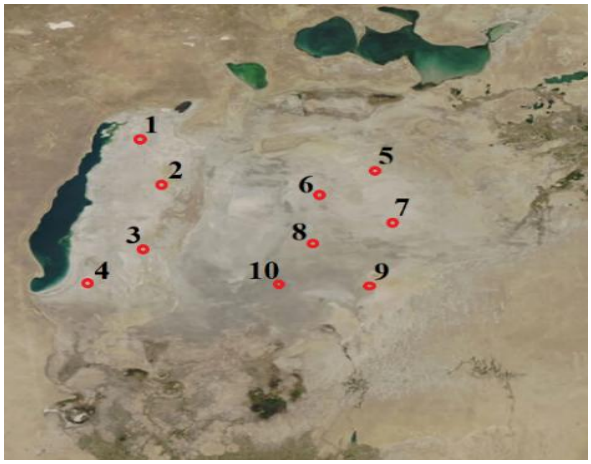


Рисунок 2. Основные источники выноса солей

Данные. Исходной информацией являются немногочисленные публикации по данной тематике, спутниковые снимки, базы данных электронных ресурсов, архивы метеорологических данных по ветровому режиму, результаты проведенных нами полевых экспериментов (Тлеумуратова и др., 2024). Для обработки фактических и модельных данных использовались пространственно-временная интерполяция, корреляционный анализ, факторный анализ, ГИС-технологии.

Метеорологические параметры осреднялись по вегетативному периоду. Данные показывают тенденцию к увеличению скорости ветра, в то время как количество осадков уменьшилось в течение 2000–2020 годов (Wang et.al., 2022). То есть динамика метеопараметров способствует прогрессированию ВС. В целом приведенные данные свидетельствуют о том, что 70% выноса солей происходит в направлении сектора запад-юг.

Тщательный статистический анализ данных по МС Муйнак, Актумсук (Уразымбетова, 2024), на котором мы и обосновывались при расчетах, показывает значительное преобладание ветров северной половины румба на всем протяжении периода моделирования (рис.3).

В результате полевых экспериментов 2022-2024гг. (Тлеумуратова и др., 2024) были получены предварительные расчеты ПДК солей с ОДА (сульфатов натрия и калия, Na_2SO_4, K_2SO_4) для некоторых наиболее типичных сообществ дикорастущих растений. Полученные данные использовались при определении $C_{кр}$ – критической величины сухих выпадений солей, при которой начинается деструкционное воздействие на растения (34 кг/га).

Результаты. Вычисленные поля $C_н$ – среднегодовой величины сухих выпадений солей, к примеру, для 1990 г. и 2024 г. изображены на рис.8, 9. Наибольшее количество сухих выпадений солей в обоих годах приходится на Кунградский и Муйнакский районы, т.е. территории, расположенные к юго-западу от Аралкума. Это свидетельствует о стабильности преобладающего направления выноса солей с осушенного дна. Сравнивая рис.3 и 4, можно отметить, насколько увеличилась зона влияния ВС с Аралкума. Если в 1990г. изолиния сухих выпадений 20кг/га проходила в 150км к югу и 500 км к юго-западу от Аралкума, то в 2024г. эта изолиния проходит уже в 300 км к югу и 800 км к юго-западу.

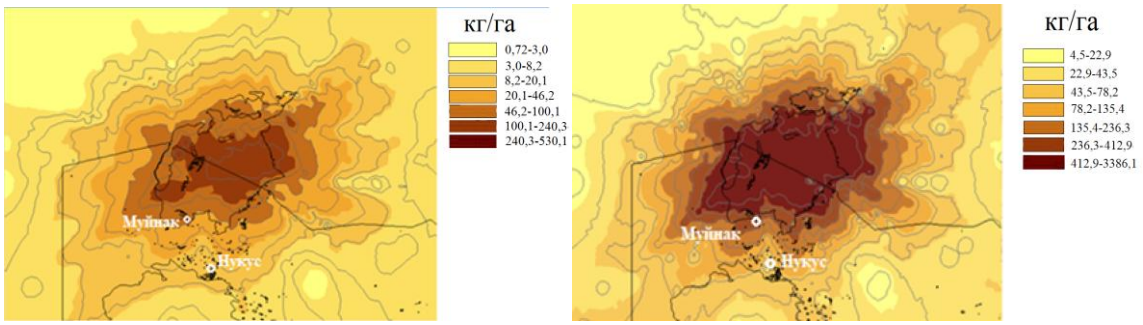


Рис.3. Среднегодовые сухие выпадения солей в 1990 году (а) и 2024 году (б) (кг/га)

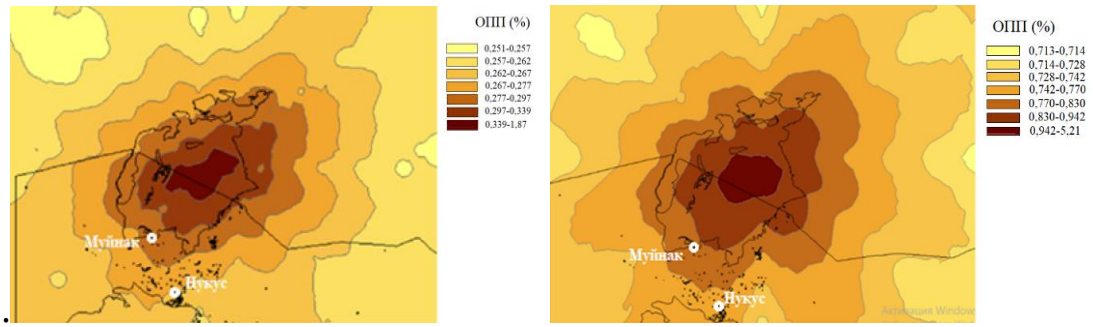


Рис.4. Сокращения ОПП РП под влиянием сухих выпадений солей в 1990 году (а) и 2024 году. (%)

Соответствующие поля сокращения общего проективного покрытия (ОПП) РП отображены на рис.10,11. Зона существенного стресса (более 0,4% в год уменьшения ОПП) в 1990г. занимала площадь 4,6 кв.км, а в 2024г. – 20,1 кв.кмПо результатам моделирования многолетней пространственно-временной динамики деградации РП в Южном Приаралье, получено обобщенное по региону формализованное выражение этой динамики. $y = 0{,}3175\ln(x) + 0{,}0504$ для Устюрта, $y = 0{,}1108\ln(x) + 0{,}2257$ для низовий Амударьи. Динамика сокращения ОПП как на Устюрте, так и в низовьях Амударьи подчиняется логарифмическому закону. Высокие в 1 десятилетии темпы динамики сокращения ОПП под влиянием ВС в последующих десятилетиях замедляются ввиду сукцессий с увеличением доли галофитов в РП, а также благодаря способности растений к адаптации.

Заключение. По результатам исследования сделаны следующие выводы.

Сокращение ОПП под влиянием ВС прогрессирует со средними темпами 0,4% в год. Если в 1990г. среднее по региону (включая Аралкум) сокращение за вегетативный сезон было 1,4%, то в 2024г. эта цифра возросла до 18,3% в год.

Наибольший эффект ВС оказывает на Кунградский и Муйнакский районы, где сокращение площадей, покрытых растительностью за вегетативный сезон в 2024г. равно соответственно 9,1% и 13,7%.

Сложив ежегодные сокращения ОПП за весь период Аральского кризиса получим внушающее значение деградации РП по региону – от 20 до 50%%.

Литература

Алланазаров К.Ж., Сатбаев Т. Климатические условия, агроклиматические ресурсы дельты Амударьи и их изменения в связи с опустыниванием // Изучение экологических проблем Приаралья: В сб. мат. научно-практ. Конференции. Нукус, 1-2 дек. 2005 г.

Духовный В.А., Разаков Р.М., Рузиев И.Б., Косназаров К.К. Проблемы Аральского моря и природоохранные мероприятия // Проблемы освоения пустынь. – 1984. – №6. – С.3 – 15.

Сафаров А. Влияние засоления почвы на развитие и продуктивность Амаранта // Изучение экологических проблем Приаралья: В сб. мат. научно-практ. конференции. Нукус, 1-2 дек. 2005 г.

Тлеумуратова Б.С., Кубланов Ж.Ж., Урумбаев А.Е. Загрязнение растительного покрова сульфатами с осушенного дна Аральского моря // Журнал Вестник ККО АН РУз. –Нукус, 2024. № 1. – С.54-60.

Тлеумуратова.Б.С. Математическое моделирование влияния трансформаций экосистемы Южного Приаралья на почвенно–климатические условия. Дисс. … д–ра физ.–мат. наук. – Ташкент, 2018. –209 с.

Уразымбетова Э. П. Моделирование запыленности атмосферы Каракалпакстана пустыней Кызылкум //Экономика и социум. – 2024. – №. 4-1 (119). – С. 1126-1131.

https://ecosphere.press/2023/08/14/velikaya-zelenaya-stena-proekt-nadezhda-afrikanskogo-kontinenta/

Novikova N.M. Contemporary plant and soil cover changes in the Amudarya and Syrdarya river deltas/В сб. Ecological research and monitoring of the Aral Sea. UNESCO– 1998. – pp.100 – 128.

Wang, W., Samat, A., Abuduwaili, J., Ge, Y., De Maeyer, P., & Van de Voorde, T. (2022). Temporal characterization of sand and dust storm activity and its climatic and terrestrial drivers in the Aral Sea region. Atmospheric Research, 275, 106242. https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2022.106242

АЭРОЗОЛЬНЫЙ ФОРСИНГ ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ ДИНАМИКИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЮЖНОГО ПРИАРАЛЬЯ

Тлеумуратова Б.С., Урумбаев А.Е., Кубланов Ж.Ж*.

Каракалпакский научно-исследовательский институт естественных наук, Каракалпакстан

*E-mail: *kublanov90@list.ru, tbibigul@mail.ru*

Annotation. The article is devoted to the study of the effect of salt dust from the drained bottom of the Aral Sea on wild plants. This article presents the results of experiments in 2022-2025, as well as a generalized analysis of the results of experimental work, during which a strong relationship was revealed between the amount of precipitation in the vegetative period on the one hand, and a decrease in soil salinity on the other hand in the period between pulverization and taking soil samples for reaction to the conducted pulverization (the correlation coefficient is equal to 0.78). In addition, the degree of influence of various weather conditions on soil salinity has been determined. One-time exposure to Na2(SO)4 concentrations of 5, 10, 15 and 20 g/m2 is expressed in a decrease in the projective coverage of plants by an average of 10, 17, 25 and 30%%, respectively.

Key words: Vegetation cover, dust storms, climate, dried bottom of the Aral Sea.

Введение. Растительный покров в современном мире испытывает двойной антропогенный стресс: 1) в результате загрязнения почв тяжелыми металлами,

пестицидами, солями и т.п.; 2) от загрязнения атмосферы газовыми и аэрозольными примесями. Влияние на растительный покров промышленных выбросов достаточно хорошо изучено (Толкачева и др., 2015). К примеру, в работах (Диёрова и Холикова, 2022; Камильджанов и Олтибаев, 1993) рассматривается влияние промышленных выбросов (диоксида серы, оксидов азота, оксидов углерода, углеводородов, сероводорода, аммиака, пыли) на растительность в районе Мубарекского газоперерабатывающего завода, Мубарекского газоперерабатывающего Управления и Мубарекской ТЭЦ. Как показали экспериментальные исследования, потеря биомассы может достигать 50-60% вблизи источника загрязнения (Глотова и Азина, 2006).

Менее изученным является влияние на растительный покров естественных аэрозолей, источником которых являются пылевые бури, характерные для Центрального Азия с огромными площадями пустынных поверхностей. Атмосферная пыль поглощает солнечные лучи, поэтому инсоляция в запылённых городах сокращается летом на 20% а зимой на 50%. При этом УФ излучение снижается в 5-10 раз. Пылевые частицы, содержащиеся в воздухе во взвешенном состоянии, оседают на наземных органах растений и оказывают на растения негативное влияние. При физическом воздействии образуется чехол, препятствующий нормальному тепло- и влагообмену листьев с атмосферой и уменьшающий доступ к растению света. Запылённость нарушает работу устьиц листьев, ограничивает транспирацию, способствует повышению температуры листьев на 2-4°C, а иногда на 8-10°C по сравнению с незапылёнными листьями. Ослабевает процесс фотосинтеза, особенно при слабом освещении, понижается уровень сахара в тканях, темпы накопления сухого вещества и роста растений, уменьшается урожайность, ухудшается качество растениеводческой продукции. Особенно сильно вредит запыленность воздуха в континентальном климате с жарким и сухим летом, когда осевшие частицы не смываются с поверхности листьев.

В работе (Usmanov, 1998) показано, что интенсивность транспирации из запылённых листьев в светлое время суток снижается до 62-69%, а передача солнечного излучения через запылённые листья к низшим частям растения снижается до 50-60%, поэтому температура поверхности листьев увеличивается. Потери урожайности хлопка за счёт влияния пылевого аэрозоля достигает 5-15%. Коэффициент корреляции средней урожайности хлопчатника средневолокнистых сортов с продолжительностью пылевых бурь составляет r=-0.84, а для тонковолокнистых сортов коэффициент этой зависимости равен r=-0.66 (Абдурасулова, 2021).

Но особенно опасна солевая пыль с осушенного дна Аральского моря. По данным ученых, выпадение солей из атмосферы снижает биопродуктивность сельхозугодий на 5-10%, пастбищ на 20-30% (Национальная программа..., 1999; Стратегические меры …, 2015). Механизм воздействия солевого аэрозоля на растения осуществляется двояким способом: 1) осаждением на листовую поверхность и 2) аккумуляцией загрязняющих веществ в почвогрунтах в результате сухого осаждения солевых аэрозолей и их вымывания осадками.

В данной статье изложены предварительные результаты полевых экспериментов по определению ПДК - предельно допустимых концентраций сульфата натрия (преобладающая фракция выноса солей с осушенного дна Аральского моря) на растения.

Методы исследования. Нами предложен (Кубланов и Тлеумуратова, 2022) следующий геоботанический метод in situ оценки воздействия солепылепереноса на растения. Выбранный участок должен быть однородным по качеству почвы, что обусловливает небольшие размеры тестовых полигонов (8х8 м). Вторым требованием является однородность растительного покрова (1 вид растений), поскольку разные растения по-разному реагируют на солевую импульверизацию. Участок делится на равные сектора, один из которых определяется как контрольный. Остальные сектора импульверизуются различными концентрациями (мг/м^2) мелкодисперсной соли ($Na_2(SO)_4$). Так как воздействия загрязняющих веществ делятся на длительные и кратковременные, указанных полигонов должно быть два с одинаковыми стартовыми условиями. Для оценки кратковременного воздействия (полигон А) растения опыляются 1 раз с концентрацией близкой к экстремальным. Для оценки длительного сезонного воздействия на полигоне Б импульверизация растений производится ежедекадно меньшими концентрациями.

Затем ежедекадно фиксируются засоленность почв, характерные изменения и реакции у растений. Это уменьшение размеров, разрушение пигментов (депигментация), сокращение проективного покрытия. По этой методике с 2022 г. проводятся эксперименты в Ботаническом саду Каракалпакского научно исследовательского института Каракалпакского отделения Академии наук Республики Узбекистан (КК НИИ ЕН), Муйнаке, Устюрте. Степень засоленности почвогрунтов оценивали по содержанию водорастворимых солей (ионов) по шкале, приведенной в работах (Аринушкина, 1970; Ковда, 1984).

Результаты экспериментов. По ходу экспериментов определялась засоленность почв (рис.1,2) и проводилось визуальное наблюдение за растительным покровом.

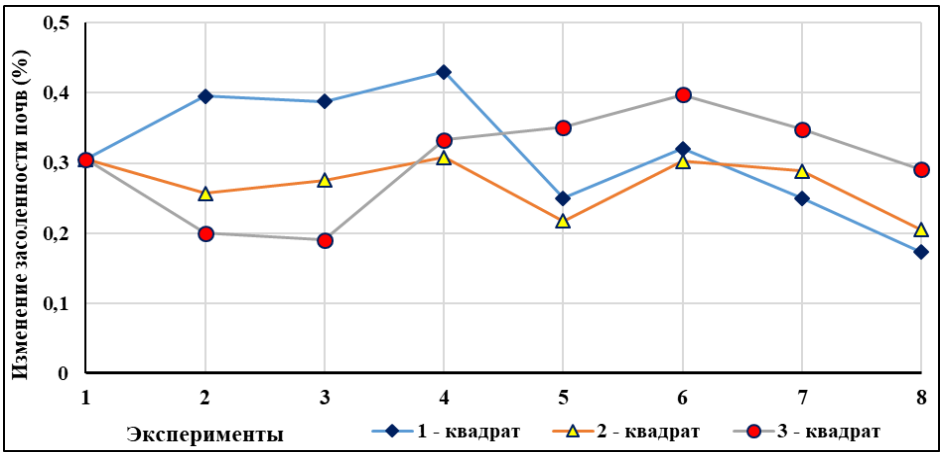


Рисунок 1. Ход засоленности почв (%) на участке 1.

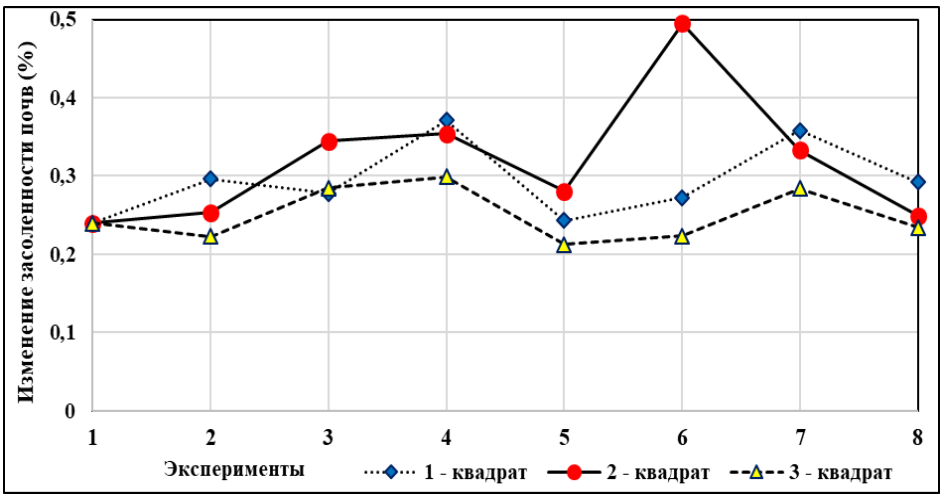


Рисунок 2. Ход засоленности почв (%) на участке 2

Мы видим, что засоленность почв больше возрастает на участке 2 с менее солетолерантным сообществом растений. Немонотонность изменения засоленность почв объясняется адаптационными свойствами, поглощением солей корнями растений, а также метеоусловиями.

Сопоставление количества осадков с одной стороны, и снижением засоленности почв с другой стороны в периоде между импульверизацией и взятием проб почвы на реакцию на проведенную импульверизацию коррелирует с коэффициентом 0,78.

При обоих механизмах воздействия солевого аэрозоля на растения существенную роль играют метеоусловия. Поскольку пробы почв и морфометрия растений проводились через 2-3 недели после импульверизации, учитывались изменения метеоусловий на протяжении этого срока.

Сухая безветреная погода – соли остаются на листовой и земной поверхности продолжительное время и оказывают максимальное воздействие на фотосинтез и засоление верхних горизонтов почв.

Ветер больше 3-4 м/с, без осадков – солевой аэрозоль с листовой поверхности частично уносится ветром, засоленность почв увеличивается незначительно.

Осадки на следующие сутки после импульверизации – некрозные пятна на листьях, засоленность верхних горизонтов (10 см) падает ввиду инфильтрации солей в глубже. При последующем высыхании почвы усиливаются процессы капиллярного подъема солей на поверхность и засоленность верхних горизонтов увеличивается.

В целом процесс воздействия солевого аэрозоля на растения не линеен зависит от проективного покрытия растений (рис.7) и их солетолерантности.

Заключение. По результатам экспериментальных исследований сделаны следующие выводы.

Засоленность почв на протяжении вегетативного периода колеблется в диапазоне 0,172-0,494 % в зависимости от метеоусловий. Наиболее благоприятная метеоситуация – сухая ветреная погода – когда осаждающийся солевой аэрозоль легко удаляется с вегетативной части растений. Наиболее

неблагоприятная метеоситуация – солепылевые бури и осадки непосредственно после нее. В этом случае воздействие сульфатов осуществляется обоими способами.

Степень воздействия солей с осушенного дна Аральского моря существенно зависит от вида растений и их характеристик: галотолерантности, морфологии, проективного покрытия.

Разовое воздействие концентраций $Na_2(SO)_4$ 5, 10, 15 и 20 г/м^2 выражается в уменьшении проективного покрытия (*Climacopterabrachiata, Glycyrrhizaglabra,Climacopteraaralensis*) в среднем на 10, 17, 25 и 30%% соответственно. Гибель растений (*Aeluropuslitoralis, Daucusacutiloba*) происходит при концентрации 20 мг/м^3 в неблагоприятных условиях (см. п.2) и при концентрации более 50 мг/м^3 в обычных условиях (*Artemisiaterrae-albae, Artemisiaturanica,Halimodendron, holidendron*).

Полевые эксперименты необходимо продолжить и детализировать ввиду остающихся неопределенностей (ПДК с видовой дифференциацией, вклады по отдельности способов воздействия, дифференциация влияния местных условий (механический и минеральный состав почв), влияние хода метеоусловий и др.).

Литература

Абдурасулова Н. А. Диссертация на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук. Температурные эффекты пылевых вторжений в атмосфере Таджикистана и их влияние на изменение климата и урожайности сельскохозяйственных культур // Душанбе–2021

Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. Издательство «Московский Университет», изд.2, 1970 год.

Глотова и А.Л. Азина. - Йошкар-Ола: Нац. Библ. Им С.Г. Чавайна, 2006. - 78-81 с.

Диёрова М.Х., Холикова С. Н. Влияние соединений серы на почвенные микроорганизмы. «SCIENCE AND INNOVATION», 2022 № 2, с.61-64, https://doi.org/10.5281/zenodo.6650889.

Камильджанов А.Х., Олтибаев Т. Оценка загрязнения атмосферного воздуха выбросами газоперерабатывающей и газодобывающей промышленности на наземную растительность // Труды межгосударственной конференции «Оценка воздействия промышленных выбросов на наземную растительность», Ташкент, 1-2 ноября 1993 г. – Т:НИГМИ, 1994 – С.126-127

Ковда В.А. Проблемы борьбы с опустыниванием и засолением орошаемых почв. - М. : Колос, 1984. - 304 с.

Кубланов Ж.Ж., Тлеумуратова Б.С. Динамика засоленности осушенного дна Аральского моря как функция увеличения солености воды // Universum: химия и биология: электрон. научн. журн. 2022. 11(101). URL: https://7universum.com/ru/nature/archive/item/14418, ноябрь, 2022г.

Толкачева Г.А., Аксенова Л.А., Ковалевская Ю.И., Горелкин Н.Е. Исследование химического состава почв Приаралья с целью выявления их

вклада в процессы аэрозоле образования // Труды САНИГМИ. – 1995. – Вып. 151(232) – С. 55 – 64.

Usmanov, V. O. Estimation of the influence of dusty salt transfer on the productivity of agricultural crops in the Priaral region / V. O. Usmanov // Problems of Desert Development. -1998.-V.3-4.-P.147-151.

THE IMPACT OF THE CASPIAN SEA WATER LEVEL DECLINE ON HABITAT FIDELITY IN THE TROPHIC RELATIONSHIPS OF MIGRATORY WINTERING RED BOOK ANSERIFORMES SPECIES

Taghiyev A.N. [1], Karimova N.A. [2], Gadirzada F.I.[3*]

[1]*The Department of Zoology and Physiology, Baku State University, Azerbaijan*
[2,3]*Baku State University, Azerbaijan*
*E-mail: *firuza.gadirzade@gmail.com*

Abstract: This study investigates the effects of the Caspian Sea's declining water levels from 2020 to 2024 on the trophic relationships and habitat fidelity of migratory-wintering species from the order Anseriformes, as listed in the 3rd edition of the Red Book of the Republic of Azerbaijan. Along the southwestern coast of the Caspian Sea, ten migratory-wintering species from the Red Book have been identified: Branta ruficollis, Anser erythropus, Cygnus olor, Cygnus bewickii, Marmaronetta angustirostris, Aythya ferina, Aythya nyroca, Clangula hyemalis, Melanitta fusca, and Oxyura leucocephala. Among these, Cygnus olor, Marmaronetta angustirostris, Aythya ferina, and Aythya nyroca also maintain small sedentary populations in the region. These species primarily migrate from Northern and Central Europe, Russia, and Kazakhstan to the southwestern Caspian coast. The ongoing decline in water levels has led to notable changes in the trophic interactions and territory fidelity of these migratory-wintering species.

Keywords: Red Book, wintering, migratory, trophic, habitat fidelity.

Introduction: Between 2020 and 2024, the persistent decline in the Caspian Sea's water level was monitored at five designated observation sites located in the Absheron Peninsula, Shirvan, the Kura River Delta, and the coastal zones of the Gizilagaj and Lankaran-Astara administrative regions. The aim was to assess how these hydrological changes influence habitat fidelity in the trophic relationships of migratory-wintering species listed in the Red Book during their wintering periods *(Taghiyev, 2014*). Understanding these impacts enables researchers to trace settlement patterns and behavioral shifts. The trophic preferences of these species are primarily based on plant-based and mixed foods. Assessing the effect of water level decline on the trophic-habitat relationships of migratory-wintering species is considered relevant for solving the problem of conservation of biodiversity and the genetic fund *(Babayev et al, 2006).*

Materials and Methods: The research was conducted during the wintering seasons (December, January, February) from 2020 to 2024 along the southwestern coast of the Caspian Sea. Observations were carried out on foot, by vehicle, and using both motorized and non-motorized boats, typically between 09:00 and 18:00, and occasionally during early morning and nighttime hours. Binoculars and a Carl Zeiss telescope were used for bird observation.

To assess the impact of the Caspian Sea's water level decline on the habitat fidelity within the trophic interactions of migratory-wintering species listed in the Red Book, studies were conducted in key areas where the birds feed, roost, and rest.Please submit your manuscript electronically for review as e-mail attachments. When you submit your initial full paper version, prepare it in two-column format, including figures and tables.

Results and Discussion: Among the Anseriformes species listed in the Red Book, Branta ruficollis has been recorded in the southwestern coast of the Caspian Sea in numbers not exceeding 50 individuals during harsh winters *(Patrikevich, 2004)*. Historically, this species has exhibited strong site fidelity during wintering, mainly in the Gizilaghaj Bay and occasionally along the Absheron National Park coastline. The decline in water level has led to a reduction in coastal feeding areas and, in some locations, has caused these areas to transform into wetlands. Consequently, Branta ruficollis has shown decreased fidelity to the Gizilaghaj Bay and has shifted its wintering behavior toward deeper offshore waters of the Caspian Sea *(Red book of the Republic of Azerbaijan.,2023)*.

The long-term primary wintering site of Cygnus olor in the southwestern Caspian region is located in the northern part of the Great Gizilaghaj Bay, specifically in the area known as "Qugluq." During the wintering period, the species form trophic interactions within a ~11,869-meter-wide stretch of open water between the Qaragush (39°14′45″N, 49°02′15″E) and Mikayilli (39°11′19″N, 49°09′13″E) observation posts. Although the decrease in water levels has reduced the spatial extent of feeding areas, it has not led to any significant displacement in the species' long-term wintering behavior. Sedentary population of Cygnus olor is located in Lake Chala within the Shirvan National Park, approximately 12.6 km from the coast. As the lake's water supply is relatively independent of Caspian Sea fluctuations, habitat fidelity in trophic interactions of the sedentary population remains unaffected. Outside the wintering period, individuals from the sedentary population have occasionally been recorded in the Absheron NP and areas near the Shirvan NP coast of the Caspian Sea. *(Agaeva ,2020)*. Overall, the impact of declining water levels on habitat fidelity in trophic interactions along other parts of the southwestern Caspian coast is relatively weak. Notably, during the severe winter of 2010, 26,445 individuals were recorded in Azerbaijan, while in the mild winter of 2022, only 163 individuals were observed *(Red book of the Republic of Azerbaijan.,2023)*. Cygnus bewickii is an occasionally observed species in the shallow, open waters of the bay, often appearing in small numbers among flocks of Cygnus olor. In the Shirvan section of the Caspian coast, 14 individuals were recorded *(Sultanov et al 2010)*. The species' main wintering site is the Gizilaghaj Bay. The impact of water level decline

on its habitat fidelity during trophic interactions is similar to that observed in Cygnus olor.

The migratory-wintering population of Anser erythropus shows strong site fidelity during the wintering period to grain fields near the Shirvan coast and between the Qaragush and Mikayilli posts of the Greater Gizilaghaj Bay. In collaboration with researchers from Lomonosov Moscow State University in 2010, 25 individuals of Anser erythropus were recorded near the Qaragush post (Taghiyev, pers. comm., 2010). Between 2011 and 2014, up to 1,000 individuals were wintering in the Gizilaghaj NP *(Sultanov et al 2011)*. The decrease in Caspian Sea water level has not resulted in significant changes in habitat fidelity or wintering behavior for this species.

Marmaronetta angustirostris, another Red Book species, inhabits the nearshore open waters of the Greater Gizilaghaj Bay characterized by sparse aquatic vegetation. It is an irregular winter visitor in small numbers. During the harsh winter of 2010, up to 600 individuals were recorded *(Taghiyev, 2014).* The effect of water level decline on this rare species' habitat fidelity has been minimal, and no significant changes in wintering behavior have been observed.

Aythya ferina has both migratory-wintering and sedentary populations in the region. Between 2002 and 2011, population counts in Azerbaijan ranged from 52,648 to 266,072 individuals, and 90,791 were recorded in 2022 *(Taghiyev, 2024)*. The main wintering areas are the Gizilaghaj Bay and the coastal waters of the Absheron reserve. As water level dropped, the area of suitable habitat has substantially decreased, strongly impacting the species' trophic interactions and causing a shift in wintering behavior toward reed-covered open waters further from shore.

Aythya nyroca, with both sedentary and migratory-wintering populations, primarily inhabits the Pirman area of the Gizilaghaj Bay. During the breeding season, up to 40–60 pairs have been recorded in the wetland zones rich in aquatic vegetation *(The information system of the Azerbaijan fauna, 2023).* However, the dropin water levels has exposed large portions of the southern area of the Kurutokhma channel and the northern part of Pirman during the winter, significantly affecting the species' habitat fidelity and prompting a shift toward deeper offshore habitats (*Taghiyev, 2024)*.

Clangula hyemalis is an irregular winter visitor, mainly found in open coastal waters. Its numbers are very low and only sporadically recorded in some years. Declining water levels have altered its wintering behavior, shifting its trophic interactions to deeper offshore waters.

Melanitta fusca, listed in the Red Book, is occasionally observed wintering in shallow nearshore waters and sparse reed-bed areas in the northern parts of the Absheron NP and the Greater Gizilaghaj Bay. In 2008, four individuals were recorded in the Gizilaghaj Bay *(The information system of the Azerbaijan fauna, 2023)*. Although rare, the decline in water levels has led this species to shift its wintering areas to deeper offshore waters.

Oxyura leucocephala, also included in the Red Book, is observed both during wintering and migration periods in Azerbaijan. In the Gizilaghaj Bay, between 330 and 1,800 individuals have been recorded *(The information system of the Azerbaijan*

fauna, 2023). The decline in water level has led to a reduction in available wintering habitats and a subsequent shift in wintering behavior toward relatively deeper offshore areas.

List of used literature

Agaeva K.T., Belousova A.V., Perkovsky M.N., Rustamov E.A., Sultanov E.G., Taghiev A.N. Ornithological research in the countries of Northern Eurasia. 15 International Ornithological Conference of Northern Eurasia, dedicated to the memory of Academician M.F. Menzbir. Minsk: Belarusian Science. 2020, pp. 35-36

Babayev I.R., Askerov F., Akhmadov F., Tapdigova K. Biological diversity: The waterfowl of the Azerbaijani part of the Caspian Sea, Baku, Nurlar Publishing and Printing Center, 2006, 72 p.

Patrikevich M. The birds of Azerbaijan (faunistica). Sofia-Moscow: Pensoft Publishers, 2004, 380 p.

Red book of the Republic of Azerbaijan. Fauna, Third edition, 2023, 275 p.

Sultanov E.H., Sarukhanova S.A., Karimov T.A. Important ornithological areas of Azerbaijan. Volume II: Absheron-Gobustan, Kur-Araz lowland, Nakhchivan. Baku: Azerbaijan Ornithological Society, 2010, 138 p

Sultanov E.H., Sarukhanova S.A., Karimov T.A. Important ornithological areas of Azerbaijan. Volume I: Greater Caucasus, Lesser Caucasus, Southern region (Lankaran). Baku: Azerbaijan Ornithological Society, 2011. 144 p.

Taghiyev A.N. Biotopes used by sedentary bird populations on the southwestern coast of the Caspian Sea // News of Azerbaijan State Pedagogical University. Baku, No. 4, 2014, pp. 66-71.

Taghiyev A.N. The effect of deacreasing water level in the Caspian Sea to the species composition, trophic and biotoppicd relationships of the Anatidae family in the wintering period. Volume 19, issue 2: Munis entomology and zoology., 2024.

The information system of the Azerbaijan fauna (vertebrates) Baku, 2023, Taraggii MMC, 598 p.

“ҚОРАҚАЛПОҒИСТОНДА АРТЕЗИАН СУВЛАРИНИНГ ФИЗИК-КИМЁВИЙ ТАҲЛИЛИ, ЭКОЛОГИК, ГЕОЛОГИК ХУСУСИЯТЛАРИ, ИНСОН САЛОМАТЛИГИГА ИЖОБИЙ ВА САЛЪБИЙ ТАЪСИРЛАРИ: ТАХТАКУПИР ТУМАНИ МИСОЛИДА”

Мамбетуллаева С.М.[1], Утениязова Н.А.[2*]

[1]Қорақалпоқ Табийи фанлар илмий тадқиқот институти, Қорақалпоғистон

[2]Бердақ номидаги Қорақалпоқ давлат университети, Қорақалпоғистон

*E-mail: naubakhar.1991@gmail.com

Abstract: Artesian waters are groundwater located in permeable layers of the earth and are closed on both sides by impermeable layers (clay, marl, salt layers).

These waters are stored for many years between geological layers and are saturated with minerals from the earth's crust. As a result, they contain various micro and macro elements, including various salts. As is clearly stated in scientific sources, in cases where the salinity in artesian waters exceeds the norm, as well as the long-term excessive consumption of this salt, which leads to negative consequences, has been repeatedly confirmed by clinical and epidemiological studies. In some cases, high mineralization of water and an increase in the amount of salt have a positive effect on the body, ensuring electrolyte balance, helping blood circulation and muscle activity, and also contributing to the strengthening of bone structure.

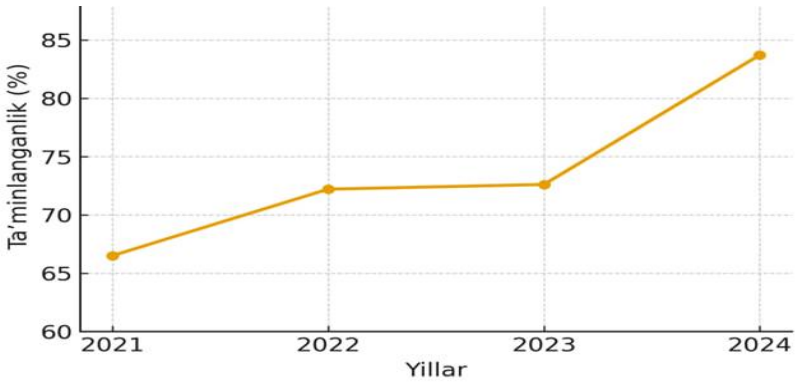
Keywords: Artesian drinking water, effect on the human body, minerals, salts, analysis.

Кириш. Қорақалпоғистон Республикасининг бир қанча олимлари, ичимлик суви сифати ва унинг аҳоли саломатлигига таъсирини экологик нуқтайи назардан жиддий ўрганишган. Бу тадқиқотлар кўп йиллардан бери амал қилиб келаётган, сув таъминотидаги муаммолар ва артезиан қудуқларининг тузлилиги билан бевосита боғлиқ. Жангабаев ва Қорақалпоқ давлат университети гидрогеологлари — Чимбой, Тахтакўпир ва Қораўзак туманларида артезиан қудуқлари суви таркибини таҳлил қилишган. Улар кўп қудуқларда минерализация меъёрдан ошганини, туз ва фтор миқдори юқорилигини қайд этган. Бу ҳолат ичимлик сифатига таъсир қилиб, асаб, буйрак ва суяк тизимлари билан боғлиқ касалликлар хавфини ошириши ҳақида хулоса чиқаришган. Ж. Турдимуратова, Я. Аметов, Ш. Айимбетова ва бошқалар (2016–2024 йиллар) Нукус шаҳри ҳудудидан ўтувчи Дослик канали сувини Water Quality Index (WQI) усули орқали баҳолашган. Тадқиқот натижаларига кўра, канал сувининг минераллашуви ва айрим зарарли элементлар миқдори санитар меъёрлардан юқори экани аниқланган. Бу ҳолат аҳоли орасида ичимлик суви билан боғлиқ касалликлар хавфини ошириши ҳақида илмий далил сифатида қайд этилган. К. Байманов (2017 йил) Қорақалпоғистонда сув таъминоти тизимлари ва ичимлик суви сифати бўйича илмий таҳлиллар ўтказган. Унинг тадқиқотида қатор туманлардаги сув таъминоти инфратузилмалари эскиргани, тозалаш иншоотлари етарли эмаслиги ва сувнинг таркибий сифат кўрсаткичлари кўп ҳолларда санитар талабларга жавоб бермаслиги исботланган. У.Ж. Тлеумбетова (2018 йил) ичимлик сувининг гигиеник баҳосини амалга оширган. Тадқиқотда маҳаллий аҳоли фойдаланаётган сув манбаларида юқори даражадаги тузланиш ва айрим ҳолларда нитрат, фтор концентрацияси меъёрдан ошиб кетгани кўрсатиб ўтилган. Бу ҳолат, айниқса болалар ва ҳомиладор аёллар саломатлиги учун хавфли деб баҳоланган. У.И. Курбанов ва А.И. Курбанова (2020 йил) репродуктив ёшдаги аёллар орасида ичимлик суви сифати ва унинг моча-жинсий тизимга таъсирини ўрганишган. Улар амалга оширган тадқиқотларда сув таркибидаги юқори минерал моддалар, айниқса фтор ва тузлар, аёлларда буйрак ва жинсий саломатлик билан боғлиқ патологияларнинг тарқалишига таъсир этувчи омил сифатида қайд этилган. Қорақалпоғистонда маҳаллий олимлар олиб борган тадқиқотлар бир-бирини тўлдириб, барча хулосалари

ягона нуқтада тўпланади: ҳудуддаги ичимлик суви тизимидаги экологик муаммоларни ёрқин намоён этмоқда. Water Quality Index (WQI) кўрсаткичлари, гигиеник таҳлиллар ва тиббий кузатувлар асосида олинган натижалар ичимлик сувининг минерал таркиби кўп ҳолларда санитар меъёрлардан ошиб кетганини тасдиқлайди. Жумладан, сувдаги юқори даражадаги минераллашув, тузланиш, фтор ва нитрат миқдорининг меъёрдан ортиқлиги аҳоли саломатлиги учун жиддий хавф туғдираётгани илмий жиҳатдан исботланган.

Қорақалпоғистон Республикасида ичимлик суви манбалари асосан икки йўналишга таянади. **Биринчи йирик манба** – Амударё суви ҳисобланади. Бу дарёдан олинган сув республика аҳолисининг катта қисмини таъминлайди ва махсус тозалаш иншоотлари орқали шаҳарларга етказилади. Нукус шаҳри, Хўжайли ва Тахиатош туманларида асосан шу манба орқали ичимлик суви тарқатилади. **Иккинчи муҳим манба** – ер ости сувлари, яъни артезиан қудуқлари ҳисобланади. Улар асосан Чимбой, Қораўзак, Тахтакўпир ва Мўйноқ туманларида аҳолининг сув таъминотида етакчи ўрин тутади. Бу сувлар кўп ҳолларда минерал моддаларга бой бўлиб, баъзан тузлилик даражаси юқори бўлиши мумкин. Шунинг учун улар санитария ва гигиена меъёрларига тўлиқ жавоб бериши учун қўшимча тозалаш чоралари талаб этилади. Қорақалпоғистоннинг қишлоқ ҳудудларида қудуқ суви ҳам кенг қўлланилади. Айрим жойларда сув омборлари ва маҳаллий табиий сув манбалари фойдаланилади, бироқ улар барча ҳолатда ҳам ичимлик суви сифати талабларига тўлиқ жавоб бермайди. Умуман олганда, Қорақалпоғистон Республикасида ичимлик суви таъминотининг асосий манбалари Амударё суви ва артезиан қудуқлари ҳисобланади. Амударё суви шаҳар аҳолисини таъминлашда етакчи ўринни эгаллайди, артезиан сувлари эса асосан чўл ва қишлоқ ҳудудлари учун муҳим аҳамият касб этади.

Қорақалпоғистон Республикаси статистика бошқармасининг сўнгги тўрт йиллик очиқ маълумотлари туманлар кесимидаги квартира ва уйларнинг ичимлик суви билан таъминланганлик ҳолатини таҳлил қилиб, ушбу маълумотлар асосида 2021–2024 йиллар оралиғида Тахтакўпир тумани аҳолиси квартира ва уйларнинг ичимлик суви билан таъминланганлик даражаси динамикаси ўрганилди.

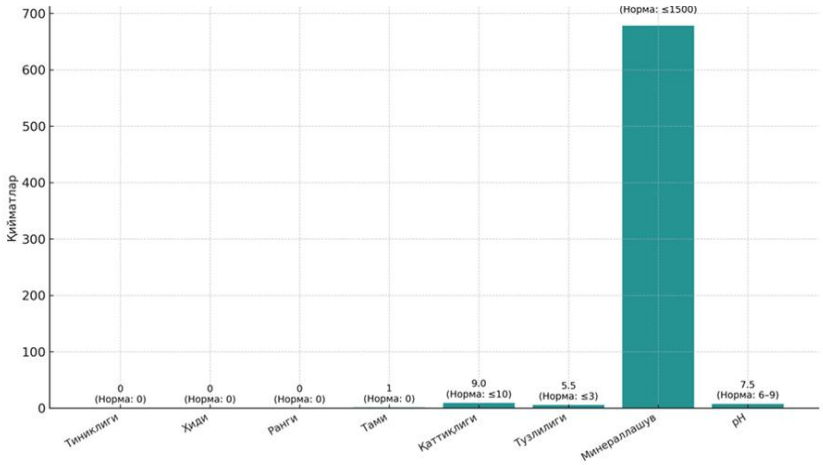


1-расм. Тахтакўпир тумани аҳолиси квартира ва уйларининг ичимлик суви билан таъминланганлик даражаси (%).

Таҳлиллар шуни кўрсатадики, 2021 йилда туманда ичимлик суви билан таъминланганлик кўрсаткичи 66,5 % ни ташкил этган. Кейинги йилларда мазкур кўрсаткич изчил ўсиш тенденциясини намоён қилиб, 2022 йилда 72,2 %, 2023 йилда эса 72,6 % гача етган ва ниҳоят, 2024 йилга келиб ушбу кўрсаткич сезиларли равишда ортиб, 83,7% ни ташкил этган. Демак, охирги тўрт йиллик давр мобайнида Тахтакўпир туманида аҳолининг квартира ва уйларини ичимлик суви билан таъминлаш даражасида ижобий ўзгаришлар кузатилган бўлиб, бу ҳудудда инфратузилма ривожи ва аҳолининг ҳаёт сифатининг ошишига хизмат қилмоқда.

Юкоридагилардан келиб чикиб, Тахтакўпир тумани Ағытай Адылов ОФЙ, Таза Макан кўчаси бошида жойлашган артезиан қудуғи ҳозирги кунда маҳаллий аҳоли учун асосий ичимлик суви манбаи ҳисобланади. Ушбу манбадан олинган сув намунаси Қорақалпоғистон Республикаси “Qoraqalpoq suv ta’minoti” лабораториясида физик-кимёвий ва гигиеник таҳлилдан ўтказилди.

Олинган тахлил натижаларига кўра, сувнинг органолептик кўрсаткичлари тиниқлиги, ҳиди, ранги, таъми меъёрга мос келган. Қаттиқлик кўрсаткичи юқори чегарага яқин бўлса-да, минераллашув даражаси нормал меъёрда эканлиги қайд этилди. Бироқ тузлилик кўрсаткичи белгиланган нормадан юқорироқ чиқди. Бу ҳолат ушбу сувнинг санитар-гигиеник аҳамиятига алоҳида эътибор қаратиш зарурлигини қуйидаги 2-расм орқали ифодаланиб кўрсатилди.



2-расм. Тахтакўпир тумани Ағытай Адылов ОФЙ, Таза Макан кучаси бошида жойлашган артезиан қудуқ суви таҳлил натижалари.

Шу тариқа, ушбу таҳлил маҳаллий аҳоли фойдаланадиган артезиан сувининг физик-кимёвий таркибини баҳолаш, унинг санитария талабларига мослик даражасини аниқлаш ва келгусида соғлиқни муҳофаза қилиш ҳамда сув таъминоти тизимини такомиллаштириш учун муҳим илмий асос бўлиб хизмат қилади.

Тахтакўпир тумани, Ағитай Адылов ОФЙ, Таза Макан кўчасида жойлашган артезиан қудуқ сувининг геологик хусусиятлари:-Тахтакўпир тумани ҳудуди геологик жиҳатдан Амударё делтаси билан чегарадош бўлиб, ер ости сувлари асосан неоген ва антропоген қатламларида шаклланади. Ушбу

ҳудуддаги артезиан қудуқ суви ҳам худди шу тектоник ва литологик шароит билан боғлиқ ҳолда пайдо бўлади. Артезиан сувлари - ер қаъридаги сув ўтказгич қатламларда жойлашган, ҳамда сув ўтказмайдиган қатламлар глина, мергель, тузли қатламлар билан икки тарафдан ёпилган ер ости сувларидир. Ушбу сувлар сув ўтказмайдиган глина ва мергель қатламлари орасида тўпланиб, юқори гидростатик босим таъсирида қудуқ орқали юзага чиқиши ва қудуқ қазилганда кўп ҳолларда ўз-ўзидан фаввора тарзида ер юзига чиқиши мумкин. Шу билан бирга бундай сувлар кўп ҳолларда “фаввора сувлар” деб ҳам аталади. Артезиан сувлари узоқ йиллар давомида геологик қатламлар орасида сақланиб, ер тубидаги минерал моддалар билан тўйинади. Натижада уларнинг таркибида турли микро ва макроэлементлар, шу жумладан турли тузлар мавжуд бўлади.

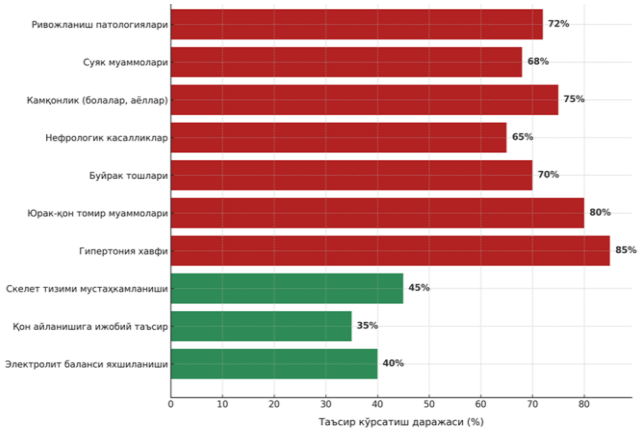
1-жадвал.

Артезиан сувларининг геологик, экологик ва санитар-гигиеник аҳамияти.

<table>
<tr><th>Геологик хусусиятлари:</th><th>Экологик ва санитар-гигиеник аҳамияти:</th></tr>
<tr><td>•Сув манбаи: Неоген даврининг қумли ва глинист қатламлари, улар сувни яхши ўтказади ва тўплайди.</td><td>•Сувнинг минераллашув даражаси ўртача кўрсаткичда бўлиб, ичимлик сифатида фойдаланиш имконини беради, бироқ тузлиликнинг меъёрдан ошиб кетиши саломатлик учун хавф туғдириши мумкин.</td></tr>
<tr><td>•Сув ўтказмайдиган қатламлар: Қалин глина ва мергель қатламлари сувнинг юзага чиқиб кетишини чеклаб туради.</td><td rowspan="3">•Қатламлардаги табиий минераллар ва тузлар сувнинг таркибига таъсир қилиб, унинг кимёвий хусусиятларини белгилайди.</td></tr>
<tr><td>•Минераллашув жараёни: Сув ер тубида узоқ муддат сақланиши натижасида кальций, магний, натрий, хлорид ва сулфат тузлари билан тўйинади.</td></tr>
<tr><td>•Гидродинамик хусусиятлари: Артезиан сувлари ер остидаги босим таъсирида қудуқ очилганда ўз-ўзидан юзага чиқиши мумкин. Бу ҳолат қудуқнинг чуқурлиги ва сув қатламларининг босимига боғлиқ.</td></tr>
</table>

Артезиан сувидаги тузлиликнинг инсон саломатлигига ижобий ва салъбий таъсири - Илмий манбаларда аниқ қайд этилганидек, артезиан

ичимлик сувлари таркибидаги тузлилик меъёрдан ошган ҳолатларда, айниқса заиф гуруҳлар — болалар, ҳомиладор аёллар ва репродуктив ёшдаги хотин-қизларда, ортиқча тузли сув истеъмоли камқонлик, суяк тизимида муаммолар ва ривожланиш жараёнларида патологик ҳолатлар билан боғлиқ бўлиши ва соғлиғига салбий таъсир кўрсатиши аниқланган. Жумладан, юқори тузлилик гипертония ва юрак-қон томир касалликлари хавфини сезиларли даражада ошириши, буйракларда тош ҳосил бўлиши ва турли нефрологик муаммоларни келтириб чиқариши мумкин. Шу билан бирга ушбу тузнинг узоқ муддатли ортиқча истеъмоли салбий оқибатларга олиб келиши кўп марта клиник ва эпидемиологик тадқиқотлар билан тасдиқланган. Айрим ҳолатларда сувнинг юқори минераллашуви ва туз миқдорининг ортиши организм учун ижобий аҳамиятга эга бўлиб, электролит мувозанатини таъминлайди, қон айланиши ва мушак фаолиятига ёрдам беради, шунингдек, суяк тузилиши мустаҳкамланишига ҳисса қўшади. Қуйидаги 3-расмда артезиан сувидаги юқори туз миқдорининг инсон организмига узоқ муддатли таъсирлари илмий таҳлиллар асосида кўрсатилган.



3-расм. Артезиан сувидаги тузлиликнинг ижобий ва салбий таъсирлари.

Хулоса. Хулоса қилиб айтганда, Тахтакўпир тумани Ағытай Адылов ОФЙ, Таза Макан кўчаси бошида жойлашган артезиан қудуқ суви геологик жиҳатдан қимматли ва биологик аҳамиятга эга табиий сув манбаи ҳисобланиб, сув ўтказувчи ва сув ўтказмайдиган қатламлар ўзаро таъсирида шаклланади. Ушбу артезиан қудуғи ҳозирги кунда маҳаллий аҳоли учун асосий ичимлик суви манбаи ҳисобланади. Артезиан сувлари таркиби ҳудуддан-ҳудудга фарқ қилиб, таркибидаги минерал моддалар инсон саломатлиги учун муҳим озуқавий қўшимча бўлса, уларнинг таркибидаги тузлилик меъёрдан ошиб кетган ҳолларда уни ичимлик суви сифатида тўғридан-тўғри фойдаланиш, инсон саломатлиги учун жиддий хавфли ҳисобланади. Шу сабабли, бундай сувларни филтрация қилиш, қўшимча тозалаш технологияларидан фойдаланиш ва санитария-гигиена назоратини кучайтириш, бу нафақат саломатликни муҳофаза қилиш, балки келгуси авлодлар учун барқарор экологик хавфсизликни таъминлашнинг ҳам асосий гаровидир. Келгусида артезиан сувларининг физик-

кимёвий таҳлилини чуқур ўрганиш ва унинг саломатликка таъсирини аниқлаш бўйича илмий тадқиқотларни давом эттириш мақсадга мувофиқ.

Фойдаланилган адабиётлар

Алламурадов К.К. (2021). Сув сифати ва аҳолининг саломатлиги.

Андреев Ю.А. (2008). Вода наместника Бога на Земле. – Санкт-Петербург: Питер.

Каримов Ш., Худайбердиев Ф. “Ўрта Осиёда ер ости сувларининг экологик хусусиятлари”, Самарқанд, 2021.

Назаров А. “Гидрогеология ва сув ресурслари”, Тошкент, 2019.

Мадреймов А., Сейтназарова С. (2022). Гигиеническая оценка питьевой воды Каракалпакстана.

Рахманов Б. “Mineral Composition of Groundwaters in Central Asia and Their Health Impacts”, Journal of Hydrogeology, 2020.

Хожамурадова Р.Т., Чембарисов Е.И. (2023). Экологическая оценка воды в нижнем Амударье.

Эргашев А., Отабоев Ш., Шарипов Р., Эргашев Т. (2009). Сувнинг инсон ҳаётидаги экологик моҳияти.

-www.qrstat.uz

-https://uzsuv.uz

QORAQALPOG‘ISTON SHAROITIDA SUV ZAHIRALARIDAN OQILONA FOYDALANISH

Xudaynazarova M.I., Saparniyazov I.A.*

Ajiniyoz nomidagi Nukus davlat pedagogika instituti, Qoraqalpog‘iston

*E-mail: inomjon_saparniyazov@mail.ru

Abstract: The article presents information on the rational use of water resources in agrocenoses in Karakalpakstan and the growth and development of the Gurvak melon variety when grown using hydrogel in a water-scarce environment, and the effect of hydrogel on biometric indicators.

Key words: water scarcity, melon, hydrogel, resource-saving, productivity.

Kirish. Yashil iqtisodiyotga o‘tish va ekologik barqarorlikka erishish bugungi kunning asosiy davr talablaridan biri hisoblanadi. Butun dunyodagi ko‘pchilik mamlakatlarda qishloq xo‘jaligi ekinlarini sug‘orish uchun suv tanqisligi kuzatilmoqda va bu ko‘p vaqt o‘tmay ichimlik suvi tanqisligiga ham olib kelmoqda (Saparniyazov va Sanaev va boshqalar, 2024). Vaziyat shu zaylda davom etadigan bo‘lsa, yaqin kelajakda oziq-ovqat mahsulotlarining ham tanqisligi vujudga kelishi ehtimoli yuqori bo‘lib qolmoqda. Dunyo mamlakatlaridagi vaziyatni to‘g‘ri tahlil qilgan holda, bizda ham tuproq, suv resurslaridan oqilona foydalanishni, ularni muhofaza qilish bugunning asosiy vazifalaridan biridir (Санаев, Сапарниязов ва

Бектурсынов, 2023). Shu sababli resurstejamkor texnologiyalarni ishlab chiqish orqali bu kabi muammolarni yumshatish mumkin bo‘ladi (Санаев ва Сапарниязов, 2018., Санаев ва Сапарниязов, 2019., Санаев ва Сапарниязов, 2024). Oxirgi statistik ma’lumotlarga ko‘ra mamlakatimiz aholisi 38 milliondan oshib ketdi. Bu esa o‘z navbatida oziq-ovqat, kiyim-kechak va boshqa kundalik ehtiyojlarning oshishiga olib keladi. Hozirgi kunda poliz mahsulotlariga bo‘lgan talab kun sayin ortib bormoqda. O‘zbekiston qovunlari o‘zining shirinligi, betakror mazasi, hidi, uzoq muddat saqlanishi bilan butun dunyoga mashhur (Халимова, 2021).

Mavzuning dolzarbligi. Bugungi kunda Qoraqalpog‘iston sharoitida yetishtirilgan qishloq xo‘jaligi mahsulotlari o‘zining mazasi, o‘zgacha ta’mi bilan ajralib turadi. Bularni yetishtirish jarayonida juda ko‘plab qiyinchiliklar mavjuddir. Sug‘orma suvlarining yetishmasligi yoki vaqtida bo‘lmasligi ekinlarni stress holatiga, hosildorlikning keskin kamayib ketishiga olib keladi. Shu sababli ham bugungi kunda qovunlarni yetishtirish jarayonida mulchalash, bargdan oziqlantirish, tomchilatib sug‘orish kabi har xil resurs tejamkor texnologiyalardan foydalanilmoqda, biz Qoraqalpog‘iston sharoitida qovunning gurvak navini gidrogel qo‘llanilib yetishtirishni ilmiy asoslashni o‘z oldimizga maqsad qilib qo‘ydik.

Tahlil va natijalar. Gurvak — qovunning serhosil, yozgi, o‘rtapishar navi guruhi. Po‘sti rangiga qarab ola, qora, ko‘k , oq gurvak, xillari bor. Ola gurvak urug‘dan chiqqandan keyin 90—105 kunda pishadi. Shakli dumaloq, ba’zan tuxumsimon, yirik, og‘irligi 5—9 kg. Sirti tekis, to‘rlari yirik. Tusi oqish, to‘q yashil xollari bor. Po‘sti qattiq. Eti 7—9 sm, oq, sershira, yumshoq, shirin, tarkibida 8,8—10,4% qand bor. Urug‘i yirik, nashtar shaqlida, oq. Ko‘k gurvak urug‘dan chiqqandan keyin 95—105 kunda pishadi. Shakli dumaloq, yirik, og‘irligi 5—8 kg. Sirti tekis, yashil. Po‘sti qattiq. Eti 6—8 sm, yashil, sershira, tarkibida 7,4— 9,7% qand bor. Oq gurvak urug‘dan chiqqandan keyin 85—95 kunda pishadi. Shakli dumaloq, yirik, og‘irligi 5—7 kg. Sirti tekis, serto‘r. Tusi och yashil. Po‘sti qattiq. Eti 5—6 sm, oq, sershira, tarkibida 7,6—10,4% qand bor. Gurvak asosan Xorazm viloyati va Qoraqalpog‘iston Respublikasida ekiladi.

Tajriba ishlari Qoraqalpog‘iston Respublikasi Beruniy tumanida 2024 yili olib borildi. Uy oldi tomorqa yeridan qovun ekish uchun ajratilgan yer barcha agrotexnik talablar asosida tayyorlandi. Tajribada gidrogeldan qo‘llashimizdan asosiy maqsadimiz sug‘orma suvlaridan foydalanmasdan yoki kam miqdorda sarflagan holda qovun yetishtirish. Gidrogel tuproqdagi mavjud namlikni yig‘adi va bundan qovun o‘sishi va rivojlanishi davomida foydalanib boradi. Gidrogel qovun urug‘i ekiladigan sathdan chuqurroqqa 25-30 gramdan solinib, ustiga tuproq tashlandi hamda qovun urug‘i ekildi. Qovunni ochiq dala maydoniga ekish 2024-yil 11-aprel kuni amalga oshirildi. Tuproqqa ekilgan urug‘dan ma’lum vaqt oralig‘ida ildiz o‘sadi hamda gidrogelga yetib borib, uning namligidan ehtiyojiga qarab foydalanib boradi.

1-rasm. Gidrogel solinib ekish jarayoni.

26-Aprel kuni urug‘lan ekilgan qovunlar unib chiqdi. Keyingi fenologik kuzatishlar davomida uning o‘sish tendentsiyasi kuchayib borganligi kuzatildi. 10 may kuni kuzatishlarimizda qovun barglari yiriklashdi va bo’yi 6 sm dan oshganligi qayd etildi. Qovunning to‘liq palak yoyib, gullashi va meva tuga boshlashi 16-iyun kuni qayd etildi. Gidrogelning ahamiyatini bilish maqsadida dala sug‘orma suvlaridan foydalanilmadi hamda gullash va meva tugish jarayonida qovunning suvga bo‘lgan talabi kuzatib borildi. Gidrogeldan foydalanilmay ekilgan variantlarda o‘simliklarning stresga tushishi, ayrim mevalarining rivojlanmay qolishi kuzatildi. Gidrogel foydalanilib ekilgan variantlarda esa o‘simliklarning bargi hajmi katta va streslarsiz holatda ekanligi qayd etildi. Keyingi fenologik kuzatishlarimiz davomida qovun mevalarining hajmi ortib borishda davom etganligi va morfologik o‘zgarishlar qayd etildi. Qovun hajmi kattalashgan sari to‘rlash jarayoni davom etdi va to‘rlar qalinlashib bordi.

Gurvak qovuni 15 iyul kuni pishib yetildi. Gidrogel qo‘llanilmay ekilgan variantlardagi qovunlarning hajmi nisbatan kichik bo‘ldi hamda vaqtidan ilgari pishib yetildi. Buning asosiy sababi adabiyotlarda keltirilishicha o‘simlik qanchalik ko‘proq stress holatiga tushganda, vegetatsiya davri tezroq tugaydi ekan. Gidrogel qo‘llanilib ekilgan variantlardagi qovunlar vegetatsiya davri to‘liq bo‘lib, o‘z vaqtida pishdi. Qovunning to‘liq vegetatsiya davri tugagandan keyin ildiz qismi kovlab olinib o‘rganilganda, gidrogel solingan tuproqlarda namlik saqlanib turganligi aniqlandi hamda shu atrofda mayda ildizlarning juda ko‘pligi qayd etildi. Ildiz hajmi yer usti palagiga nisbatan korrellyatsiya mavjudligi aniqlandi. Gidrogel qo’llanilmagan o’simliklarda ildiz hajmi kam va tarqoq holatda ekanligi qayd etildi hamda ularning yer ustu bo‘limi massasining kam bo‘lganligi aniqlanildi. Xulosa o‘rnida aytish mumkinki, Qoraqalpog‘iston sharoitida Beruniy tumanida gurvak navli qovunni gidrogel qo‘llanilib ekilganda, bir marotaba ham sug‘orilmasdan yuqori hosildorlikka erishish mumkin ekan. Bunda biz qovun ekilgan yerni faqat sho‘rini yuvishdagina sug‘orma suvlaridan foydalandik. Tuproq ekishga tayyorlanib qovun ekilgandan keyin sug‘orma suvlaridan foydalanilmadi.

Suv zahiralaridan oqilona foydalanish orqali suvtanqis hududlarga suvning yetib borishiga olib keladi. Shu sababli ham biz agrotsenozlarda gidrogeldan foydalanishni tavsiya qilamiz.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

Saparniyazov I.A., Sanaev S.T., Isaev S., Rizaev Sh., Shamsiev A., Rakhmatov I. Growing varieties sweet corn main period in Karakalpakstan. E3S Web of Conferences 497**,** 03043 (2024) *ICECAE 2024* https://doi.org/10.1051/e3sconf/202449703043

Санаев С.Т., Сапарниязов И.А. Қорақалпоғистон Республикаси шароитида гидрогель қўлланилиб сабзавот (ширин) маккажўхори етиштириш. «Жанубий Оролбўйи биологик хилма-хиллигини сақлаш, қайта тиклаш ва муҳофаза қилишнинг экологик масалалари» мавзусидаги Халқаро илмий-назарий анжуман Нукус 2018 йил.

Санаев С.Т., Сапарниязов И.А. Особенности применения гидрогеля при выращивании овощной (сахарной) кукурузы в условиях Каракалпакстана в качестве повторных культур."Инновационные подходы в решении проблем современного общества".сборник статей IV международной научно-практической конференции 15 мая 2019 г., г.Пенза. С.37.

Санаев С.Т., Сапарниязов И.А., Бектурсынов А.Б. Выращивание овощной (сладкой) кукурузына разных материалах мульчирования. Овощи России 2023;(1):54-59. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2023-1-54-59

Санаев С.Т., Сапарниязов И.А.Сабзавот (ширин) маккажўхори етиштиришда гидрогель моддасини қўллашнинг ўзига хос хусусиятлари. O'zbekiston agrar fani xabarnomasi №5 (17/2) 2024

Халимова М.У. Қовун ва тарвуз етиштириш Тасвир-2021.

QORAMUYIN VA MIYONQOL-XATIRChI KANALLARI GIDROBIONTLARI BIOXILMA -XILLIGI VA EKOLOGIYASI

Yunusov X.B., Izzatullaev Z.I., Boymurodov X.T.*, Aliev B.X., Egamkulov A.N., Mirzamurodov O.X., Saboxiddinov B.S.

Samarqand davlat veterinariya, chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti, O'zbekiston

*E-mail: *boymurodov1971@mail.ru*

Abstract: Climate change has a significant impact on the biodiversity of hydrobionts of the Karamuyin and Miyankol-Khatyrchi canals. As a result of our studies, it was found that 19 species and 1 subspecies of hydrobionts belonging to the families Unionidae, Corbiculidae, Lymnaeidae, Physidae, Planorbidae and Astacidae are distributed in the Karamuyin canal, and 15 species and 2 subspecies in the Miyankol-Khatyrchi canal. When studying the distribution of species distributed in

the canals in biotopes, it was found that 4 species are distributed in rocky soils, 9 in sandy soils and 10 in clay. It was observed that the number and density of species in the Karamuyin canal is higher than in the Miyankol-Khatyrchi canal. The reason is that the Karamuyin canal receives water from the upper reaches of the Zarafshan River, which has a low mineralization level of water.

Key words: Karamoyin Canal, species, density, aquatic ecosystems, Unionidae, Corbiculidae.

Kirish. Dunyoda cho‘l va adir mintaqalardagi daryolar gidrologik rejimi yillik va mavsumiy xarakterining doimiy o‘zgarib borayotganligi suv havzalaridagi gidrobiontlar biologik xilma-xilligiga o‘z ta’sirini ko‘rsatmoqda. Suv resurslaridan oqilona foydalanish suv omborlari va baliqchilik ho‘jaliklarining ko‘plab tashkil etilishi gidrobiontlar faunasi tur tarkibi o‘zgarishiga sabab bo‘lmoqda. Qirg‘oqchil hududlar suv havzalari uchun xos bo‘lgan gidrobiontlarning xozirgi holatini o‘rganish va kamyob turlarini muhofazalash choralarini ishlab chiqish muhim masalalardan biri bo‘lib hisoblanadi (Bogan A.E, 2010).

Tabiiy ekotizimlari o‘zgarib borayotgan va iqlim o‘zgarishiga moyil hududlardagi gidrobiontlarni tur tarkibini aniqlash, zamonaviy usullar asosida endem, kamyob turlar populyatsiyalarini baholash, muhofazaga muxtoj turlarni saqlab qolish yuzasidan salmoqli tadqiqotlarni amalga oshirilmoqda. Qoramuyin va Miyonqol-Xatirchi kanallari gidrobiontlari bioxilma - xilligi va ekologiyasini o‘rganish dolzarb muammolardan biri bo‘lib hisoblanadi.

O‘rganish uslublari. Qoramuyin va Miyonqol-Xatirchi kanallari gidrobiontlarini taxlil qilishda Z.I.Izzatullaev (2019, 2024), X.B. Yunusov (2020), X.T. Boymurodov (2024) uslublaridan foydalanildi (Yunusov Kh. va boshq. 2020, Boymurodov Kh. va boshqa. 2021, 2023, 2024). Suv ekotizimlaridan gidrobiontlar namunalarini to‘r yordamida va dragalar bilan yig‘dik. Draganing yuzasi 1 / 44 m^2, kichik g‘alvirining diametri 0,6 mm dan 2,1 mm gacha bo‘ladi. Yig‘ilgan mollyuskalar 70% spirtga fiksatsiyalandi (Bogatov V.V, 2014, Izzatullaev Z.I. va boshq. 2024). Tadqiqotlar davomida biz ulardan foydalandik. Chig‘anoqlarning maxsus idishlarda saqladik. Monografiyalarda keltirilgan uslublar yordamida mollyuskalar chig‘anoqlarini guruhlarga ajratildi.

Tadqiqot natijalari va ularning tahlili. Biz Zarafshon daryosi soxilida barpo etilgan Qoramuyin va Miyonqol-Xatirchi kanallarida tadqiqot ishlari olib bordik.

Qoramuyin kanali – ushbu kanal Zarafshon daryosining o‘ng qismida joylashgan. Turlar soni boshqa kanallarga qaraganda ko‘p bo‘lib sababi kanal Zarafshon daryosidan suv olganligi va suvning doimiy mavjud bo‘lishi o‘z ta’sirini ko‘rsatadi. Kanalning uzunligi o‘rtacha 52,2 km.dan ortiqroq. Hozir kanalning maksimal suv sarfi 55,4-98,2 m^3/sek. o‘rtacha suv sarfi 25,1-50,3 m^3/sek. Qoramuyin kanalida turlar tarqalishi to‘liq tahlil qilinmagan. Tadqiqotlarimiz natijasida kanalda Unionidae, Corbiculidae, Lymnaeidae, Physidae, Planorbidae va Astacidae oilalariga kiruvchi 19 ta tur va 1 kenja tur gidrobiontlar tarqalganligi aniqlandi. Kanalning baqoqlashgan yuqori va o‘rta qismlaridagi N 39.72940994011614, E 67.22001939714663 koordenatli 734 m. balandliklarda N 39.78024887239748, E 67.11791930629072 bo‘lgan 688 m. bandliklari va N 39.99717765911504, E

66.99789047241212 bo‘lgan 632 m. balandliklaridagi joylardan terib o‘rganildi. Kanalning loyli biotoplari 1,3-2,4 m. chuqurliklarida 1 m^2 joylarida ikkipallali mollyuskalarning Uonionidae oilasi Sinanodonta urug‘idan *Sinanodonta gibba* 0,5, *Sinanodonta orbicularis* 0,7, *Sinanodonta puerorum* 0.3 Colletopterum urug‘idan *Colletopterum bactrianum* 0,2, *Colletopterum ponderosum volgense* 0,4 tadan tarqalgan biotoplpri aniqlandi.

Kanalning qumloq biotoplarida Sorbiculidae oilasi Corbicul urug‘idan *Corbicula cor* 0,2, *Corbicula purpurea* 0,3, Corbiculina urug‘idan *Corbiculina tibetensis* 1,0, *Corbiculina ferghanensis* 1,2 tadan tarqalganligi aniqlandi. Suv ekotizimining yuqori va o‘rta oqimida turlar zichligi katta lekin quyi qismida zichlik juda kam bo‘lga sabab suv satxining tez-tez o‘zgarib turishi o‘z ta’sirini ko‘rsatgan bo‘lishi mumkin. Masalan turlar zichligi taxlil qilinganda *Lymnaeidae* oilasi *Lymnaea* urug‘idan *Lymnaea stagnalis* 0,9, *Lymnaea truncatula* 1,2, *Lymnaea thiessea* 1,0, *Lymnaea subangulata* 0,5, *Lymnaea auricularia* 1,0, *Lymnaea bactriana* 0,7, *Physidae* oilasidan *Costatella acuta* 0,7, *Planorbidae* oilasi *Planorbis planorbis* 0,5, *Anisus ladacensis* 0,9, Qisqichbaqalardan Astacidae oilasi *Pontastacus leptodactylus* 1,1 uchrashini ko‘zatdik.

Gidrobiontlar turlarining tarqalishi va ekologik guruhlarining xosil bo‘lishiga suv muhiti va undagi oqimning ta’siri katta. Suv oqimi va yashash muhitining ta’siri natijasida quydagi ekalogik guruhlar hosil bo‘lganligini ko‘rish mumkin. Oqar suvlar loylarida – peloreofil, oqar suvlarda – reofil, kanal o‘simliklar orasida – fitofil guruhlar ko‘pchilikni tashkil etadi.

Kanalda quydagi ekologik guruhlar hosil bo‘lganligini ko‘rish mumkin:

peloreofillarning 7 turi 35 % (*Sinanodonta gibba, S. ruerorum, S. orbicularis, Corbicula cor, C. purpurea, Corbiculina tibetensis, C. ferghanensis*), reofillarning 2 turi 10 % (*Solletopterum bactrianum, Lymnaea thiessea*), pelolimnofillarning 1 turi 5 % (*Colletopterum ponderosum volgense*), fitofillarning 8 turi 40 % (*Lymnaea stagnalis, L. oblonga, L. subangulata, L. bactriana, Costatella acuta, Planorbis planorbis, Anisus ladacensis, Pontastacus leptodactylus*), telmotofillar 1 turi 5 % (*Lymnaea truncatula*) va fetoreofillarning 1 turi 5 % (*Lymnaea auricularia*) borligini aniqladik. Suv ekotizimida peloreofil va fitofi ekologik guruhiga kiruvchi turlar ustunlik qilishi aniqlandi. Sababi kanalda loyli va o‘simliklar ko‘p o‘sgan biotoplarning ko‘pligi bilan izoxdash mumkin.

Miyonqol-Xatirchi kanali - Tadqiqotlar davomida Miyonqol-Xatirchi magistral kanalida 15 tur va 2 kenja tur gidrobiontlar tarqalganligini aniqladik. Kanalning doimiy suv mavjud bo‘lgan koordenatlari N 39.6958283534101, E 67.05230150131455 bo‘lgan balandligi 694 m. va N39.804316119844046, E66.75780055634247 balandligi 594 m. loyli biatoplarida turlar tarqalishi taxlil qilindi. Suv ekotizimida Unionidae oilasi Sinanodonta urug‘idan *Sinanodonta gibba* 0,4, *Sinanodonta orbicularis* 0,3, *Sinanodonta puerorum* 0,6, Colletopterum urug‘idan *Colletopterum cyreum sogdianum* 0.3, *Colletopterum ponderosum volgense* 0,3, Sorbiculidae oilasi Corbicul urug‘idan *Corbicula cor* 0,3, *Corbicula fluminalis* 0,4, Corbiculina urug‘idan esa *Corbiculina tibetensis* 1,1, *Corbiculina ferghanensis* 1,3 tadan tarqalgan. Kanal suv ekotizimlarida Unionidae oilasi

ikkipallali mollyuskalarning zichligi boshqa turlarga qaraganda pas sababi suv satxining o‘zgarib turishi o‘z ta’sirini ko‘rsatgan bo‘lishi mumkin.

Kanalning toshloq va qumloq biotoplarida *Lymnaeidae* oilasi *Lymnaea* urug‘idan *Lymnaea stagnalis, Lymnaea thiessea, Lymnaea auricularia* 1,1 tada uchrasa, *Lymnaea bactriana* 0,6 tadan uchrashini aniqladik. *Planorbidae* oilasi *Planorbis* urug‘idan *Planorbis planorbis* 0,4, *Planorbis tangitarensis* 0,8, *Anisus ladacensis* 0,6, Qisqichbaqalardan *Pontastacus leptodactylus* 1,2 tadan tarqalganligi birinchi bor taxlil qilindi.

Miyonqol-Xatirchi kanali suv ekotizimlarida turlarning ekologik guruhlari taxlil qilinganda peloreofillarning 7 turi 41 % (*Sinanodonta gibba, S. ruerorum, S. orbicularis, Corbicula cor, C. fluminalis, Corbiculina tibetensis, C. ferghanensis*), reofillarning 2 turi 12 % (*Solletopterum cureum sogdianum, Lymnaea thiessea*), pelolimnofillarning 1 turi 6 % (*Colletopterum ponderosum volgense*), fitofillarning 6 turi 35 % (*Lymnaea stagnalis, L. bactriana, Planorbis planorbis, P. tangitarensis, Anisus ladacensis, Pontastacus leptodactylus*) va fetoreofillarning 1 turi 6 % (*Lymnaea auricularia*) tarqalganligi aniqlandi.

Xulosa Tadqiqotlarimiz natijasida Qoramuyin kanalida Unionidae, Corbiculidae, Lymnaeidae, Physidae, Planorbidae va Astacidae oilalariga kiruvchi 19 ta tur va 1 kenja tur gidrobiontlar, Miyonqol-Xatirchi kanalida esa 15 tur va 2 kenja tur gidrobiontlar tarqalganligi aniqlandi. Kanallarda tarqalgan turlarning biotoplarda tarqalishi o‘rganilganda toshloq yerlarda 4 ta, qumloq yerlarda 9 ta va loylarda 10 ta turning tarqalganligi aniqlandi. Qoramo‘yin kanalida turlar soni va zichligi Miyonkol-Xatirchi kanaliga qaraganda ustunlik qilishi ko‘zatildi. Sababi Qoramo‘yin kanali Zarafshon daryosining yuqori qismidan suv olganligi suvning minerallanish darajasi REM pastligi o‘z ta’sirini ko‘rsatgan.

Foydalanilgan adabiyotlar

Bogan A.E. Mollusca Bivalvia. Freshwater Animal Diversity Assessment Project (FADA). Belgian Biodiversity Platform. 2010. P.220.

Bogatov V.V. Comparatory Method and diagnostics of the freshwater large bivalve mollusks (Bivalvia: Unionida) // Abstacts of the cinference Mollusks of the Eastern Asia and Adjacents Seas. – Vladivostok, Russia, 2014. – P.6-12.

Boymurodov Kh, Suyarov S. Bivalve mollusk fauna and ecological groups of Unionidae and Corbiculidae families in natural and artificial reservoirs of Uzbekistan // Actual Problems of Ecology and Environmental Management: E3S Web of Conferences. – Vol. 265. – Moscow, 2021. – P. 1-7. (Article Number: 01014). https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126501014.

Boymurodov Kh.T., Khodjaeva N. D, Raximov M. Sh., Bobonazarov G.Ya., Boymurodov S.X., Khurazov S. J., Davronov B.O. Effect of hydrochemical indicators of Sangzor river water on mollusk population indicators. E3S Web of Conferences 555, 02002 (2024) https://doi.org/10.1051/e3sconf/202455502002 RIEEM 2024.

Boymurodov Kh.T., Yunusov Kh. B., Egamkulov A. N. and Fayzullayev U. R. Saprobic index of bivalve mollusks of families Unionidae and Sorbiculidae

distributed in the aquatic ecosystems of Uzbekistan. E3S Web Conf. Actual Problems of Ecology and Environmental Management (APEEM 2023) DOI https://doi.org/10.1051/e3sconf/202340701003 E3S Web of Conferences 407, 01003 (2023).

Boymurodov Kh., Khasanov N. // Influence of abiotic factors on biodiversity of the populations of bivalve molluscs of the Lower Zarafshan reservoirs. E3S Web of Conferences 265, 01012 (2021) APEEM 2021 https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126501012.

Izzatullaev Z., Boymurodov Kh.T., Olimova D.A., Izzatullaev Kh.Z.. Bivalve mollusks (Mollusca, Bivalvia) indicators of different types of reservoir bodies and watermarks of the rivers basin of Uzbekistan. E3S Web of Conferences 555, 02006 (2024) https://doi.org/10.1051/e3sconf/202455502006 RIEEM 2024.

Yunusov K., Boymurodov K., Egamkulov A., Dilmurodov G. and Djalilov F. Distribution of hydrobionts in aquatic ecosystems in different parts of the Akdaryo river E3S Web of Conferences 539 010 (2024) https://doi.org/10.1051/e3sconf/202453901012 539 RSE-III-2024.

III. PROTECTION AND REPRODUCTION OF RARE SPECIES OF PLANTS AND ANIMALS

РОЛЬ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПРИРОДНЫХ ПАРКОВ В СОХРАНЕНИИ РЕДКИХ ВИДОВ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ И ОПТИМИЗАЦИЯ СТРАТЕГИЙ ИХ ОХРАНЫ В КОНТЕКСТЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ (НА ПРИМЕРЕ КЫРГЫЗ-АТИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПАРКА, КЫРГЫЗСКАЯ РЕСПУБЛИКА)

Абдыкааров А.М.*, Стамалиев К.Ы., Маткеримова Ф.К.

Ошский государственный университет, Кыргызстан

*E-mail: *aabdykaarov@oshsu.kg*

Abstract. This article presents a characterization of the fauna of the Kyrgyz-Ata State Nature Park, where 147 species of vertebrates were identified inhabiting juniper forests, stony-gravel habitats, shrub thickets, and riverine zones. The study recorded 4 species of fish, 1 species of amphibians, 8 species of reptiles, 107 species of birds, and 27 species of mammals, 15 of which are listed in the Red Data Book of Kyrgyzstan. The main threats to biodiversity are overgrazing on pastures adjacent to protected areas and increasing tourist pressure, while a decline in illegal hunting has been observed. A key role in the conservation of rare species is played by protected areas, where comprehensive conservation measures are implemented, including regular monitoring, supplementary feeding of animals, environmental education, and the development of ecotourism, which contribute to enhancing ecosystem resilience. Priority conservation measures include the expansion of buffer zones, regulation of grazing pressure, and the sustainable use of pastures in adjacent areas, which together ensure sustainable natural resource management.

Keywords: protected areas, nature park, biodiversity, vertebrates, Red Book, ecotourism, sustainable development.

Введение. Как и во всём мире, в Кыргызстане рост численности населения приводит к усиленному использованию природных ресурсов. Резкое увеличение поголовья скота наносит ущерб пастбищам, расширяются площади распашки, наблюдается незаконная охота. В результате страдает биоразнообразие: сокращается численность и исчезают ценные виды животных и растений. Эти экологические проблемы характерны и для Кыргыз-Атинского государственного природного парка. Несмотря на статус охраняемой территории, в буферных, рекреационных и лесохозяйственых зонах продолжается выпас скота, земледелие, вырубка арчи, заготовка сена и расширение зон отдыха, что негативно отражается на животном мире парка.

В целях охраны уникальных природных экосистем и биологического разнообразия в Кыргызской Республике организована сеть особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Общая площадь ООПТ составляет 1 476 121,6

гектаров, что составляет 7,38 % от всей площади страны. В нстоящее время республике существует 10 государственных заповедников, 13 государственных природных парков, 8 лесных, 23 ботанических, 19 геологических, 2 комплексных и 12 охотничьих (зоологических) заказников (Особо охраняемые природные территории Кыргызской Республики).

В Концепции «Зеленой экономики Кыргызской Республики» разработан план по расширению площади особо охраняемых природных территорий (ООПТ) до 10 процентов от общей территории страны (Концепция зеленой экономики в Кыргызской Республике). Это показывает, что в республике все больше внимание уделяется на охрану естественных экосистем и их биологического разнообразия, так как биологические ресурсы Кыргызской Республики играют важную роль в экономике и традициях страны.

Исследования, проводимые в особо охраняемых природных территориях (ООПТ), позволяют лучше понять, как и под воздействием каких факторов изменяется биоразнообразие. В их числе государственный природный парк «Кыргыз-Ата» со времён своего образования приступил к комплексному изучению биологического разнообразия фауны и флоры на территории Алайского хребта.

Природный парк «Кыргыз-Ата» расположен в бассейне одноименной реки, стекающей с северного склона хребта Кичик-Алай, на расстоянии около 40 км от г. Ош по дороге, ведущей до с. Иски-Наукат. Со всех сторон долину окружают удивительные по красоте остроконечные, увешанные снежными шапками вершины отрога Кичик-алай. Скалы сложены известняками с выходами разноцветного мрамора. В верхней части зоны выделяются урочища Мазар, Калдай и Карагой, в которых собраны воедино все красоты природы. В Верховьях Кыргыз-Аты находится перевал Первомайский и некоторые другие, ведущие в ущелье Кичик-Алай Восточный (Особо охраняемые природные территории и биоразнообразие в Кыргызской Республике).

Государственный природный парк «Кыргыз-Ата» создан в 1992 году с целью сохранения биологического разнообразия, в частности для сохранения и восстановления арчовых лесов на северных склонах Алайского хребта Туркестано-Алайской провинции, на высотах 2000 - 3500 м, и занимает территорию в 11 172 га.

По функциональному назначению и характеру режима пользования территория парка подразделяется на четыре зоны:

1. Заповедная зона (площадь 4614,4 га), выделена с целью сохранения уникальных реликтовых массивов арчовых лесов

В этой зоне запрещаются всякая хозяйственная, лесокультурная, рекреационная и другие виды деятельности.

2. Рекреационная и туристическая зона (площадь 10,7 га), выделена с целью создания благоприятных условий для отдыха. В этой зоне сосредоточены основные объекты туризма и массового отдыха. Размещены обслуживающие учреждения, отели, кемпинги, юрточные городки и прочие объекты, предназначенные для отдыха. Также предусматриваются мероприятия по повышению устойчивости природных компонентов к рекреационным

нагрузкам. Рекреационная емкость зоны отдыха составляет 5 тыс. человек в год. Фактически превыщает его несколько раз.

3. Лесохозяйственная зона (площадь 6067,6 га), выделена с целью развития лесного хозяйства, охраны природы, и в том числе для удовлетворения потребности населения в отдыхе. Разрешается пешеходный, конный и автомобильный виды туризма, в сопровождении проводников-экскурсоводов по специально проложенным маршрутам с отдыхом в специально отведенных для этого местах.

4. Буферная зона, или буферная подзона лесохозяйственной зоны (площадь 479,3 га) выделена вдоль границ заповедной участки шириной около 200 м для создания барьера с целью сведения к минимуму воздействия других зон (Летопись природы государственного природного парка «Кыргыз-Ата», 2024).

Материалы и методы. Исследования позвоночных животных Кыргыз-Атинского государственного парка проводились на охранной, рекреационной, лесохозяйственной и буферной зонах. По результатам исследования нами опубликованы научные статьи, характеризующие биологического разнообразия позвоночных животных *(Vertebrata),* в том числе «Авифауна Кыргыз-Атинского государственного парка Кыргыз-Ата» (Абдыкааров, Кочконбаева, 2010), «Современное состояние авифауны Кыргыз-Атинского государственного национального парка и пути их охраны» (Абдыкааров, Стамалиев, 2012), «Позвоночные животные Кыргыз-Атинского государственного национального парка, воздействия антропогенных факторов» (Абдыкааров, Стамалиев, 2013), «Редкие виды позвоночных животных Кыргыз-Атинского государственного парка и оптимизации их охраны» (Абдыкааров, Стамалиев, 2016), «Териофауна Кыргыз-Атинского государственного природного парка и пути оптимизации их охраны и путей их охраны» (Абдыкааров и др., 2022) и «Биологическое разнообразие териофауны государственного природного парка «Кыргыз-Ата» и оптимизация путей их охраны как основа устойчивого развития (Abdykaarov, и др., 2024).

Сбор материалов проводился на маршрутных учетах и научных экспедициях сотрудниками Кыргыз-Атинского государственного парка в 2024-2025 гг.

При проведении зоологических исследований использовались общепринятые методики Равкина Ю.С. (Равкин, Челинцев, 1967; Равкин, 1990), Богололюбова А.С.,2002; Вергелеса Ю.И.,1994, Е.В.Карасевой, А.Ю.Телицыной,1996.

В процессе полевых исследований применялся комплекс методов: проводились пешие и конные маршруты с визуальными наблюдениями при помощи бинокля; фиксировались норы млекопитающих и гнезда птиц; учитывались различные признаки жизнедеятельности животных, включая следы, экскременты и места лежек; кроме того, проводились беседы с егерями, охотниками и жителями местности. Для определения видового состава, пищевого спектра волков и распространения некоторых видов млекопитающих по различным ландшафтам заповедника использовались погадок птиц и помет хищных млекопитающих (Кулназаров и др, 1996).

Систематический обзор был составлен при использовании следующих трудов: «Систематический список позвоночных животных Кыргызстана» (2010), «Кадастр генетического фонда Кыргызстана (2015).

Развитие методов учета численности позвоночных животных было обусловлено практическими задачами, возникавшими в деятельности особо охраняемых природных территорий, органов охраны окружающей среды, лесных и охотничьих хозяйств. Необходимость таких исследований связана с сокращением численности хищных, куриных и околоводных птиц, что в значительной степени вызвано в связи антропогенной нагрузки.

Результаты и обсуждения. Фауну Кыргыз-Атинского государственного природного парка составляют позвоночные животные, приспособленные к обитанию в арчовых лесах, каменисто-галечных участках, кустарниковых зарослях и по берегам рек.

Рыбы *(Pises).* Через северную часть Кыргыз-Атинского государственного природного парка с востока на запад протекает река Мазар, а через западную часть с юга на север — река Карагой, которые, сливаясь, образуют реку Кыргыз-Ата. Кроме них, здесь известны малые реки Сары-Күнгөй и Берке-Суу.

В водоёмах выше названных рек встречаются 4 вида рыб: *Schizothorax intermedius, Diptychus gymnogaster, Glyptosternon reticulatum* и *Cottus spinulosus* (табл. 1).

Таблица 1.

Ихтиофауна Кыргыз-Атинского государственного природного парка

№	Русское название	Латинское название
I	*Карпозубовые*	*Cypriniformes* Regan, 1911
1.	Маринка обыкновеная	*Schizothorax intermedius* MsCllelland, 1842
2.	Осман редкочешуйчатый	*Diptychus maculates sewerzovi* Steindachner, 1866
II	*Сомообразные*	*Siluriformes* Cuvier, 1816
3.	Сомик туркестанский	*Glyptosternum reticulatum* MsCllelland, 1842
III	*Скорпенообразные*	*Scorpaeniformes* Greenwood et al., 1966
4.	Туркестанский подкаменщик	*Cottus spinulosus* Kessler, 1872

Среди этих видов наиболее широко распространён осман чещуйчатый *(Diptychus maculatus)*, тогда как туркестанский сомик *(Glyptosternon reticulatum)* включён в Красную книгу Кыргызстана. Маринка (Schizothorax intermedius) и туркестанский подкаменщик *(Cottus spinulosus)* встречаются редко, преимущественно в нижнем течении реки Кыргыз-Ата.

Амфибии *(Amphibia)* и рептилии *(Reptilia).* Большую часть территории парка занимают арчовые среднегорья лесо-луго-степного пояса, который постепенно переходит в субальпийский. Для субальпийского пояса характерен

умеренно холодный и менее влажный климат по сравнению с лесным поясом. Южные лесохозяйственные, рекреационные и буферные зоны представлены каменистыми горами с разреженной растительностью. Восточные и северные участки характеризуются пастбищами, редкими арчовыми насаждениями и кустарниковыми зарослями. В связи с этим фауна амфибий здесь бедна и представлена лишь одним видом —жабой Певцова *(Bufo pewzowi).* Как отмечалось выше, южные склоны парка создают более благоприятные условия для обитания пресмыкающихся. В результате наших исследований было установлено наличие 8 видов рептилий (табл.2).

Таблица 2.

Батрахо-герпетофауна Кыргыз-Атинского государственного парка

	Русское название	Латинское название	%
I	*Бесхвостые земноводные*	*Anura* Fisher, 1813	
I.1	Семейство жабы	*Bufonidae* Gray, 1825	
1	Жаба Певцова	*Bufo pewzowi Bedriaga, 1898*	
I	Семейство чешуйчатые	*Sguamata* Oppel, 1811	
1.1	Семейство агамовые	*Agamidae* Spix, 1825	
2.	Гималайская агама	*Laudakia himalayana* Steindachner, 1866	
1.2	*Семейство гекконы*	*Scincidae* Gray, 1825	
3	Асимблефар алайский	*Asymblepharus alaicus* (Elpatjevsky, 1901)	
1.3.	Семейство настоящие ящерицы	*Lacertidae* Linnaeus, 1758	
4.	Ящурка киргизская	*Eremias nikolskii* Bedriaga, 1905	
1.4.	Семейство веретеницевые	*Anguidae* Gray, 1825	
5	Желтопузик	*Ophisaurus apodus* (Pallas, 1875)	
1.5	Семейство ужеобразные	*Colubridae* Oppel, 1811	
6	Полоз узорчатый	*Elaphe dione* (Pallas, 1773)	
7	Водяной уж	*Natrix tessellata* (Laurenti, 1768)	
8	Полоз чешуелобый	*Spalerosophis diadema* (Schlegel, 1837)	
1.6.	Семейство гадюковые	*Viperidae* (Laurenti, 1768)	
9	Щитомордник	*Agkistrodon (Gloydius) halys* (Pallas, 1776)	

Примечание: - редкий; – малочисленный; – обычный.

Птицы *(Aves)*. В результате проведённых нами исследований в государственном природном парке «Кыргыз-Ата» зарегистрировано 107 видов птиц. Из них: 19 видов относятся к отряду соколообразных (Falconiformes), 3 вида — к курообразным (Galliformes), 1 вид — к журавлеобразным (Gruiformes), 1 вид — к ржанкообразным (Charadriiformes), 5 видов — к

голубеобразным (Columbiformes), 1 вид — к кукушкообразным (Cuculiformes), 3 вида — к совообразным (Strigiformes), 2 вида — к стрижеобразным (Apodiformes), 4 вида — к ракшеобразным (Coraciiformes), 1 вид — к удодообразным (Upupiformes), 1 вид — к дятлообразным (Piciformes) и 67 видов — к воробьинообразным (Passeriformes). Среди воробьинообразных птиц выявлены представители следующих семейств: ласточковые (Hirundinidae) — 3 вида, жаворонковые (Alaudidae) — 3 вида, трясогузковые (Motacillidae) — 3 вида, сорокопутовые (Laniidae) — 2 вида, иволговые (Oriolidae) — 1 вид, скворцовые (Sturnidae) — 3 вида, врановые (Corvidae) — 8 видов, оляпковые (Cinclidae) — 2 вида, крапивниковые (Troglodytidae) — 1 вид, славковые (Sylviidae) — 6 видов, дроздовые (Turdidae) — 11 видов, синицевые (Paridae) — 5 видов, поползневые (Sittidae) — 1 вид, пищуховые (Certhiidae) — 1 вид, воробьиные (Ploceidae) — 2 вида, вьюрковые (Fringillidae) — 9 видов, овсянковые (Emberizidae) — 5 видов. (https://docs.google.com/document/d/1foSWVdvAfDKrYnYaxoiTwwu3qMLyMHNA/edit?usp=sharing&ouid=114834773972783082034&rtpof=true&sd=true)

Млекопитающие. По результатам наших исследований 2024–2025 гг. в Кыргыз-Атинском государственном природном парке обитает 27 видов млекопитающих. Среди них: насекомоядные (Insectivora) – 2 вида, рукокрылые (Chiroptera) – 2 вида, хищные (Carnivora) – 8 видов, парнокопытные (Artiodactyla) – 2 вида, грызуны (Rodentia) – 11 видов и зайцеобразные (Lagomorpha) – 2 вида. https://docs.google.com/document/d/1w_DZyCosxh0i0VXwDd5jB5-_hyfltrg1/edit?usp=sharing&ouid=114834773972783082034&rtpof=true&sd=true

Из 147 видов позвоночных животных, обитающих в Кыргыз-Атинском государственном природном парке, 15 видов занесены в Красную книгу Кыргызстана (табл.3).

3-таблица.

Позвоночные животные Кыргыз-Атинского государственного природного парка, занесённые в Красную книгу Кыргызстана

	Руское название	Латинское название
1.	Туркестански сомик	*Glyptosternum reticulatum* MsCllelland, 1842
2.	Желтопузик	*Ophisaurus apodus* (Pallas, 1875)
3.	Беркут	*Aquila chrysaetos (Linnaeus, 1758)*
4.	Черный гриф	*Aegypius monachus* (Linnaeus, 1766)
5.	Белоголовый сип	*Gyps fulvus* (Hablizi, 1783)
6.	Снежный гриф	*Gyps himalayensis (Hume, 1869)*
7.	Стервятник	*Neophron percnopterus* Linnaeus, 1758
8.	Бородач	*Gypaetus barbatus* Linnaeus, 1758

9.	Балобан	*Falco cherrug* (Gray, 1834)
10.	Степная пустельга	*Falco naumanni* Fleischer, 1818
11.	Филин	*Bubo bubo* Linnaeus, 1758
12.	Белокрылый дятел	*Dendrocopos leucopterus* (Salvadori, 1870)
13.	Сүлөөсүн	*Lynx lynx* Linnaeus, 1758
14.	Илбирс	*Uncia uncia* Schreber, 1776
15.	Кирпи, чүткөр	*Hystrix indica* Kerr, 1792

Кроме 15 видов, занесённых в Красную книгу, здесь встречаются и другие редкие виды. Среди птиц, не включённых в Красную книгу Кыргызской Республики, можно отметить ястреба перепелятника *(Accipiter nisus)* и ястреба тетеревятника *(Accipiter gentilis)*. Среди млекопитающих можно было бы включить косулю *(Capreolus pygargus* (Pallas, 1877)), так как если 20–25 лет назад косуля *(Capreolus pygargus)* встречалась в большом количестве, то теперь она полностью исчезла с территории государственного природного парка "Кыргыз-Ата". По данным егерей, в 2025 году численность кабана *(Sus scrofa)* превышала 240 особей.

Как было отмечено в начале статьи, одним из наиболее значимых антропогенных факторов, негативно влияющих на биоразнообразие Кыргыз-Атинского государственного природного парка, является резкое увеличение численности домашнего скота на пастбищах, расположенных в окрестностях охранной зоны парка, а также ежегодный рост числа отдыхающих, которые зачастую не соблюдают установленные сотрудниками парка правила поведения. В то же время, наблюдается положительная динамика в снижении уровня незаконной охоты и сокращении заготовки дров, что свидетельствует о частичном улучшении природоохранной ситуации.

Особое значение в сохранении редких видов приобретает система особо охраняемых природных территорий (ООПТ), где реализуются комплексные мероприятия по мониторингу и инвентаризации биоразнообразия. В Кыргыз-Атинском парке проводятся регулярные научные обследования по 62 зональным маршрутам, а также организован специализированный контроль за млекопитающими, включёнными в Красную книгу Кыргызской Республики, и другими редкими видами. В условиях неблагоприятных природных факторов животные получают дополнительное кормление и обеспечение минеральными добавками (в частности солью), что способствует их выживанию и поддержанию популяций.

Важным элементом устойчивого природопользования является экологическое просвещение местных школ и жителей, которое проводится в форме акций и мероприятий (только в 2025 году проведено 16 таких инициатив). Кроме того, развивается экотуризм, направленный на экологически безопасное использование природных ресурсов, а в питомниках выращиваются

саженцы для восстановления лесных массивов и предотвращения эрозии почв — в 2025 году высажено более 1200 деревьев.

Выводы. В целом, Кыргыз-Атинский государственный природный парк играет ключевую роль в сохранении природного наследия Кыргызстана, в частности арчовых лесов и биоразнообразия позвоночных животных. Комплекс мероприятий по сохранению биоразнообразия способствует повышению устойчивости экосистем и обеспечивает долгосрочную охрану природных ресурсов в интересах будущих поколений.

Опираясь на результаты научных исследований и принимая во внимание статус особо охраняемой территории, а также принципы устойчивого развития, выделяются следующие приоритетные направления оптимизации охраны млекопитающих:

Рациональное использование пастбищ, расположенных вблизи охранной и лесохозяйственной зонах парка с целью снижения негативного влияния чрезмерного выпаса скота, который ведёт к сокращению численности и видового разнообразия млекопитающих.

Разработка и внедрение мер по сдерживанию расширения сельскохозяйственных угодий и роста населённых пунктов в буферных зонах парка, учитывая социально-экономические интересы местного населения.

Расширение территории парка с включением прилегающих горных лесов Алайского хребта и предоставление им статуса государственных заповедников. Такой шаг позволит увеличить ареал обитания редких видов, таких как сибирский козёл и крупные хищники, и сохранить уникальные экосистемы и ее биоразнообразия (охрана in situ).

Усиление сотрудничества с научными институтами, экологическими НПО и средствами массовой информации для улучшения исследований и охраны биоразнообразия.

Планирование и реализация мероприятий по развитию экотуризма, направленных на минимизацию негативного воздействия отдыхающих — в том числе вытаптывания растительности, загрязнения территории и беспокойства животных.

Кроме того, ведутся активные работы по включению в Красную книгу Кыргызстана таких редких видов, как косуля (Capreolus pygargus), кабан (Sus scrofa) и сибирский козёл (Capra sibirica), что позволит усилить их охранный статус и улучшить меры по сохранению.

Литература

Абдыкааров А.М,, Жакиева В.Т., Марасулов А.А. Редкие виды позвоночных животных Кыргыз-Атинского государственного прака и оптимизации их охраны / Международный научный журнал: Наука. Образование. Техника. №3,4 (57). –Ош, 2016. –С.29-33.

Абдыкааров А.М., Көчкөнбаева Н.А. Авифауна Кыргыз-Атинского государственного парка «Кыргыз-Ата» //Вестник Кыргызского Национального

университета им.Ж.Баласагына. Серия №5. Естественные и технические науки. –Бишкек: КНУ, 2010. –С.196-200.

Абдыкааров А.М., Маткеримова Ф.К., Толокова Г. К. Териофауна Кыргыз-Атинского государственного природного парка и пути оптимизации их охраны / Вестник ОшГУ. -Ош, 2022. -22-28.

Абдыкааров А.М., Стамалиев К.Ы. Позвоночные животные «Кыргыз-Атинского государственного национального парка, воздействия антропогенных факторов /Современные проблемы геохимической экологии и сохранения биоразнообразия. Материалы Междунар. конф. посвящ. 70-летию БПИ НАН КР.–Бишкек, 2013. –С.107-111.

Абдыкааров А.М., Стамалиев К.Ы. Современное состояние авифауны «Кыргыз-Атинского государственного национального парка и пути их охраны /Сборник статей Биолого-почвенного института НАН КР: Исследования живой природы Кыргызстана. –Вып. №1. -Бишкек, 2012.-С. 36-40

Боголюбов А.С. Изучение численности птиц различными методами. М.: Экосистема, 2002. С. 150.

Biological diversity of the theriofauna of the Kyrgyz-Ata State Nature Park and optimization of ways of their protection as the basis for sustainable development / A. Abdykaarov, K. Stamaliev, F. Matkerimova [et al.] // E3S Web of Conferences. – 2024. – Vol. 537. – P. 05014. – DOI 10.1051/e3sconf/202453705014. – EDN DKAJKY.

Вергелес Ю.И. Количественные учеты населения птиц: обзор современных методов // Беркут. Т. 3. Вып. 1. 1994. С. 43–48.

Инструкция по сбору погадок птиц и помета хищных млекопитающих для лабораторных исследований / Б.К.Кулназаров, К.И.Алтыбаев, К.Ы.Стамалиев, А.М.Абдыкааров.– Ош, 1996.- 14 с.

Кадастр генетического фонда Кыргызстана: том IV. Тип Chordata – хордовые. –Б., 2015. -128 с.

Карасёва Е.В., Телыцина А.Ю. Методы изучения грызунов в полевых условиях [Текст]. -М.: Наука. 1996. –227 с.

Концепция зеленой экономики в Кыргызской Республике "Кыргызстан - страна зеленой экономики" https://cbd.minjust.gov.kg/83126/edition/891192/ru

Летопись природы государственного природного парка «Кыргыз-Ата». - Атамерек, 2024. -78 с.

Равкин Е.С., Челинцев Н.Г. Методические рекомендации по комплексному маршрутному учету птиц. М.: Природа, 1990. -33 с.

Равкин Ю.С. К методике учета птиц в лесных ландшафтах // Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае. Новосибирск, 1967. С. 66–75.

Систематический список позвоночных животных Кыргызстана. –Бишкек, 2010. -116 с.

Особо охраняемые природные территории Кыргызской Республики. Красная книга Кыргызстана. https://ecostan.kg/krasnaya-kniga-kyrgyzstana/60-osobo-ohranyaemye-prirodnye-territorii-kyrgyzskoy-respubliki.html 1.

Особо охраняемые природные территории и биоразнообразие в Кыргызской Республике. http://oopt.at.kg/view/29 3.

JANUBIY OROLBO‘YIDA ANIQLANGAN QANDALALARNING HIMOYAGA MUHTOJ TURLARINI MUHOFAZA QILISH

Abdullaeva J.K.[1], Saparov A.D.[2], Шарипова К.[1]

[1]*Nukus davlat texnika universiteti, Qoraqalpog’iston*
[2] *Nukus davlat pedagogika instituti, Qoraqalpog’iston*

Abstrakt: This article covers the dwindling species of semi-rigid insect bugs found in the Southern Aral Sea region and issues of their protection. In the study, 14 species belonging to the families Nabidae and Reduviidae of the suborder Heteroptera of the order Hemiptera were identified, and their distribution area, population status, and ecological state were assessed. Field observations were conducted in 2020-2021 in the Kyzylkum Desert, Ustyurt Plateau, the Lower Amu Darya State Biosphere Reserve, and other natural areas. According to the results, most species were recorded as "very rare," the range of the species Reduvius fedtschenkianus extended to the northwest, while the species Stenolemus bogdanovi was not found. The research results indicate the need for the conservation of bug biotopes, their inclusion in the list of specially protected natural areas, and regular monitoring of the state of populations. The article is important for future scientific work in this direction.

Keywords: Faunal composition, Heteroptera, true bugs, Cimicomorpha, Nabidae, Reduviidae.

KIRISH. Hasharotlar bioxilma-xilligi bo‘yicha shubhasiz tabiatda va inson hayotida ham katta ahamiyatga ega. Ular o‘simliklarning changlatuvchisi asalarilar va ipak qurti kabi ba’zi foydali hasharotlar odamlar tomonidan uy sharoitida moslashtirilgan. Inson iqtisodiy faoliyat bilan shug‘ullanish davomida albatta hasharotlarga turli xil bosim ko‘rsatishi mumkin. O‘z navbatida hasharotlarning ayrimlari madaniy va begona o‘tlarning rivojlanishiga moslashadi va ommaviy bo‘lib, ko‘pincha o‘simliklarga zarar yetkazishi mumkin. Insonlar aksincha aholi orasida hasharotlarning sonini kamaytiradi. Ularning sonining kamayishi, asosan, ularning yashash joylarining o‘zgarishi yoki yo‘q qilinishi bilan bog‘liq. Bu ayniqsa ularning hayoti ma’lum bir sharoitlarga yoki o‘simlik turiga moslashganligi bilan bog‘liqdir (Заводчикова В.В.).

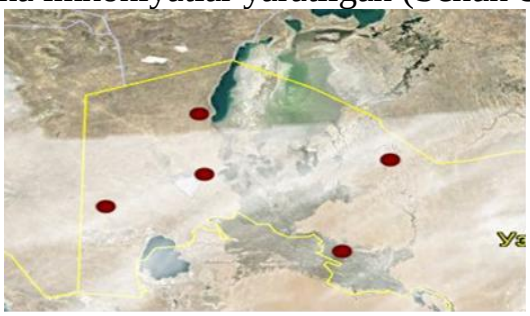
Soni kamayib, areali qisqarib borayotgan hasharotlar turlarini saqlab qolish uchun ularning biotoplarini himoya qilish kerak, alohida muhofaza qilinadigan tabiiy ob’ektlar ro‘yxatiga kiritish zarur, tabiiy populyatsiyalarning holatini kuzatish va birinchi navbatda, biotsenozlarni saqlash muhim masalalardan biri bo‘lib hisoblanadi. Bu borada, mamlakatimizda biologik resurslari, landshaftlari va hayvonot olamini muhofaza qilish uchun barcha imkoniyatlar yaratilgan.

Yarimqattiqqanotlilar 40 000 dan ortiq tavsiflangan turlar bilan, odatda haqiqiy qandalalar deb nomlanuvchi Heteroptera kenja turkumi golometabol bo‘lmagan hasharotlar orasida eng muvaffaqiyatli guruhlardan biri hisoblanadi (Adams T.S., 2001) . Palearktika mintaqasida yarimqattiqqanotlilar 1632 turkumga bo‘lingan 9365 ga yaqin turni o‘z ichiga oladi (Aukema B. va boshqalar, 2013). Bu hasharotlar

odatda trofik mutaxassislar bo‘lib, fitofag, zoofag va mikofag shakllarni o‘z ichiga oladi (Musaev D. va boshqalar, 2020). Ko‘pincha ixtisoslashgan oziqlanish xatti-harakatlari tufayli ko‘plab turlar muhim iqtisodiy ahamiyatga ega - qishloq xo‘jaligi zararkunandalari, fitofag hasharotlarning biologik nazorat vositalari (Schaefer & Panizzi, 2000) yoki o‘simlik va hayvon kasalliklarining tashuvchilari (Schofield & Dolling 1993; Shefer, 2000; Garsiya va boshqalar, 2000).

Boshoqli o‘simliklar agroekosistemalarida nabidlar har xil o‘txo‘r yarimqanotlilar, tripslar, sikadellalar, psillidlar, pashshalarning voyaga yetgan vakillari va lichinkalari, ayrim koleopterlar, tangachaqanotlilar va pardaqanotlilarning tuxumlari va lichinkalari bilan oziqlanadi.

Soni kamayib, areali qisqarib borayotgan hasharotlar turlarini saqlab qolish uchun ularning biotoplarini himoya qilish kerak, alohida muhofaza qilinadigan tabiiy ob’ektlar ro‘yxatiga kiritish zarur, tabiiy populyatsiyalarning holatini kuzatish va birinchi navbatda, biotsenozlarni saqlash muhim masalalardan biri bo‘lib hisoblanadi. Bu borada, mamlakatimizda biologik resurslari, landshaftlari va hayvonot olamini muhofaza qilish uchun barcha imkoniyatlar yaratilgan (Schuh & Slater,1995).



1-rasm. Tadqiqotlar olib borilgan hududlar

Yarimqattiqqanotli hasharotlarining kamayib borayotgan turlari bo‘yicha olib borilgan monitoring natijalari, sistematik holati keltirilgan.

Hemiptera turkumi
Heteroptera kenja turkumi
Cimicomorpha infraturkumi
Cimicoidea Latreille, 1802 katta oilasi
Nabidae A. Costa, 1853 oilasi
Reduvioidea Latreille, 1807 katta oila
Reduviidae Latreille, 1807 oila
Harpactorinae Amyot & Serville, 1843 kenja oila
Harpactorini Amyot & Serville, 1843 triba
Coranus Curtis, 1833 avlodi

1-jadval.

Janubiy Orolbo'yi kamayib borayotgan qandalalarining monitoring natiyjalari

Turlar	Aniqlangan joyi va muddati.	Koordinasi	Miqdori
Nabis rugosus (Linnaeus, 1758)	Qizilqum cho'li, 21-22.05.2021,	43°28'21.86" N, 58°08'07.02" E	Juda kam tur.
Coranus subapterus De Geer, 1773	Ustyurt, Karabaur 25.05.2021	42°54'59.81" N, 56°27'14.39" E, Kasarma,1♂, 44°35'48.66" N, 58°02'33.62" E.	Juda kam tur.
Stenolemus bogdanovii Oshanin, 1871.			Juda kam tur.
Ectomocoris ululans (Rossi, 1790).	Qizilqum cho'li, 21-22.05.2021	43°28'21.86" N, 58°08'07.02" E	Juda kam tur.
Peirates hybridus (Scopoli, 1763).	Qizilqum cho'li, 21-22.05.2021	43°28'21.86" N, 58°08'07.02" E	Juda kam tur.
Holotrichius apterus Jakovlev, 1879.	Qizilqum cho'li, 21-22.05.2021	43°28'21.86" N, 58°08'07.02" E	Juda kam tur.
Holotrichius mesoleucus (Kiritshenko, 1914)	Qizilqum cho'li, 21-22.05.2021	43°28'21.86" N, 58°08'07.02" E	Juda kam tur.
Reduvius disciger Horvath, 1896.	Qizilqum cho'li, 21-22.05.2021	43°28'21.86" N, 58°08'07.02" E	Juda kam tur.
Reduvius fedtschenkianus (Oshanin, 1871).	Qo'yi Amudaryo Davlat biosfera rezervati, 12.06.2020.,	41°59'39.70"N, 60°21'44.06"E, 1♀.	Juda kam tur.
Reduvius testaceus (Herrich-Schaeffer, 1845).	Qizilqum cho'li, 15.05.2021.,	40°46'32.16"N, 72°21'19.17"E	Juda kam tur.
Reduvius carinatus (Fabricius, 1798)	Qizilqum cho'li. 05.V.2021	41°59'39.70"N, 60°21'44.06"E	Juda kam tur.
Reduvius ciliates (Jakovlev, 1879)	Qizilqum cho'li. 05.V.2021,	39°59'46.78"N 64°04'58.33"E.	Juda kam tur.
Cercinthus lehmanni Kolenati, 1891.	Qizilqum cho'li. 05.V.2021,	39°59'46.78"N 64°04'58.33"E	Juda kam tur.
Auchenocrepis reuteri Jakovlev, 1876.	Qizilqum cho'li.15.05.2021	42°55'73.52"N 60°62'43.40"E	Juda kam tur.

Xulosa, yarimqattiqqanotlilarning 14 turining hozirgi holati baholandi. Monitoring natijasida *Reduvius fedtschchenkianus* turning populyatsiya dinamikasi xolati oldingi davrlarga nisbatan ortgani ko'zga tashlanadi va uning tarqalish areali mos ravishda Shimoli-G'arbiy tomonga (N 44°38'48.52", E 58°15'20.99")

kengayganligi aniqlanildi. *Stenolemus bogdanovi* turi monitoring davrida uchramaganligi bu tur ustida yana ekologik monitoringlar olib borish zarurligini ko‘rsatadi. Shuningdek, yarimqattiqqanotlilarni ekologik monitoring qilish davomida *Reduvius carinatus, Reduvius ciliates, Vachiria deserta, Coranus subapterus, Holotrichius apterus* turlarining ekologik xolati baholandi va bu turlarning soni keskin darajada kamayib borayotganligi qayd etildi.

Bugungi kunda, hasharotlar sonining jadal ravishda kamayib borishi, ekologik omillar asosan, ularning yashash joylarining o‘zgarishi yoki yo‘q qilinishi bilan bog‘liqligi aniqlandi. Bu, ayniqsa, ma’lum bir sharoitlarda hayotga adaptatsya bo‘lgan yoki har qanday o‘simlik turi bilan rivojlanishi bilan bog‘liq bo‘lgan turlar uchun to‘g‘ri keladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

Adams, T.S. (2001) Morphology of the internal reproductive system of the male and female of two spotted stink bugs, Perillus bioculatus (F.) (Heteroptera, Pentatomidae) and the transfer of products during mating. Invertebrate Reproductive Development, 39, 45–53. http://dx.doi.org/10.1080/07924259.2001.9652466.

Aukema, B., Rieger, C. & Rabitsch, W. (2013) Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic Region. Volume 6. Supplement. The Netherlands Entomological Society, Amsterdam, xxiv + 629 pp.

Carayon, J. (1950) Caractères anatomiques et position systématique des Hémiptères Nabidae (Note préliminaire). Bulletin du Museum national d’histoire naturelle de Paris, 22, 95–101.

Musaev D., B. Kholmatov, N. Sattarov, I. Amirov, M. Musayeva , Sh. Abdurakhmonov. Cotton shredder bug Creontiades pallidus (Rambur, 1839) damage to cotton crop in Surkhandara region of South Uzbekistan // EurAsian Journal of BioSciences.- Turkey, 2020. 14. -4683-4687 pp.

Schuh & Slater1995.True bugs of the world (Heteroptera) // Cornell University Press (1995) 300pp.

Заводчикова В.В. Полезные и вредные клопы хлопкового агробиоценоза // Защита хлопчатника в Туркменистане, 1989. –С.27-32.

QORAQALPOG‘ISTON RESPUBLIKASI SHAROITIDA CHILONJIYDA (ZIZIPHUS JUJUBA MILL.)NING O‘SISHI VA RIVOJLANISHI

Azilova U.T.

Ajiniyoz nomidagi Nukus davlat pedagogika instituti, Qoraqalpog‘iston

E-mail: azilovaulbos@gmail.com

Abstract: The introduction of promising plant varieties resistant to the climatic and soil conditions of the Republic of Karakalpakstan is an urgent task. In this regard, the jujube plant is drought-resistant, bears fruit early, and has not only food, but also

medicinal and decorative value. It is important to study the bioecological properties of jujube in the conditions of Karakalpakstan and provide scientific information about its above-ground organs. It is also possible to study the mechanisms of selection and adaptation of promising jujube varieties and determine ways of their reproduction. To further improve the agrotechnical methods of reproduction of this plant, two main methods are recommended for creating a large area: seeds and seedlings. Jujube (Ziziphus jujuba Mill.) is a very good plant, with a high survival rate and adaptability. This is of great importance for the ecological situation in the republic.

Keywords: jujube, temperature, bioecological, introduction, medicinal.

Kirish. Qoraqalpog‘iston Respublikasida sho‘rga chidamli o‘simlik navlarini joriy etish va ekish dolzarb masala hisoblanadi. Orol dengizining qurishi natijasida Orolbo‘yidan ko‘tarilayotgan qum, tuz va chang zarralarining salbiy ta’sirini kamaytirish eng muhim masalalardan biridir. Shuning uchun tuproq tarkibini hisobga olgan holda cho‘l va sho‘r tuproqlarga moslashgan o‘simlik turlarini joriy etish muhim masalalardan biridir. Chilonjiyda (*Ziziphus jujuba* Mill.) – an’anaviy ravishda O‘rta yer dengizi mintaqasida, Janubiy va Sharqiy Osiyoda va Janubiy Xitoyda yetishtiriladigan Rhamnaceae oilasining o‘simligidir. Bu o‘simlik rus tilida “Unabi”, “Kitayskiy finik” o‘zbek tilida “chilonjiyda” Qoraqalpoqlarda “jilanjiyde” deb ataladi.Hozirgi vaqtda chilonjiyda Osiyo, Avstraliya va Evropada, jumladan Slovakiyada keng tarqalgan. Chilonjiyda daraxtlari qurg‘oqchilikka chidamliligi va oziq-ovqat ishlab chiqarishda foydalanish istiqbollari tufayli tadqiqotchilar e’tiborini tortadi(Ivanisova va boshq., 2017).Chilonjiyda may-avgust oylarida gullaydigan, xushbo‘y ko‘ndalang changlanadigan gulli bargli buta (balandligi 4 m gacha) yoki daraxt (8...10 m). Mevasining vazni 30 g gacha, uzunligi 5 sm gacha, rangi och jigarrang yoki qizil-jigarrang, shakli har xil. Chilonjiyda 300 yilgacha yashaydi, erta, 3-4 yoshda meva bera boshlaydi va yuqori mahsuldor - 40...60 ts/ga gacha (Крючков., 2014).Chilonjiyda sovuqqa chidamli o‘simlik bo‘lib, havo harorati - 25..30°C gacha, qurg‘oqchilikka chidamli va issiqqa chidamli (Малышева, 2018).Asosan payvandlash yo‘li bilan ko‘paytiriladi.Uning mayda mevali shaklini ko‘paytirishning eng ishonchli usuli urug‘lardir.

Materiallar va usullar. O‘zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o‘zgarishlari vazirligi huzuridagi “Orolboyi” xalqaro innovatsion markazida 2023-yildan boshlab tadqiqot mavzusi bo‘yicha tajribalar o‘tkazilmoqda. Tadqiqot ob’yekti sifatida quyidagi navlar kiritildi: Ta-yan-tszao(st), U-sin-xun, Kichik mevali nordon №1, yovvoyi chilonjidalar bo‘yicha tadqiqot olib borilmoqda.

Natijalar va muhokama. Kuzatish chilonjiyda navlarining fenologik fazalarini: vegetatsiyaning boshlanishi, kurtaklanishining boshlanishi, gullashning boshlanishi va tugashi, meva hosil bo‘lishi, mevaning pishishi, meva hajmi va boshqa ko‘rsatkichlarni o‘rganish imkonini beradi.Chilonjiyda an’anaviy mevali ekinlarga nisbatan vegetatsiya kech boshlanish xususiyatiga ega.Qoraqalpog‘iston Respublikasida kurtaklarning boshlanishi aprel oyining oxiri – may oyining boshlarida havoning o‘rtacha sutkalik harorati 20-22 °C, samarali haroratlar

yig‘indisi 50-56 °C bo‘lganligi sababli o‘simliklar bahorgi ayozlardan aziyat chekmaydi. Fenologik kuzatish ma’lumotlarini tahlil qilish shuni ko‘rsatdiki, turli navlari va shakillarida vegetatsiya boshlanishi vaqtlarida sezilarli farq yo‘q, o‘rtacha 6-8 kun.Biroq, pishib yetilishi bo‘yicha chilonjiyda navlari va shakllari sezilarli darajada farqlanadi.Turli navlari mevalarining pishish vaqtidagi farq 19-22 kungacha bo‘lishi mumkin. Bu borada ertapishar, o‘rtapishar va kechpishar navlarni ajratish mumkin. **Ta-yan-tszao** navi (Xitoy kelib chiqishi).

Daraxt kuchli, yoyilgan va tikansiz. Nav yirik mevalarga ega, mevasi shakli cho‘zilgan-noksimon, rangi qizil-jigarrang, pulpasi kraxmalli, quruq, shirin (1-rasm). Mevaning o‘rtacha og‘irligi 16 g, maksimali 37 g. Bu navning mevalari ko‘pincha urug‘sizdir. Nav o‘rtacha hosildor – 100 ts/ga, ertapishar (sentyabrning uchinchi o‘n kunligi). Erta (2-3-yilda) meva bera boshlaydi. Mevalar asosan shakarlangan va quritilgan mevalarni tayyorlash uchun qo‘llaniladi. Navning afzalliklari:katta mevalar, erta pishgan, ko'pincha urug‘siz mevalar.

1-Rasm. Chilonjiyda navi Ta-yan-tszao

U-sin-xun navi (Xitoy kelib chiqishi).Daraxt kuchli va tikansiz. Katta mevali qayta ishlangan mahsulot boshqa navlar orasida juda yuqori sifati bilan ajralib turadi. Daraxt shoxlari notekis va o‘ziga xos shaklga ega emas, yon shoxlari esa tikanli. Barglari o‘rta bo‘yli, och yashil, keng yurak shaklida (2-rasm). U kech gullaydi, o‘rtacha vazni 20-25 g, urug‘siz meva beradi. Mevasining po‘sti qalin, mevaning pishish boshida rangi och sariq, keyinroq qizil rangli bo‘ladi.

2-rasm. Chilonjiyda navi U-sin-xun

Kichik mevali nordon №1 navi (Xitoy kelib chiqishi). Yuqori unumdorlikka ega kichik mevalar 1955 yilda urug'lar katta mevali olxo'rilarda raqamlarni yaratish

uchun ishlatilgan. Daraxt semiz, mevali o'sadi. Birinchi va ikkinchi yili meva beradi va har yili uzluksiz hosil beradi, mevalari sentyabr oxiri - oktyabr oyining boshlarida pishadi. Mevalari juda kichik, o‘rtacha og‘irligi 1,2 g, yumaloq oval shaklda, sarg‘ish rangda. Teri yupqa, yaltiroq, shirin-tortli, tarkibida 17,4% qand, 2,3% kislota, 1100 mg% vitamin C (3-rasm).

3-rasm. Chilonjiyda navi, Kichik mevali nordon №1

Yovvoyi chilonjiyda (*Ziziphus jujuba* Mill. *var. spinosa (Bunge) Hu ex H. F. Chou*) tikanli, poyasi yoyilgan bargli o‘simlik. Uning mevalari uzoq vaqtdan beri an’anaviy tabobatida qonni tozalash va ovqat hazm qilish maqsadlarida dori sifatida ishlatilgan, shuningdek, minglab yillar davomida oziq-ovqat qo‘shimchalari va xushbo‘y hid sifatida ishlatilgan. Biroq, tadqiqotlar asosan uyqusizlikni davolash uchun mashhur Xitoy tibbiyoti (xitoycha suanzaoren deb ataladigan) uning urug‘iga qaratilgan (Yue va boshq., 2014). Urug‘i dumaloq ovalsimon, bir qutbi uchli, urug‘ hosildorligi 20%. 1 kg tarkibida 4,5-5 ming dona mavjud. Respublikamizda bu nav maxsus urug‘lardan yetishtiriladi. Issiqxonalarda ekish tavsiya etiladi. Bu O‘zbekiston Respublikamiz bog‘ va fermer xo‘jaliklarida urug‘chilik hamda ko‘chat va ko‘chat yetishtirishda keng qo‘llaniladi (Mirzaev M.M., 1987). Chilonjiyda yovvoyi shakllari -28-30° S sovuqqa chidamli. Uning mevalari limonga qaraganda 20-25 marta ko‘proq S vitamini mavjud (4-rasm). Ularning tarkibidagi moddalar bog‘imlarning elastikligini oshiradi va qon aylanishini normallantiradi. Kasallik va zararkunandalarga chidamli (Пономаренко Л.В., 2005).

4-rasm. Chilonjiyda yovvoyi shakli

Xulosa qilib aytadigan bo‘lsak, chilonjiyda o‘simligi tez o‘sib, har yili mo‘l hosil beradi. Tuproq va relyef turiga unchalik talabchan emas.Uning oziq-ovqat sanoatidagi ahamiyati katta. Katta mevali navlar faqat oziq-ovqat sanoatida foydalanish uchun o‘stiriladi va maxsus plantatsiyalarda etishtiriladi. Shu maqsadda chilonjiydaning bir qancha yirik mevali navlari o‘rganilib, ularni Qoraqalpog‘iston Respublikasi sharoitida etishtirishning keng ko‘lamli jarayonlari belgilab qo‘yildi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

Ivanisova, E., Grygorieva, O., Abrahamova, V., Schubertova, Z., Terentjeva, M., & Brindza, J. (2017). Characterization of morphological parameters and biological activity of jujube fruit (*Ziziphus jujuba* Mill.). *Journal of Berry Research*, 7(4), 249–260. https://doi.org/10.3233/JBR-170162

Крючков, С. Н., & Маттис, Г. Я. (2014). *Лесоразведение в засушливых условиях*. Волгоград: Издательство ВНИАЛМИ. 301 с.

Mirzaev, M. M., & Sobirov, M. K. (1987). *Bog‘dorchilik*. Tashkent.

Малышева, С. К. (2018). Рост и зимостойкость восточноазиатских растений в условиях интродукционного питомника. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*, № 11(2), 329–332.

Пономаренко Л.В. Китайский финик на Кубани. Сб. материалов региональной научно-практической конференции. Кубанский ГАУ. Краснодар, 2005.- С. 15-95.

Yue, Y., Wu, S., Zhang, H., et al. (2014). Characterization and hepatoprotective effect of polysaccharides from *Ziziphus jujuba* Mill. var. *Spinosa* (Bunge) Hu ex H. F. Chou sarcocarp. *Food and Chemical Toxicology*, 74, 76–84. https://doi.org/10.1016/j.fct.2014.09.006

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ МОДЕЛИ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИИ ГРИЗУНОВ

Атаджанов Х.Л., Мамбетуллаева С.М., Утемуратова Г.Н.

Каракалпакский научно исследовательский институт естественных наук Каракалпакского отделения АН РУз., Республика Каракалпакстан

Abstract. In the study, based on the patterns of increase and decrease in rodent populations, and by dividing them into groups according to the number of births, a mathematical model was created to predict changes in the number of rodents in each group.The mathematical model for forecasting rodent populations is a system of differential equations, the solutions of which are very complex and difficult to apply in practice. For this reason, a discrete analog of the system of differential equations in the form of a system of algebraic equations was developed.

A computer program has been created to predict the number and structure of rodent populations.

Keywords: mathematical model, computer model, population dynamics, birth rate, survival rate.

Изменение численности грызунов - увеличение или уменьшение их количества, указывает на изменения в экосистеме. Оценка численности грызунов считается основным индикатором для оценки состояния экосистемы.

Грызуны наносят ущерб сельскому и лесному хозяйству, способствуют распространению болезней среди людей. Поэтому для контроля численности грызунов и предотвращения ущерба необходимо изучать закономерности их размножения и уменьшения.

Некоторые грызуны выполняют функцию корма для диких и домашних животных, вносят свой вклад в сохранение разнообразия природных ресурсов. Поэтому изучение числа и состава млекопитающих, а также прогнозирование имеет большое значение в управлении природными ресурсами.

В работе, на основе закономерностей увеличения и уменьшения численности популяций грызунов, при разделении их на группы по числу рождений, создана математическая модель прогноза изменения числа грызунов в каждой группе. Эта математическая модель представляет собой систему дифференциальных уравнений, решение которых очень сложны и на практике трудно применимы. По этой причине, получили дискретный аналог системы дифференциальных уравнений в форме (1) по дням года.

Эта модель является математической моделью, общей для всех типов млекопитающих, и полностью определяется количеством делений популяций на группы m, закономерностями рождения и смерти, правилами переходов между группами.

$$\begin{cases} X_{i0}(k+1) = X_{i0}(k) - X_{i0}(k)S_0(k,k+1) - X_{i0}(k)P_{01}(k,k+1) + \\ \qquad\qquad + \alpha_i \sum_{j=1}^{m} X_{ij}(k)R_j(k,k+1)\xi_j \\ X_{i1}(k+1) = X_{i1}(k) - X_{i1}(k)S_1(k,k+1) + X_{i0}(k)P_{01}(k,k+1) - X_{i1}(k)R_1(k,k+1) \\ X_{ij}(k+1) = X_{ij}(k) - X_{ij}(k)S_j(k,k+1) + X_{ij-1}(k)R_{j-1}(k,k+1) - \\ \qquad\qquad - X_{ij}(k)R_j(k,k+1),\ j = 2,3,\ldots,m \\ X_{im+1}(k+1) = X_{im+1}(k) - X_{im+1}(k)S_{m+1}(k,k+1) + X_{im}(k)R_m(k,k+1) \end{cases} \tag{1}$$

$$i = 0,1;\ k = 1,2,\ldots,364.$$

Обычно для каждой возрастной группы j выживаемость задается в процентах выживания грызуна в конце периода прибивания в этой группе. С их помощью определяется закономерность смертности грызунов в этой группе.

Закономерность рождения у грызунов определяется периодами их размножения. Например, ондатра размножается дважды в год - в марте-апреле и августе-сентябре, а желтый суслик размножается один раз в год - в апреле-мае. Домовая мышь рожается в каждые 40 дней в течение всего года. В начале периода размножения количество родов у грызунов постепенно увеличивается, в середине периода достигает максимума, а к концу периода уменьшается. Поэтому, закономерность рождения грызунов распределяется по параболе, и учитывается также яловость.

Закономерность перехода грызунов из младшей возрастной группы в следующую группу зрелого возраста, зависит от продолжительности пребывания в младшей возрастной группе и определяется сдвигом закономерности рождения грызунов этой продолжительностью вперед во времени.

Прогнозирование с помощью модели (1) требует большого количества вычислений и на это уйдет много времени. По этой причине была создана компьютерная программа для прогнозирования числа и структуры популяций грызунов (Атаджанов Х.Л., 2025).

В окне программы выбираем дату сбора исходных данных и вид грызуна (Рис.1). Откроются поля для ввода исходных данных, соответствующие выбранному виду грызуна. Вводятся численность грызунов в группе, показатели выживаемости и яловости, половой состав, а также минимальное и максимальное значения числа потомков в помёте.

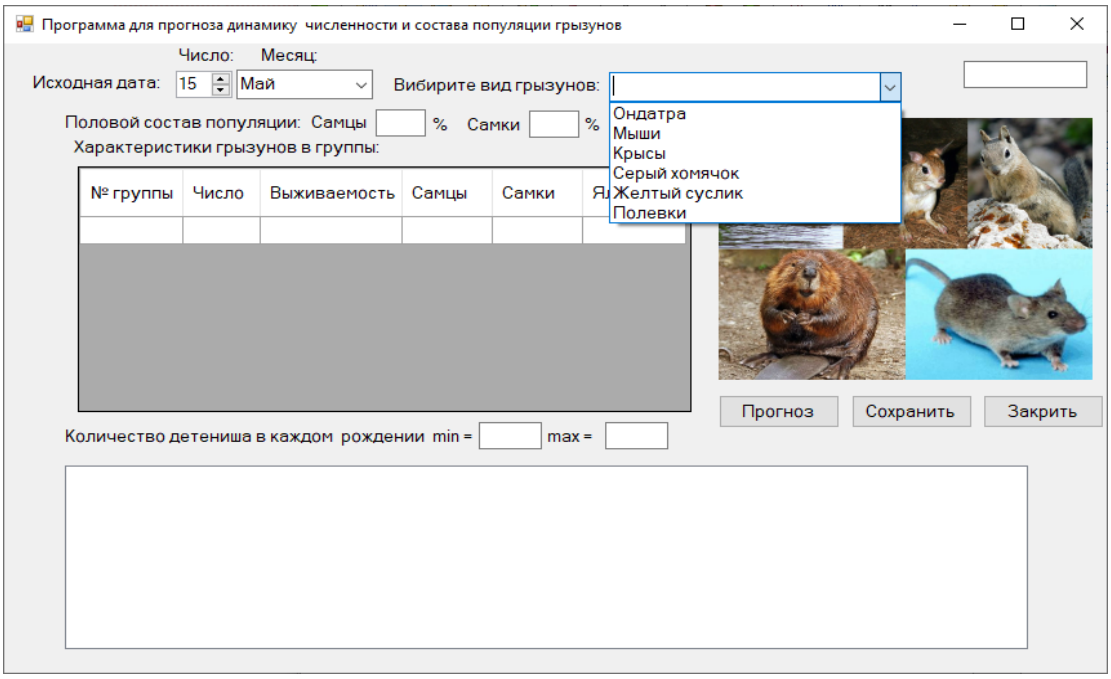


Рисунок 1. Окно программы прогнозирования численности популяции грызунов

Когда нажимается кнопка «Прогноз», выполняются вычисления по модели и предоставляется результат прогноза (рис. 2).

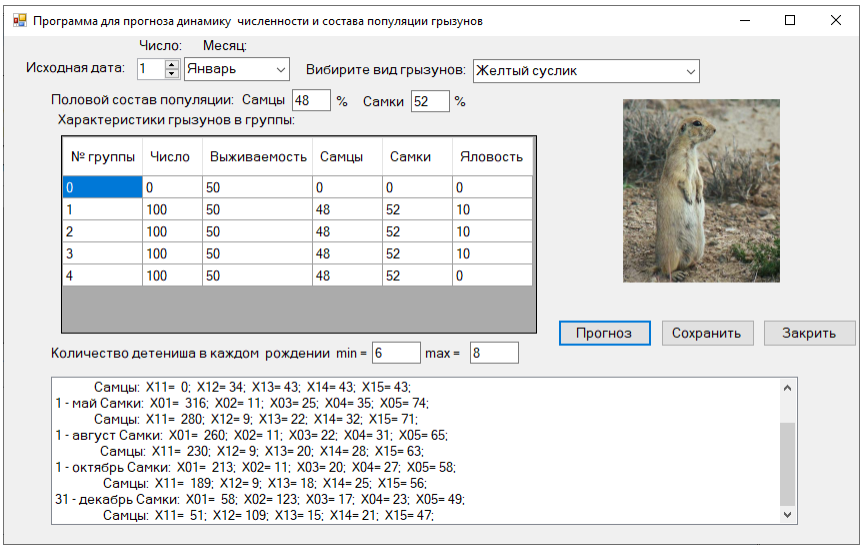


Рисунок 2. Результаты прогнозирования

Поскольку, все результаты прогнозирования не помещаются в окно программы, в окно программы задаются данные на даты, характерные для популяции грызунов, а все данные прогноза с начальной даты до конца года сохраняется на листе Excel (рис. 3).

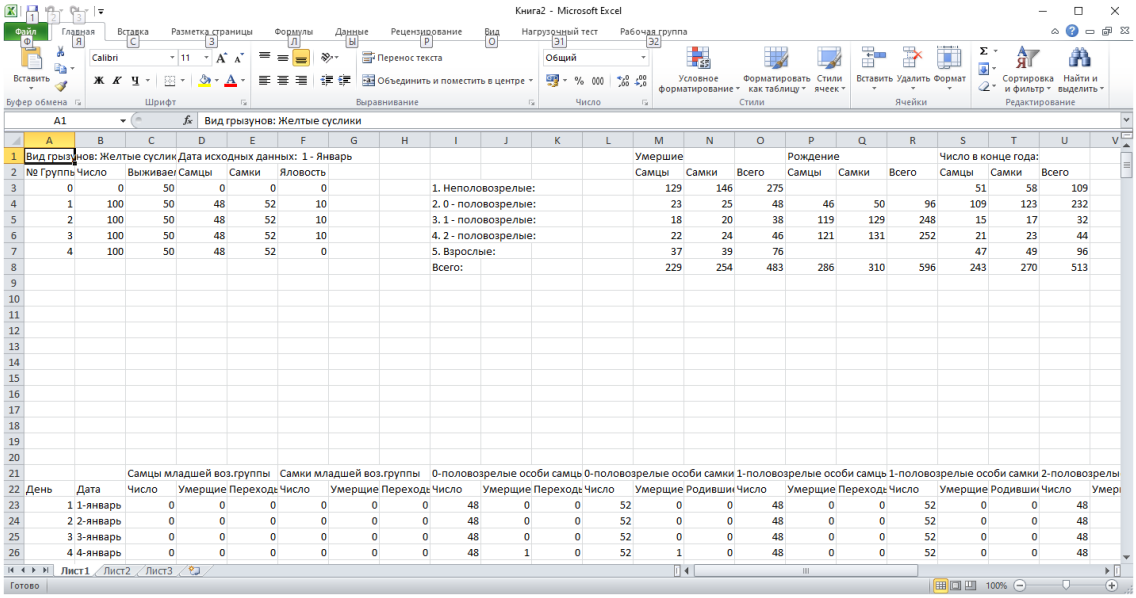


Рисунок 3. Представление информации на листе Excel

С помощью программы можно прогнозировать количество грызунов на несколько лет. Для этого результаты прогнозирования за первый год необходимо считать исходными данными для следующего года и запустить программу.

Литература

Атаджанов Х.Л., Мамбетуллаева С.М., Утемуратова Г.Н. Свидетельство для программы ЭВМ «Программа для прогнозирования численности и структуры популяции грызунов». № DGU 48897, 22.03.2025 г.

ОСОБЕННОСТИ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ НИЗОВЬЕВ АМУДАРЬИВ УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОГО ОПУСТЫНИВАНИЯ

Алламбергенова Н.Б.

Нукусский государственный педагогический институт имени Ажинияза, Каракалпакстан

Аннотация. This article provides information on the current state of vegetation cover in the lower reaches of the Amu Darya River under conditions of anthropogenic desertification. Ways of transformation of vegetation cover, its changes and rational use are indicated. The ways of studying and preserving biodiversity and creating maps and reserves in the territory of the Southern Aral Sea region are also indicated.

Keywords: Lower Amu Darya, biodiversity, vegetation, vegetation cover, flora.

Проблема сохранения биоразнообразия нашей планеты входит в число приоритетных направлений международных исследований, так как она требует принятия не только на локальном и региональном, но и на глобальном уровне. Это делает особо значимым изучения биоразнообразия различных биомов суши и в особенности экологически кризисных регионов, к каким относится Южное Приаралье, той ролью какой играет этот регион в глобальных биосферно-геосферных процессах, все возрастающими темпами развития опустынивания и исчезновением многих видов животных и растений (Бахиев А.Б. и др., 1977).

Современный растительный покров Южного Приаралья в основном представлен тугайным, луговым, псаммофильным и галофильным типами растительности. В настоящее время он охвачен разнообразными процессами, глубоко изменяющими его структуру, динамику и развитие, что привело к коренным изменениям флористического состава сообществ, снижению его биопродуктивности и распространению. В настоящее время во флоре Каракалпакстана и Хорезма зарегистрировано 980 видов дикорастущих, культурных и декоративных растений, относящихся к 96 семействам, 443 родам. В растительном покрове выделено около 50 экобиоморф, несколько типов растительности и сотни фитоценозов. Из зарегистрированных видов растений в настоящее время потеряно 18 видов растений. 54 встречаются редко, ареал распространения 72 видов сокращается. Высокоурожайные Кызылкумские и Устюртские пастбища также резко истощаются, их урожайность снизилась в 2-3 раза, происходит вытеснение более пенных видов растений, малоценными *и* низкопродуктивными. Кормовые запасы уменьшились с 221 млн.га ед. до 94 кг ед. Проблемы охраны окружающей среды могуч быть успешно решены только при стабилизацииэкологической ситуации в нашем регионе и это во многом зависит от состояния растительного покрова играющего важнейшую роль в поддержании экологического равновесия в Приаралье (Бондаренко О.Н.,1964., Трёшкин С.Е., Кузьмина Ж.В.,1993).

Флора низовьев Амударьи содержит 638 видов высших растений, относящихся к 304 родам, входящих в 75 семейств. Наибольшее видовое разнообразие приходится на долю семейств: Chenopodiaceae, Asteraceae, Polygonaceae, Boraginaceae, Cyperaceae, Caryophyllaceae, Tamaricaceae (Allambergenova N., Ajiev A.B., 2025).

Интенсивная хозяйственная деятельность на территории Южного Приаралья очень быстро изменяет природные экосистемы и их отдельные компоненты. Такие изменения уже произошли, причем особенно сильные в Приаралье, происходят в настоящее время и будут происходить в обозримом будущем, и касаются они всех без исключения экосистем, но особенно сильно - водных и прибрежноводных. Существенно снизились и продолжают сокращаться площади, занимаемые такими экосистемами в Южном Приаралье, упрощена их структура и нарушена экологическая устойчивость. Опенка современного состояния и изучение особенностейраспределения таких комплексов является важным звеном в проведении необходимых эффективных мероприятии по их охране и рациональному использованию (Allambergenova N.B., Ajiev A.B.,2025).

Растительность является одним из важнейших природных ресурсов Южного Приаралья, имеющей региональное значение в стабилизации экологических процессов протекающих на данной территории и характеризующейся относительной высокой степенью биологического разнообразия (свыше 600 видов высших растений), учитывая, что ее формирование проходит в аридных условиях. Одновременно растительность является наиболее мощным индикатором происходящих изменений и их прогнозных оценок. В настоящее время на территории Южного Приаралья насчитывается 70 видов высших растений, имеющих важное глобальное значение и поэтому нуждающихся в строжайшей охране.

Сохранение биосферных и ресурсных функций растительного покрова- актуальнейшая задача, без решения которой невозможно построение любых концепций устойчивого развития Южного Приаралья, а также выполнение Конвенции ООН 1992 года по сохранению биологического разнообразия.

Сложившиеся представление о слабой нарушенности растительного покрова Южного Приаралья, к сожалению, ошибочно. Антропогенное воздействие, усилившиеся в последние десятилетия. привело к значительной трансформации растительного покрова, уничтожению и деградации многих коренных зональных сообществ, замене их на вторичные фитоценозы, упрощению ярусной структуры, падению продуктивности. На основе проведенных исследований выявлены формы антропогенного опустынивания и их влияние на различные экологические типы растительности в разных биогеографических зонах Южного Приаралья.

Складывается ситуация, когда темпы изучения растительности Южного Приаралья в значительной степени отстают от темпов ее антропогенной трансформации. Уже в значительной степени уничтожены луговые и тугайные экосистемы, многие коренные сообщества сменились производными,

существенные изменения претерпели пустынные и прибрежно-водные фитоценозы.

Отсутствие банков данных по разнообразию отдельных типов растительности Южного Приаралья, картографического материала, отражающего пространственную, структура растительности, многие участки, недостаточно изученные в ботаническом отношении, не позволяют объективно оценить уже произошедшие потери разнообразия растительных сообществ.

На современном этапе развития концепции сохранения биоты основное внимание уделяется охране редких и исчезающих видов растений и животных и особенно тех которые включены в Красную книгу Узбекистана.

Однако, в последнее время начинает преобладать концепция, что вид можно только сохранить в рамках того сообщества, элементом которого он является. Растительное сообщество служит средой, где протекает эволюция вида и где он связан сложными ценотическими отношениями со всеми элементами фитосистемы и сохраниться может только в ней.

Данный подход в современное время нашел широкое применение и был реализован целым рядом ученых во многих странах мира. В дальнейшим концепция сохранения сообществ и экосистем была четко сформулирована в Конвенции ООН по сохранению биологического разнообразия.

Считая фитоценоз средой эволюции и местообитанием отдельных, в том числе и краснокнижных, видов растений, следует признать и то, что мы можем сохранить вид, сохранив только большую часть его ценопопуляций с их историческими ценотическими связями в различных типах фитоценозов, а сохранение фитоценоза как основного энергетического блока биогеоценозов или экосистем способствует сохранению и в целом биогеоценозов. Подобный системный подход связывает в единую триаду охрану генофонда, ценофонда и экофонда. При этом растительное сообщество выступает как основная единица охраны не только растительного покрова, но и биосферы в целом. Поэтому при проведении наших исследований основными критериями выделения сообществ является:

Научная значимость, которая включает такие понятия как эталон коренной растительности, сокращение ареала в силу исторических причин и антропогенных факторе.

Сообщества как местообитание видов, здесь основное внимание к уделяется эндемичным, реликтовым, редким и краснокнижным видам.

Ресурсная значимость, под которой понимается эталон высокой продуктивности, источник ценного растительного сырья, источник и резерв ценных интродуцентов, резерв для восстановления уничтоженных и трансформированных экосистем

Одним из ключевых моментов проведения данных исследований является составление банка данных, сводок по охране отдельных видов и сообществ, а также разработка унифицированных схем описания или другими словами паспортизации объектов. При этом паспорт фитоценоза при ограниченном объеме должен включать максимум информации по экологии, структуре, видовому составу, продуктивности сообщества и служить основой для

дальнейшего мониторинга. В нем должны быть отражены такие понятия как: название синтаксона, место описания конкретного фитоценоза, географический и экологический ареал, основные дестабилизирующие факторы, мотивы и категория охраны, фитоценотическая характеристика, современная обеспеченность охраной, источник информации, иллюстрированный материал.

При проведении исследований по проблемам сохранения биоразнообразия особое внимание необходимо уделять природоохранным территориям и заповедникам (Ажиев А.Б. и др., 2023).

До недавнего времени большинство заповедников создавалось с целью сохранения генетического фонда конкретных (в основном редких и исчезающих) биологических видов. В настоящее время вопрос ставится значительно шире - назрела необходимость охраны экосистем, биоценозов и даже отдельных физико-географических регионов с составляющими их многокомпонентными ландшафтами. Особую тревогу вызывает состояние пойменных экосистем, основу которых составляют преимущественно тугайная растительность. В связи с чем проводимые нами исследования и те которые предстоят в будущем имеют чрезвычайно важное значение. Для сохранения уникальных древесно-кустарниковых сообществ тугаев, сохраняющих экологический баланс и эстетическое достоинство территории, необходима организация заповедников в низовьях и дельте Амударьи. Однако, как нам представляется наиболее кардинальной и эффективной мерой по сохранению существующих тугайных лесных массивов (Нурумтубек, Кипчак, Назархан, Бекбай, Порлытау и другим) и частичному их восстановлению, явилось бы создание единого заповедника на всей территории поймы нижнего течения Амударьи в местах произрастания тугаев, с обязательным условием поверхностного затопления прирусловых фаций (Трёшкин С.Е., Кузьмина Ж.В., 1993., Ajiev A.B., Almenova G.P., 2021).

Одним из главных аспектов проблемы охраны природы является сохранение растительного покрова - наиболее динамичного компонента ландшафта, имеющего огромное биосферное значение. Вместе с тем, объектами охраны на уровне вида должны прежде всего стать эндемики, реликты и дикие сородичи культурных растений, а также растения, интенсивно истребляемые или исчезающие в связи с преобразованием мест их обитания. Во флоре нашей республики выделено 176 эндемичных видов (из них Каракалпакские эндемы составляют 9 видов), 15 реликтовых и 33 диких сородича культурных растений. Флористический состав осушенной части Аральского моря включает в себя 62 вида, представителей 47 родов и 18 семейств. Здесь выделяется 14 ценотипов и 36 формаций. И здесь большая роль принадлежит особо охраняемым территориям. До недавнего времени большинство заповедников создавалось с целью сохранения генетического фонда конкретных (в основном редких и исчезающих) биологических видов. В настоящее время вопрос ставится шире - назрела необходимость охраны экосистем, биоценозов и даже отдельных физико-географических регионов с составляющими их многокомпонентными ландшафтами. Такими охраняемыми территориями может быть Восточная чинковая полоса, район Бельтау с прилегающими Кызылкумами. Также

целесообразна организация Барсакельмесского заповедников (Allambergenova N., Ajiev A.B., 2025).

Предлагаемая для заповедания территория, кроме тугаев, включает также основные типы дельтовых ландшафтов межрусловых пространств: массивы внутридельтовых бугристо-грядовых песков, луга в различных условиях влагообеспеченности, озерные впадины, солончаковый комплекс, фрагменты квазизональных сообществ на такыровидных почвах.

В связи с тем, что государственные заповедники являются региональными научно-исследовательскими и организационными центрами по охране природы, создание тугайных заповедников в низовьях и современной дельте Амударьи в этом аспекте является весьма перспективным. Кроме выявления и сохранения генофонда, здесь можно организовать мониторинг за динамикой тугайных и луговых экосистем, проводить исследования по разработке основ управления данными экосистемами. На территории, предлагаемой для заповедания, представлены тугаи разного возраста - от молодых формирующихся до устойчивых сформированных сообществ и их опустыненных модификаций. В условиях заповедного режима следует установить становления древесно-кустарниковой растительности, ее дегрессионные смены в связи с ограничением поверхностного стока и демутацию при восстановлении режима регулярного орошения, выявить влияние регулирования речного стока на состав, структуру, и продуктивность тугайных и луговых сообществ, а также проводить мониторинговые наблюдения за изменением распространения и динамикой численности различных видов животных. Исходя из главных проблем современного природопользования, такой подход даст возможность прогнозирования изменений в растительном покрове и управлять ими (Ajiev A.B., Almenova G.P., 2021).

Растительный покров Южного Приаралья формировался на протяжении длительного периода времени и вероятно, и в настоящее время идут, и продолжаются процессы образования форм и эволюции организмов, становясь некой генетической зоной биологического разнообразия. Именно из таких зон и формируется в целом биологическое разнообразие нашей планеты. Это обстоятельство обуславливает значение растительного покрова и животного мира в создании разнообразной биоты планеты и обязывает нас и Мировое сообщество к принятию широкой системы мер по обеспечению сохранности этих территорий, что очень важно для поддержания естественных условий эволюции и устойчивого развития в нашем регионе.

Использованная литература

Ажиев А.Б., Сабирова Г.Ж., Уснатдинов Ж.Н., Юлдашова Л.М. Growing blackrootgreen flower *Cynoglossum viridiflorum* Pall.ex. Lehm / International Conference on Advance Research in Humanities, Sciences and Education Germany Conference. May 10th 2023. –Pp. 142-144.

Ajiev A.B., Almenova G.P. Wild relatives of cultivated plants of Karakalpakstan and Khorezm and their systematic review// The American Journal of

Agriculture and Boimedical Engineering. January 31, 2021. Pp. 31-39. https://doi.org/10.37547/tajabe/Volume03Issue01-06.

Allambergenova N., Ajiev A.B. Biodiversity of the lower Amu darya. // Science and Education in Karakalpakstan. №2/2 (49) 2025. –Pp.21-25.

Allambergenova N.B., Ájiev A.B. Ámiwdárya tómengi alabíníń floristikalíq hár túrliligi // Сборник материалов VI международной научно-теоретической конференции «Актуальные проблемы естественных наук» Нукус, 21 мая, 2025 г. – С.401-404.

Бахиев А.Б., Бутов К.Н., Таджитдинов М.Т. Динамика растительных сообществ юга Приаралья в связи с изменением гидрорежима Аральского бассейна. - Ташкент: Фан, 1977. - 84 с.

Бахиев А., Трешкин С.Е., Кузьмина Ж.В. Современное состояние тугаев Каракалпакстана и их охрана. – Нукус, 1994. - “ Каракалпакстан». - 72 с.

Бондаренко О.Н. Определитель высший растений Каракалпакии. Ташкент, Наука, 1964. - 300 с.

Трёшкин С.Е., Кузьмина Ж.В. Современное состояние пойменных лесных экосистем рек Амударьи и Сумбара в связи с антропогенным воздействием //Проблемы освоения пустынь. Ашхабад: Ылым. -№2. - 1993. - С.14-19.

АНАЛИЗ ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИИ ОНДАТРЫ (ONDATRA ZIBETHICUS) В УСЛОВИЯХ ХОРЕЗМСКОЙ ОБЛАСТИ УЗБЕКИСТАНА

Авезова У. М.

Ургенчский государственный университет, Узбекистан

Abstract. The article examines the issues of studying the age structure of the muskrat population in the conditions of the Khorezm region. Studying the structure of the community allows us to understand some adaptive reactions of this species. The sexual structure of muskrats in different age groups is not the same. Changes in the external environment cause an increase in the resistance of living organisms to the damaging effect of a changing ecological factor.

Keywords: Khorezm region, water bodies, muskrat population, ecological structure, environmental factors.

Одной из актуальных проблем современной популяционной экологии является изучение организации и динамики сообществ наземных позвоночных животных в условиях динамично меняющейся среды.

Известно, что динамика численности мелких грызунов (особенно в северных широтах) подвержена колебаниям с большой амплитудой, называемым популяционными циклами (Кошкина Т.В. и др., 1975; Ивантер Э.В.,1975). Их возникновение часто связывают с действием внутрипопуляционных механизмов регуляции, определяющих главным образом

скорость роста и созревания молодых особей (Берестенников Д.С., 1979; Кошкина Т.В. и др., 1975). Подробный анализ основных структурно-функциональных параметров сообществ позволяет изучить биоразнообразие, подразумевающее качественный и количественный состав, видовое богатство и структуру доминирования, стабильность и устойчивость, восприимчивость к нарушениям в разных экосистемах (Ивантер Э.В., 1975; Лавров Н. П., 1974).

В качестве факторов, ограничивающих увеличение численности, могут выступать стресс-реакция, недостаток пищи, отсутствие убежищ, эпизоотии и т.д. Тем не менее, проблема циклов численности остается одной из ключевых проблем популяционной экологии (Кошкина Т.В. и др., 1975; Лабутин Ю. В. И др., 1976; Мельников Ю. И. и др., 1990). Изменение внешней среды вызывает увеличение устойчивости живых организмов к повреждающему действию изменяющегося экологического фактора. Эта защитная реакция протекает у разных видов живых организмов неодинаково. Биогеоценоз, как саморегулирующая система, в целом способна поддерживать многоуровневый структурно-функциональный гомеостаз за счет притока извне для функционирования его структур, и накапливать свободную энергию, что позволяет ему приспосабливаться к изменению своих структур под влиянием условий внешней среды (Ивантер Э.В., 1975; Кузьминых Ю. А. и др., 1979; Маклаков К.В., 2002).

Материал и методы. В зависимости от природных условий и хозяйственной целесообразности, учеты ондатры могут быть сплошными или выборочными. Более точные данные получают при сплошных учетах на всех водоемах охотничьего хозяйства или обследуемого участка (Лавров Н.П., 1957). Выборочный учет ондатры проводится путем закладки пробных площадок размером 100—200 га в таком количестве, чтобы они охватывали не менее 10% ондатровых угодий. Площадки закладываются равномерно по территории всех типов водных угодий (желательно, чтобы они были постоянными из года в год). Полученные на площадках учетные данные распространяют на площадь сходных типов водоемов (Реймов Р. И др., 1988).

По берегам водоемов, где ондатра обитает в норах, закладываются учетные маршруты протяженностью не менее 10 км для каждого типа водоема. При обработке материалов расчет семей ондатры ведут на 1 км береговой линии. Размер учетной площади можно определить умножением длины маршрута на 50 м. (Кузьминых Ю. А., 1979; Лавров Н. П., 1974).

Учитывать ондатру весной по жилищам следует в зависимости от местных условий в апреле-мае или начале июня. Учет ведут в период, когда весеннее расселение зверьков закончилось и каждая пара («семья») имеет свое жилище - нору или хатку. У большинства пар в это время на основной территории уже появляется молодняк, но щенки не выходят из убежища. Этот период удобен для учета еще и тем, что растительность только начинает развиваться и, следовательно, высокорослые растения - тростник, рогоз, камыш и осоки — не закрывают от учетчика хатки и входы в норы (Кузьминых Ю. А. и др., 1979; Лабутин Ю. В. И др., 1976; Реймов Р.Р. и др., 1988).

Каждое учтенное весной обитаемое жилище - нору или хатку — осенью можно условно принять за семью, насчитывающую в среднем 10 зверьков (при благоприятных условиях обитания). При обследовании водоемов, кроме подсчета жилищ, необходимо отмечать на плане участка (маршрута) условными знаками и другие следы деятельности ондатр: кормовые площадки, вылазы, тропы, остатки растений, уборные. Комплекс этих признаков дает возможность отметить наличие семьи в том случае, если жилище не было обнаружено. При высокой плотности населения ондатры определить границы семейных участков бывает трудно, поэтому проводится условное выделение семей с учетом того, что семьи селятся друг от друга на расстоянии не ближе 50 м. (Лавров Н.П., 1957; Лавров Н. П., 1974; Реймов Р. и др., 1988; Маклаков К.В. и др.,2002; Мамбетуллаева С.М., 1994).

Нами выделено 8 возрастных групп ондатр весом от 205 до 1200 г, что соответствует физиологическому возрасту от 1,5 месяцев до 2-х и более лет (табл. 1). Кроме 8 возрастных групп, мы предлагаем использовать и 3 возрастных категории: subadultus – молодые зверьки возрастом до 6 месяцев; adultus – от 7 до 9-12 месяцев и senex – от 1 года и старше 2 лет.

Таблица 1.

Структура возрастных групп ондатры Хорезмской области

№	Категория	Возраст особи, мес.	Кол-во		Вес, г		
			самка	самец	limit	M	Привес по M
1	**subadultus**	1,5 м	5	3	205-290	245	-
2		3 м	5	3	210-490	370	112
3		6 м	4	4	500-595	530	99
4	**adult**	7 м	2	1	705-780	820	100
5		8 м	2	2	900-950	910	101
6		9-12 м	3	2	1000-1075	1050	90
7	**senex**	>1 года	1	1	1100-1120	1118	70
8		>2 лет	-		1130-1200	1150	80
Всего			22	16	205-1200	245-1200	

Результаты и обсуждение. Акклиматизация ондатры в Хорезмской области прошла также успешно, как и на территории Республики Каракалпакстан. В 1953 году XX века на водоемы Хорезмской области впервые было завезено 259 особей ондатры. В 1965-1967 гг. в Хорезмской области ежегодно заготавливалось до 15-16 тыс. шкурок ондатры. Хорезмская популяция заселила все территории оазиса. В связи с протяжением

коллекторной сети «Дружба» на данной территории, большинство крупных водоемов и озер почти высохло, ондатровые угодья были разрушены, численность популяции ондатры резко сократилась (Мамбетуллаева С.М., 1994; Реймов Р.Р., 1990).

Ондатра (*Ondatra Zibethicus*) в настоящее время расселена по всей территории низовьев Амударьи от Туямуюна до Аральского моря. В дельту Амударьи завезена в 1944 г. прошлого столетия (355 голов) из Алтайского края. Успеху акклиматизации ондатры в Каракалпакстане способствовали высокая экологическая пластичность этого вида, многогранная постановка работ по расселению зверьков по водоемам, а также наличие многочисленных водоемов и тростниковых зарослей в дельте. Поэтому, в недавнем прошлом, низовья Амударьи были основной базой ондатроводства в Узбекистане, здесь заготавливалось почти 90-95% шкурок (Реймов Р.Р.,1972; Реймов Р.Р., 1980; Реймов Р.Р. и др., 1988).

Высокий коэффициент корреляции численности популяции ондатры со стоком р. Амударьи и четкая реакция на засушливые годы позволяют сделать вывод, что изменения гидрорежима Амударьи в целом являются одним из определяющих факторов численности *Ondatra Zibethicus* в Южном Приаралье.

По данным ученых, при выборе своих стаций ондатра экологически пластична. Может проживать в поймах рек и водоемов с богатой водно-болотной растительностью. Главным образом, поселяется по берегам коллекторов и оросительных каналов, в пойменных озерах, в зарослях тростника, на купаках. В тех местах, где существуют крутые берега, ондатра роет норы, в водоемах строит купаки и хатки из стеблей водных растений (Мамбетуллаева С.М., 1994; Реймов Р.Р., 1972; Реймов Р.Р., 1980; Реимов Р.Р. и др., 1988).

По данным ученых, размер хаток различны: в среднем диаметр составляет 1,0-1,5 м, высота – 0,5-1,0 м. гнездовая камера обычно одна, поднята над уровнем воды на 30-50 см. диаметр ее 0,35 мм. На заболоченных берегах и мелководьях устраивает жилища переходного типа от нор к хаткам, которые встречаются редко (3-5%) (Мамбетуллаева С.М., 1994; Реймов Р.Р., 1972; Реймов Р.Р.,1980; Реимов Р.Р. и др., 1988).

Биология размножения изучена достаточно хорошо и освещена в литературе, однако исследования в этом направлении актуальны, поскольку репродуктивные процессы являются одним из наиболее важных периодов в жизни грызунов, определяющие численность всей популяции (Реймов Р.Р., 1972; Реймов Р.Р., 1980).

Характер структуры популяции животного, является прямым отражением биотических (хищники, болезни) и абиотических (водный, ледовый, снежный, температурный режимы), а также регионам (южный, северный) обитания рассматриваемой популяции вида. Изучение структуры сообщества позволяет понять некоторые приспособительные реакции данного вида. При определении возраста ондатры, авторы используют различные категории, что затрудняет проводить сравнительный анализ литературных источников. Тем не менее эти

данные представляют определенный интерес (Реймов Р.Р., 1972; Реймов Р.Р.,1980; Реимов Р.Р. и др., 1988).

Важным фактором благополучной стабильности популяции является соотношение полов. Оно редко бывает равным единице, так как чаще всего один из полов численно преобладает над другим. У позвоночных животных при рождении часто самцов бывает больше чем самок. Особи старше 2-х лет в природных условиях составляют всего 3-5 % популяции (Бахмутов В. А., 1981; Берестенников Д.С., 1979; Комаров А. В., 1990).

В годы с резким ухудшением условий обитания возрастает доля самок и среди сеголеток. Подобные изменения в соотношении полов являются одним из приспособлений популяций ондатры к резкой смене условий обитания, позволяющих быстро восстанавливать численность после очередной депрессии, вызванной ухудшением водного баланса водоемов, эпизоотиями и др. Среди молодняка преобладают самцы (до 65 %). Это соотношение полов сохраняется до весны следующего года, до момента создания семейных пар и определения гнездового участка (Лавров Н.П.,1957; Лавров Н. П., 1974; Мельников Ю. И., 1990). К осени среди взрослых обычно больше самок. В годы с резким ухудшением обитания возрастает доля самок и среди сеголеток (Реймов Р.Р., 1972; Реймов Р.Р.,1980; Реимов Р.Р. и др., 1988).

Подобные изменения в соотношении полов являются одним из приспособлений популяций ондатры и резкой смене условий обитания, позволяющих быстро восстанавливать численность после очередной депрессии вызванной ухудшением гидрорежима, эпизоотиями, перепромыслом и т. д. (Абрамов В. К., 1974).

Семьи ондатры в нижнем течении р. Амударьи на территории Хорезмской области состояли из 3-13 молодых и 1-2 взрослых. В среднем на 1 взрослую самку приходилось 10 молодых (данные по 10 семьям). Большой процент гибели молодняка ондатры 1- го и 2 го пометов существенно изменяет возрастную структуру популяции (Реймов Р.Р.,1980; Реймов Р.Р., 1985). При благоприятных условиях обитания среда молодых и особенно взрослых ондатр доля самцов выше (на 1-3%) доли самок. При неблагоприятных условиях наблюдается обратное соотношение (Реимов Р.Р. и др., 1988). В низовьях реки Амударьи при благоприятных условиях в популяции ондатры преобладают молодые зверьки, при неблагоприятных – взрослые (Реймов Р.Р., 1985; Реимов Р.Р. и др., 1988).

По данным зарубежных исследователей, возрастной состав популяции ондатр Приморского края (Российской Федерации) изменяется по годам: молодые в октябре составляют от 58 до 72 % популяции, взрослые, соответственно, от 28 до 42 % (Абрамов В. К., 1974).

Число самцов среди молодых зверьков в Приморском крае превышает количество самок и составляет от 55 до 65 %. Среди взрослых ондатр соотношение полов равно 1:á (Абрамов В. К., 1974; Берестенников Д.С., 1979).

В Хорезмской области по нашим наблюдениям молодых особей на 1 самку к осени сохраняется 8-10 экземпляров. Соотношение полов при рождении 1,2 : 1,5 самца на 1 самку, к началу размножения следующего года

становится близкой к 1:1. Из-за снижения защищенности угодий постепенно снижается относительное количество самцов, хотя в группе сеголеток их доля выше доли самок. Уменьшение самцов среди взрослых ондатр может служить показателем неблагополучного состояния популяции (Кузьминых Ю. А. и др., 1979). Также ученые отмечают, что при недостатке кормов в популяции ондатры преобладают взрослые особи, а среди них самки (Бахмутов В. А., 1981). В течении года среди ондатр в среднем преобладали subadultus (64,3%), далее следовали adultus (31,6%) и замыкали список senax – 5,3%. По сезонам года это выглядело следующим образом (рис. 1).

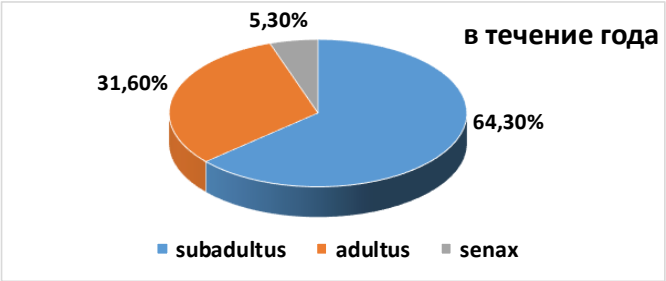
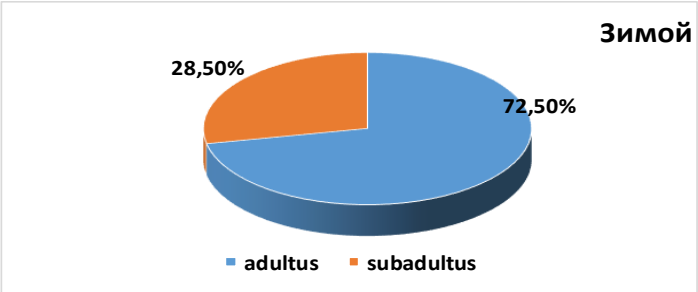
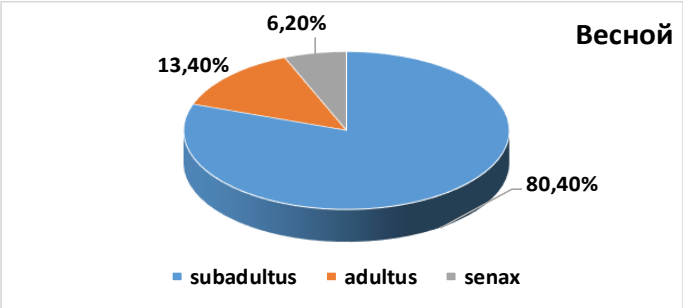


Рисунок 1. Распределение возрастной структуры в течение года

В зимний период со значительным превосходством преобладали adultus над subadultus (75,5% против 25,5%) (рис.2). Ещё большего различия эти показатели составили весной (84,4% против 9,4%). Летом и осенью эти значения оставались в пределах от 40,0% до 54,5%. Низкая численность senax отмечена весной, летом и осенью – 6,2%, 3,0%, 6,7% соответственно (рис.2).





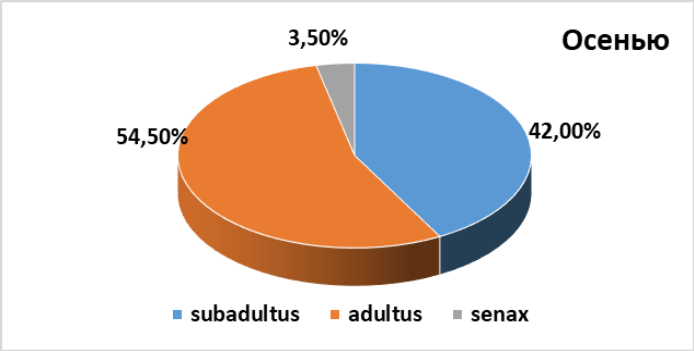


Рисунок 2. Распределение возрастной структуры в зависимости от сезона года

В течении года наибольшее количество самок отмечено в июле и декабре по 12,3%, а также в январе – 10,5% от числа всех добытых самок. У самцов эти значения выявлены в августе (10,3%), марте (13,3%) и апреле (11,7%). Соотношение полов по возрастным группам колебалось от 2,4:1,0 в пользу самок - 8 возрастная группа, до 2,1:1,0 в пользу самцов - 2 возрастная группа. В возрастных категориях эти показатели составили: subadultus - 1,0: 1,4; adultus - 1,2: 1,0; senex - 1,0: 1,5 (Булахов В. Л., 1976).

Результаты проведенного исследования показали, что половая структура в различных возрастных группах у ондатры неодинакова. В зависимости от возраста зверька она может колебаться от 25,5% до 100% у самцов и от 31,6% до 72,4% у самок. В первой и третьей возрастных группах (subadultus) установлено равное количество самцов и самок.

Доля каждой из 8 возрастных групп имела значительные колебания. Максимальных значений составляют особи в пятой и шестой возрастных группах - 16,1% и 16,4% соответственно. Наименьшую по численности представили группы (senex) 9 - 2,7% и 10 - 1,8%. В возрастных категориях соотношение полов у subadultus и senax оказалось равным по 1,0:1,5 в пользу самцов. В категории adultus оно составило 1,2:1,0, однако уже в пользу самок. В целом половое соотношение оказалось почти равным - 1,0-1,05 в пользу самцов. Самыми многочисленными зимой и весной в популяции оказались adultus. В летний и осенний сезон их численность была примерно равной и колебалась от 48,0% до 50,5%.

Таким образом, выявленные нами особенности обитания ондатры в природных условиях и закономерности изменения структуры популяции могут служить экологическим обоснованием для возобновления планирования мероприятий по добыче и заготовке шкурок ондатры.

Список использованной литературы

Абрамов В. К. Экология ондатры в Приморском крае // Сельское хоз. Сибири и Дальн. Востока и охрана природы. – Иркутск.– 1974. – С. 26-29.

Бахмутов В. А. Особенности расселения и размножения ондатры после депрессии в Ямало-Ненецком автономном округе // Экол. живот. и фаунистика. – Тюмень. – 1981. – С. 99-101.

Берестенников Д.С. Сравнительная экология популяции ондатры низовьев Днепра и лесостепи Зауралья // Автореф…. канд. биол. наук.- Киев, 1979.- 20 с.

Булахов В. Л., Куренная М. И. Характеристика структуры популяции и морфологических особенностей ондатры в степной зоне Юго- Востока УССР // Вопр. степн. лесовед. И охраны природы. - Днепропетровск. -1976. С. 164-172.

Ивантер Э.В. Популяционная экология мелких млекопитающих Таежного Северо-Запада.- М., Наука.- 1975.- 246 с.

Комаров А. В. Структура популяции ондатры в пойме Нижней Тунгуски // Экол. и экон. аспекты охраны и рац. использ. охотн. живот. и растит. пищев. ресурсов Сибири. – Шушенское. – 1990. – С. 73.

Кошкина Т.В., Коротков Ю.М. Регуляторные адаптации в популяциях красной полевки в оптимуме ареала // Фауна и экология грызунов. Вып. 12. М.: Изд-во Моск. ун-та. 1975. С. 5-61.

Кузьминых Ю. А., Ширяев В. В. Половая и возрастная структура популяции ондатры и гидрорежим водно-болотных охотничьих угодий // Млекопитающие Уральских гор. – Свердловск. – 1979. – С. 37-39.

Лавров Н.П. Акклиматизация ондатры в СССР.- М.- 1957.- 285 с.

Лавров Н. П. Ондатра. – М. – 1974. – 108 с.

Лабутин Ю. В., Луковцев Ю. С., Попов М. В., Ревич Ю. В., Ча Н. И. Ондатра Северо-Восточной Якутии. Экология и промысел. –М. – 1976. – 188 с.

Маклаков К.В., Кряжимский Ф.В. Связь индивидуального роста грызунов с пространственной структурой населения и динамикой численности // Докл. РАН. - 2002. - Т.387, № 3. - С.422-424.

Мамбетуллаева С.М. Анализ динамики промысловых популяций ондатры // Автореф…. канд. биол. наук.- Екатеринбург, 1994.- 16 с.

Мельников Ю. И., Дунаев В. В. Плотность популяции и сезонная динамика половой структуры ондатры // Экол. и экон. аспекты охраны и рац-го использования охотн. живот. и растит. пищев. ресурсов Сибири. – Шушенское. – 1990. – С. 98-100.

Реймов Р. Опыт экологического и морфофизиологического анализа фауны млекопитающих Южного Приаралья.- Нукус.- Каракалпакстан.- 1972.- 412 с.

Реймов Р. Р. Состояние популяции ондатры в дельте Амударьи и особенности ее размножения // Грызуны. V Всес. совещ. – Саратов, М. –1980. – С. 444-445.

Реймов Р. Млекопитающие Южного Приаралья.- Ташкент, ФАН.- 1985.- 95 с.

Реймов Р., Нуратдинов Т., Ширяев В. Половая и возрастная структура популяций ондатры в водоемах низовьев Амударьи // Структура сообщ. Гидробионтов в низовьях Амура. – Ташкент. – 1988. – С. 63-73.

АНАЛИЗ ПРИЧИН ИЗМЕНЧИВОСТИ ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ И СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИИ ОНДАТРЫ (ONDATRA ZIBETHICUS) В УСЛОВИЯХ ПРИАРАЛЬЯ

Алимова С.З.[1] , Мамбетуллаева С.М.[2]

[1]*Нукусский государственный педагогический институт, Каракалпакстан*
[2]*Каракалпакский научно-исследовательский институт естественных наук, Каракалпакстан*

Abstract. The article examines the results of a synergistic approach to analyzing the dynamics of the muskrat population in the Aral Sea region. The destabilization of the ecosystems of the Southern Aral Sea region, in particular, the disruption of the hydrological regime, in one way or another, affects the number of muskrat populations. Under the influence of constant or temporary action of various external disturbances, there is no detailed equilibrium in a non-equilibrium state. The intensity of the muskrat's reproductive processes is stable in water bodies with a constant food base. A decisive factor determining the reproduction intensity and population dynamics of Ondatra Zibethicus is the condition of water bodies and their water availability throughout the year, the availability of fodder and protective resources, and a place for housing construction. The destabilization of the ecosystem of the Southern Aral Sea region, in particular, the disruption of the hydrological regime, in one way or another, affects the population size of Ondatra Zibethicus.

Keywords: ecological conditions, Aral Sea region, population dynamics, population, stability.

Одной из актуальных проблем современной экологии по-прежнему остается изучение организации и динамики сообществ наземных позвоночных животных. Изменение внешней среды вызывает увеличение устойчивости живых организмов к повреждающему действию изменяющегося экологического фактора. Подробный анализ основных структурно-функциональных параметров сообществ позволяет изучить биоразнообразие, подразумевающее качественный и количественный состав, видовое богатство и структуру доминирования, стабильность, восприимчивость к нарушениям в разных экосистемах (Большаков В.Н. и др., 1979; Берестенников Д.С. , 1979). Различные типы взаимодействия животных со средой обитания сложились исторически в процессе эволюции и в конечном итоге отражают тренды оптимального использования всего комплекса внешних условий при столь же полной реализации возможностей популяции (Большаков В.Н. и др., 1979; Жигальский О.А., 2012; Шварц С.С., 1977). Известно, что в рамках только детерминистического подхода проблему возникновения и существования популяционной динамики решить невозможно.

Процессы, протекающие в популяциях животных, с одной стороны, тесно связаны с условиями среды обитания (климат, почва, растительность, хищники, состояние кормовой базы и др.), с другой, определяются биологическими

особенностями самой популяции (видовая принадлежность, демографическая структура, питание, интенсивность размножения, динамика численности и др.). Действующие на популяцию эндо- и экзогенные факторы могут стать причиной изменений как фазового портрета поведения популяции, так и интенсивности протекающих в ней популяционных процессов. Взаимодействие внешних и внутренних факторов, влияющих на динамику численности популяции, вносит элемент случайности и может стать причиной сложного поведения, определяющего тип как сезонной, так и многолетней динамики популяции, а существование процессов самоорганизации позволяет рассматривать ее как комплексную неравновесную систему (Пригожин И. и др., 2002; Лоскутов А.Ю., 2007).

Анализ причин изменчивости демографической и пространственной структуры населения мелких млекопитающих может быть проведен только с применением теории сложных систем, которая способна обнаружить общие закономерности явлений и процессов в сложных неравновесных популяционных системах с учетом присущих им принципов самоорганизации (Большаков В.Н. и др., 1979; Ивантер Э.В., 1975; Литвинов Ю.Н., 2013). Другой причиной являются неравновесные популяционные системы, которые способны осуществлять бифуркационные переходы к новым состояниям, обеспечивая тем самым устойчивую жизнеспособность популяции. После перехода на каждую новую траекторию необходимо оценить относительную устойчивость наиболее вероятных состояний, а также время нахождения системы в их окрестностях. Эту задачу также удается решить лишь в рамках расширенного описания, учитывающего влияние возмущений. Однако для широкого класса динамических популяционных систем случайное поведение может возникать также вследствие бифуркации неустойчивых режимов, приводящих, например, к хаотическим аттракторам. По этой причине вероятностное описание становится необходимым дополнением детерминистического подхода, позволяющего, к примеру, выявлять частоту посещения различных областей хаотического аттрактора (Мамбетуллаева С.М., 1994, Лоскутов А.Ю. и др., 2007).

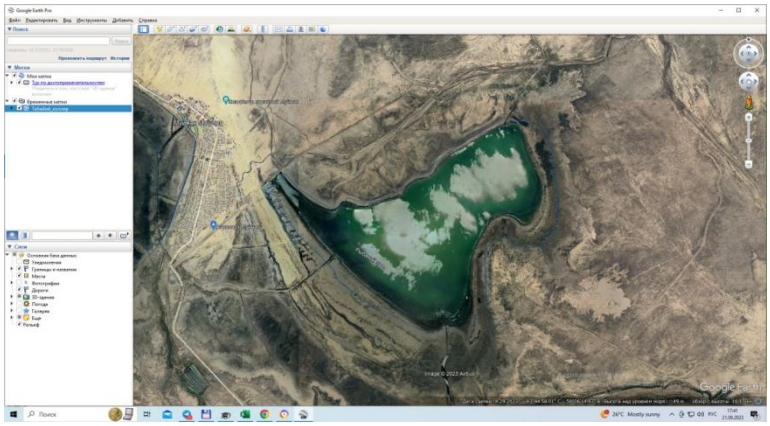
Ондатра (*Ondatra Zibethica*) расселена по всей территории низовьев Амударьи от Туямуюна до Аральского моря. В дельту Амударьи завезена в 1944 г. (355 голов) из Алтайского края. Успеху акклиматизации ондатры в Каракалпакстане способствовали высокая экологическая пластичность этого вида, широкая постановка работ по внутрихозяйственному расселению зверьков, а также наличие многочисленных водоемов и тростниковых займищ в дельте. В недавнем прошлом, низовья Амударьи были основной базой ондатроводства в Узбекистане, здесь заготавливалось почти 90-95% шкурок (Берестенников Д.С., 1979).

В условиях низовьев Амударьи размножение ондатры длится 6-6,5 мес. О величине выводков может свидетельствовать среднее число эмбрионов на одну самку. Величина помета по годам варьируется не очень значительно - от 7,1-7,8 (Маклаков К.В. и др., 2002; Мамбетуллаева С.М., 1994; Реймов Р.Р., 1972). Как отмечают специалисты, в летний период (июнь-август) все отловленные

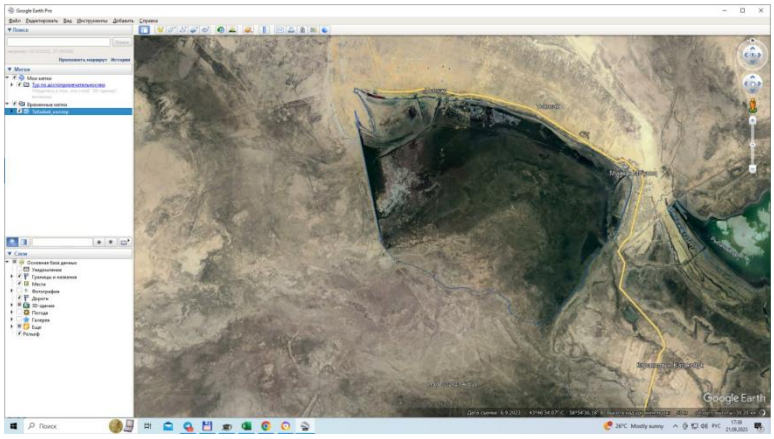
перезимовавшие самки ондатры были беременными или уже родившие. Процент яловости и резорбция эмбрионов встречаются очень редко и составляют 0,5-0,7%. в среднем в первом помете 9,8 эмбриона, во втором-8,8, в третьем-7,7 эмбрионов. Наименьший показатель помета зафиксирован у молодых самок первого помета текущего года - 5,5 эмбрионов. Массовое появление второй генерации отмечается во второй половине июня, третьей генерации – в конце июля-августе (Реймов Р.Р., 1972; Реймов Р.Р., 1985).

Интенсивность репродуктивных процессов ондатры устойчива в водоемах с постоянной кормовой базой. Решающим фактором, определяющим интенсивность размножения и динамику численности популяции ондатры является состояние водоемов и их водообеспеченность в течение года, наличие кормовых и защитных ресурсов и места для строительства жилищ.

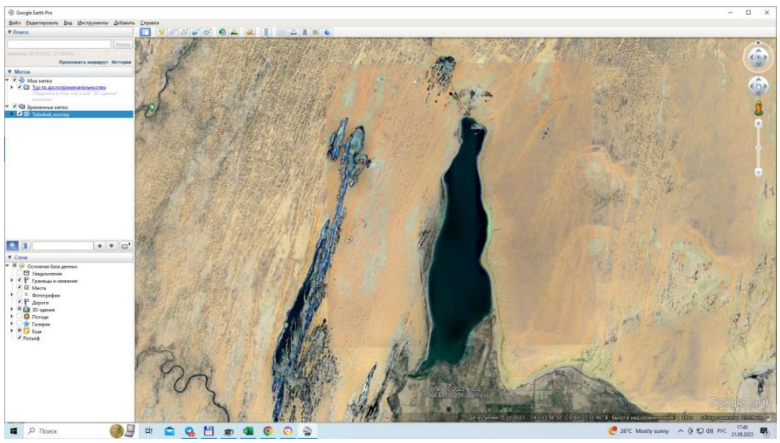
В настоящее время в дельте Амударьи за счет коллекторных, дренажных и сбросных вод наиболее регулярно снабжаются водой внутренние и периферические озера (оз. Акчакуль, Жылтырбас, Муйнакский залив, Междуречье, Каратерень и др.) и некоторые мелки водоемы, общая полезная площадь которых составляет около 20 тыс. га. (рис.1).



Оз. Междуречье



Оз. Жылтырбас



Оз. Каратерень

Рисунок 1. Ветланды в регионе Приаралья – места обитания популяции ондатры

В последние годы природные условия дельты низовьев Амударьи резко изменились, происходит антропогенное опустынивание, высыхают многочисленное озера, болотистые местообитание, наблюдается деградация тростниковых и рогозовых зарослей. По данным ученых, соотношение полов у новорожденных особей раннего помета почти одинаковое (49,0% самок и 51,0% самцов). Заметное преобладание самцов весной объясняется их активностью в период размножения (Ивантер Э.В., 1975; Ивантер Э.В. , 2000). В течение сезона размножения, как известно, значительно изменяется возрастная структура популяции, что является следствием изменения интенсивности размножения ондатры разных возрастов. В свою очередь возрастной состав определяет последующее размножение и численность популяции. Коэффициент вариабельности доли самок среди возрастных групп колеблется от 60% до 89%. Полученные методом гармонической средней результаты (рис.2) во многом подтверждают закономерность. Исключение составляют средние значения размеров участков при «сверхмалых» плотностях населения. Судя по графикам, можно предположить, что при малых значениях плотности населения ондатры наблюдается положительная, возможно, тоже гиперболическая зависимость между средними размерами индивидуальных участков и плотностью населения популяции ондатры. Хотя участки, определённые методом гармонической средней, нельзя полностью считать индивидуальными участками в общепринятом смысле, тем не менее, они адекватно характеризуют присутствие особей на площадке отлова.

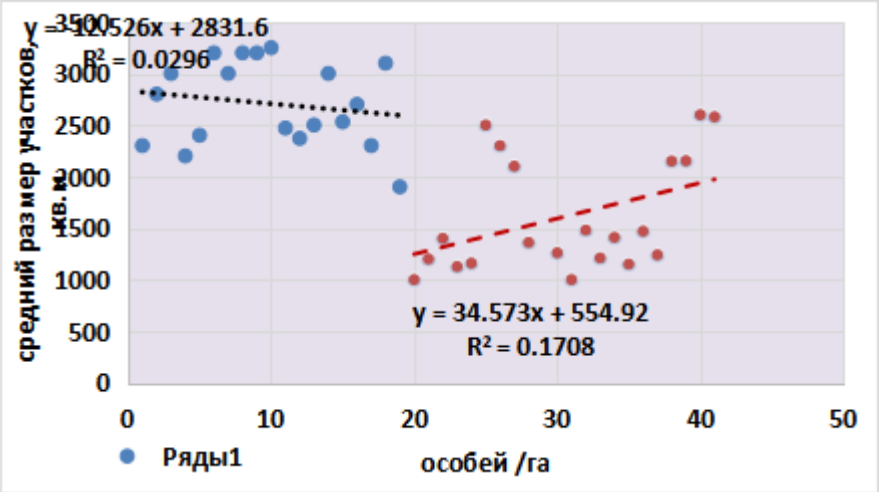


Рисунок 2. Зависимость средних размеров индивидуальных участков популяции ондатры

Проведенный анализ показал, что коэффициент вариации среди размножающихся самок самым высоким оказался также для возраста 1-8 мес. Наиболее стабильна доля размножающихся самок старше 2 лет, коэффициент вариации небольшой – 1,85%. Коэффициент вариабельности численности самцов в разных возрастных группах очень высок и достигает до 107 %.

Это свидетельствует о том, что самцы претерпевают значительные изменения в репродуктивный период.

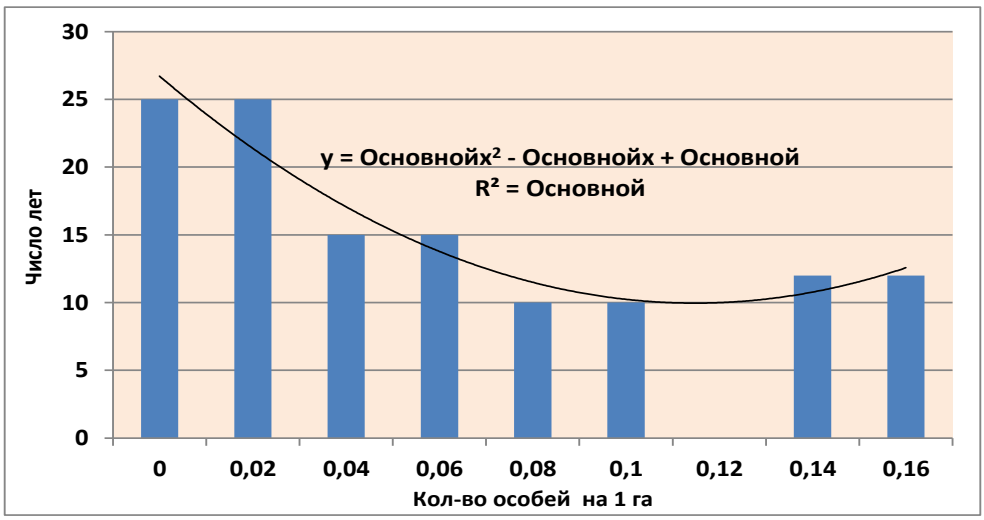


Рисунок 5. Распределение вероятностей численностей в многолетнем ряду наблюдений

Также отметим, что возрастные соотношения в общем годовом улове полностью зависят от интенсивности размножения популяции и изменяются в соответствии с динамикой условий среды обитания. Ухудшение обводнения угодий и высыхание озер приводит к их качественному преобразованию и снижает выход молодняка.В результате проведенных работ, направленных на поддержание коллекторно-сбросовых озер и создание в авандельте новых

водоемов, питаемых речными и коллекторно-дренажными водами, общая площадь водоемов существенно увеличилась (Цветкова А.А., 2010). Многолетняя совокупность вероятностей реализации многолетней динамики численности статистически достоверно ($\chi 2$ = 5.8) и описывается асимметричным логнормальным распределением, смещенным в сторону низкого обилия (рис. 5). Такие интервальные распределения, как правило, характеризуются рядами с редкими случайными событиями.

Поэтому динамику исследуемой популяции, представляющую собой последовательность переходов из одного состояния в другое, можно отнести к стохастической, а соответствующий процесс – к марковским, так как период нахождения зверьков в определенном состоянии представляет собой случайную непрерывную величину (Берестенников Д.С., 1979; Гихман И.И. и др., 1973). После каждого сезона размножения формируется специфическое население зимующих животных, судьба которого определяется процессами, протекавшими в течение всего весенне-летнего периода. В зависимости от условий перезимовки весенняя численность будет либо низкой, либо высокой, что в значительной степени определяет динамику населения следующего года (Жигальский О.А., 2012; Жигальский О.А., 2014). В целом, мы наблюдаем, что дестабилизация экосистемы Южного Приаралья, в частности нарушение гидрорежима, так или иначе, влияет на численность популяции ондатры. Можно предположить, что затухание естественных колебаний численности мезофильных видов животных (на примере ондатры) в условиях неустойчивой экосистемы является типичным. Под влиянием постоянного или временного действия различных внешних возмущений в неравновесном состоянии детального равновесия не существует. Такое свойство лежит в основе способности неравновесных популяционных систем осуществлять бифуркационные переходы к новым состояниям, обеспечивая жизнеспособность популяции.

Список использованной литературы

Арушанов М.Л., Тлеумуратова Б.С. «Динамика экологических процессов Южного Приаралья»/Гамбург: Palmarium. – 2012. – 183 с.

Большаков В.Н., Данилов Н.Н. Устойчивость тундровых экосистем в условиях Севера Сибири // проблемы рационального природопользования и контроля качества природной среды Севера Сибири. Якутск, 1979. С. 60-66.

Берестенников Д.С. Сравнительная экология популяции ондатры низовьев Днепра и лесостепи Зауралья // Автореф…. канд. биол. наук.- Киев, 1979.- 20 с.

Ватутин В.А., Зубков А.М. Ветвящиеся процессы. I // Итоги науки и техники. Сер. “Теория вероятностей. Математическая статистика. Теоретическая кибернетика”. М.: ВИНИТИ, 1985. Т. 23. С. 3–67.

Гихман И.И., Скороход А.В. Ч. V. Ветвящиеся процессы //Теория случайных процессов. М.: Наука, 1973. Т. II. 640 с.

Жигальский О.А. Динамика численности и структуры населения рыжей полевки (Myodes (Clethrionomys glareolus) при зимнем и весеннем начале размножения // Зоол. журн. 2012. Т. 91. № 5. С. 619–628.

Жигальский О.А. Экологические механизмы поддержания демографической и пространственной структуры популяций мелких млекопитающих // Экология. 2014. № 5. С. 393–396.

Ивантер Э.В. Популяционная экология мелких млекопитающих Таежного Северо-Запада.- М., Наука.- 1975.- 246 с.

Ивантер Э.В., Жигальский О.А. Опыт популяционного анализа механизмов динамики численности рыжей полевки (Clethrionomus glareolus) на северном пределе ареала // Зоол. журн. 2000. Т. 79. № 8. С. 979–989.

Кучерук В.В. Количественный учет важнейших видов вредных грызунов и землероек // Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных. М.: Изд-во АН СССР, 1952. С. 9–46.

Литвинов Ю.Н., Абрамов С.А., Панов В.В. Значение популяционной динамики грызунов в формировании многолетней структуры сообществ // Экология. 2013. № 4. С. 300–309.

Лоскутов А.Ю., Михайлов А.С. Основы теории сложных систем. Москва; Ижевск: Ин-т компьют. исследований, 2007. 620 с.

Маклаков К.В., Кряжимский Ф.В. Связь индивидуального роста грызунов с пространственной структурой населения и динамикой численности // Докл. РАН. - 2002. - Т.387, № 3. - С.422-424.

Мамбетуллаева С.М. Анализ динамики промысловых популяций ондатры // Автореф…. канд. биол. наук.- Екатеринбург, 1994.- 16 с.

Пригожин И., Кондепуди Д. Современная термодинамика. От тепловых двигателей до диссипативных структур: Пер. с англ. Данилова Ю.А., Белого В.В. М.: Мир, 2002. 461 с.

Реимов Р. Опыт экологического и морфофизиологического анализа фауны млекопитающих Южного Приаралья.- Нукус.- Каракалпакстан.- 1972.- 412 с.

Реимов Р. Млекопитающие Южного Приаралья.- Ташкент, ФАН.- 1985.- 95 с.

Фрисман Е.Я., Неверова Г.П., Кулаков М.П., Жигальский О.А. Явление мультирежимности в популяционной динамике животных с коротким жизненным циклом // Докл. РАН. 2015. Т. 460. № 4. С. 488–493.

Цветкова А.А. Структура населения, численность и популяционные показатели мелких млекопитающих в Саратовском правобережье // Поволжский экологический журнал. 2010. № 4. С. 423 – 437.

Шварц С.С., Оленев В.Г., Жигальский О.А., Кряжимский Ф.В. Изучение роли сезонных генераций мышевидных грызунов на имитационной модели // Экология. 1977. № 3. С. 12–21.

К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДА ЗАЯЦ ТОЛАЙ (LEPUS TOLAI) НА ОСНОВЕ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РЕГИОНА ПРИАРАЛЬЯ

Асаматдинова А.И., Мамбетуллаева С.М., Темирбеков Р.О.

Каракалпакский научно-исследовательский институт естественных наук, Каракалпакстан

Abstract. The article examines the issues of identifying the tolai hare (Lepus tolai) species based on molecular genetic research in the field of biodiversity conservation in the Aral Sea region. The nucleotide sequences obtained as a result of molecular genetic research were deposited in the National Bioinformatics Database (NCBI) and received inventory numbers. (L. tolai - PV162742, O. cuniculus - PV162744). Lepus tolai Pallas, 1778, belonging to the genus Lepus, distributed in Karakalpakstan, despite differences in body color and other morphological aspects, proved from a molecular genetic point of view that this species is Lepus tolai.

Key words: Aral Sea region, molecular genetic analysis, markers, DNA polymorphism, lepus tolai, biodiversity conservation.

Современные молекулярные технологии, особенно геномика, уже играют важную роль в охране биоразнообразия. Методы анализа ДНК, аналитические методы и палеоклиматические исследования значительно расширяют наши знания о глобальном распределении генетического разнообразия и о том, как оно развивалось. Такие филогеографические исследования проводятся в арктических, умеренных и тропических регионах с целью поиска общих причинно-следственных связей в полученных генетических закономерностях. Генетическое разнообразие по-разному распределено внутри и между регионами и биотопами и связано с историей климатических изменений в этих регионах (Банникова А.А., 2004; Багиров В.А. и др., 2009). Это имеет большое значение в области охране природы и сохранения биоразнообразия.

Выявление закономерностей распределения частот аллелей позволит получить ценную информацию о внутри- и межпопуляционных взаимодействиях такого широко распространенного вида как заяц. Помимо этого, накопление базы генетических данных зайца позволит решить такие практические задачи как определение популяционной принадлежности особи с неизвестным происхождением. Это особенно важно для Приарльского региона, где виды, обитающие на территориях соседствуют с особо охраняемыми и заповедными, охотничья деятельность в пределах которых запрещена.

Методы получения информации о последовательности ДНК продолжают стремительно развиваться, и последовательности всего генома создаются для всё большего числа организмов. Это позволяет идентифицировать и разрабатывать последовательности и маркеры для многих видов исследований, и некоторые из них будут полезны для филогеографических исследований. В

частности, очевидно, что для получения более полной и надёжной истории вида (Zhang D-X, Hewitt GM., 2003) требуются генеалогические данные из нескольких независимых ядерных локусов. Однонуклеотидные полиморфизмы (ОНП) также становятся доступными по всему геному, что позволяет получить исчерпывающие данные о генетическом разнообразии и построить более точные генеалогические древа (Brumfield RT and others,2003).

Материал и методы исследований. Основой для проведения исследования служат молекулы ДНК, содержащиеся в биологических пробах, поэтому начальный этап анализа заключается в выделении ДНК из образцов, собранных в местах обитания ирбиса. Для этой цели применяются специальные наборы реагентов, позволяющие извлечь ДНК из клеток и очистить ее от побочных веществ, которые могут помешать проведению последующих этапов анализа. Полученный раствор ДНК используется для амплификации, то есть наращивания концентрации анализируемого фрагмента генома методом полимеразной цепной реакции (ПЦР).

Благодаря развитию исследований повторяющихся последовательностей стало очевидно, что геном представляет собой сложную иерархию различных структурно-функциональных элементов. Полиморфизм отдельных таких элементов имеет отличные друг от друга механизмы и разные фенотипические и микроэволюционные последствия. То есть, анализ полиморфизма ДНК последовательностей к настоящему времени принципиально изменил положение в популяционной генетике и систематике животных.

Молекулярно-генетические исследования собраны из рода *Lepus* относиться к семейству *Lepus tolai* Pallas, 1778 и Oryctolagus Lilljeborg, 1873 относиться к семейству, *Oryctolagus cuniculus* (Linnaeus, 1758) для извлечения общей ДНК из тканей видов (DNeasy Blood and Tissue Kits for DNA Isolation) был использован набор реагентов (Qiagen Inc., November 2023). У *L.tolai* и *O.cuniculus* митохондриальная ДНК (мтДНК) 16S rRNA представлена фрагментами 16S рРНК, нуклеотиды которых определены молекулярной таксономией 16 SA (5′-CGCCTGTTTATCAAAAACAT-3′), 16SB (5′-CCCGTCTGAACTCAGATCACG-3′), разделены с помощью своих праймеров (Vences M, de Pous P, Nicolas V, Diaz-Rodriguez J, Donaire D, Hugemann K, et al., 2014).

Полимеразная цепная реакция (ПЦР) проводилось по следующей схеме: 1-этап- денатурация ДНК в условиях 95°C в течение 15 минут, 2-этап - денатурация ДНК в условиях 94°C в течение 30 секунд, 3-этап- смягчение праймеров в ДНК в течение 45 секунд при температуре 53°C, 4-этап- удлинение при температуре 72°C в течение 1 минуты 40 секунд, 5-этап- у длинение цепи в течение 5 минут при температуре 72°C. Со второго по четвертый этап процесс повторяется до 35 раз в виде цикла.

Из ПЦР продуктов в ДНК содержащих 1,0% гелия агарозы определяется методом электрофореза с напряжением 120 V. При амплификации ДНК и выделении ДНК из геля использовали набор реагентов производства "Силекс М" (Москва, Россия) в соответствии с инструкциями производителя.

Секвенирование ДНК с использованием ABI PRISM® BigDye™ Terminator v. 3.1 проводили с использованием набора реагентов, продукты реакции регистрировали на автоматическом секвенторе ABI PRISM 3100-Avant (Москва, Россия). Анализ полученной нуклеотидной последовательности проводили с использованием специальной компьютерной программы Bioedit, Clustal W ва DNAstar™, PAUP4.

Результаты и их обсуждение. В настоящее время полиморфные последовательности ДНК применяют для маркирования генов и отдельных участков хромосом. Также отдельный интерес представляет исследование генетического разнообразия и структуры одного из самых распорстраненных видов в Приральском регионе - популяции зайца-толая, поскольку дает возможность анализировать популяционно-генетические практически «в режиме реального времени». Виды, относящиеся к роду *Lepus* распространены по всему миру, причем виды этого рода приспособлены к различным средам обитания (Ben Slimen, H., Awadi, A., Tolesa, Z. G., Knauer, F., Alves, P. C., Makni, M., et al., 2018). Они являются неотъемлемой частью биологической пищевой цепи.

На территории Приаралья, заяц-толай (*Lepus tolai*) в отличие от многих других видов диких животных не только существует в условиях усиливающейся хозяйственной деятельности, но и увеличивает свою численность. В связи с этим, он является идеальным объектом для изучения наиболее актуальных вопросов механизмов выживаемости видов в антропогенно-нарушенных ландшафтах, и на мало изученных пустынных территориях.

В условиях повсеместного усиления антропогенного воздействия на животный мир, сокращения численности зайца-толай (*Lepus tolai*) и возрастания его значения как объекта спортивной охоты, исследования экологии вида, разработка мер его охраны, воспроизводства и рационального использования приобретают особую актуальность заяц-толай (*Lepus Tolai*) - один из значимых видов животных пустынных, полупустынных биогеоценозов Центральной Азии и в частности Южного Приаралья. Поэтому изучение его экологических особенностей представляет, как практический, так и теоретический интерес. Между тем экологические особенности популяции заяца-толая на территории региона Южного Приаралья исследованы еще недостаточно.

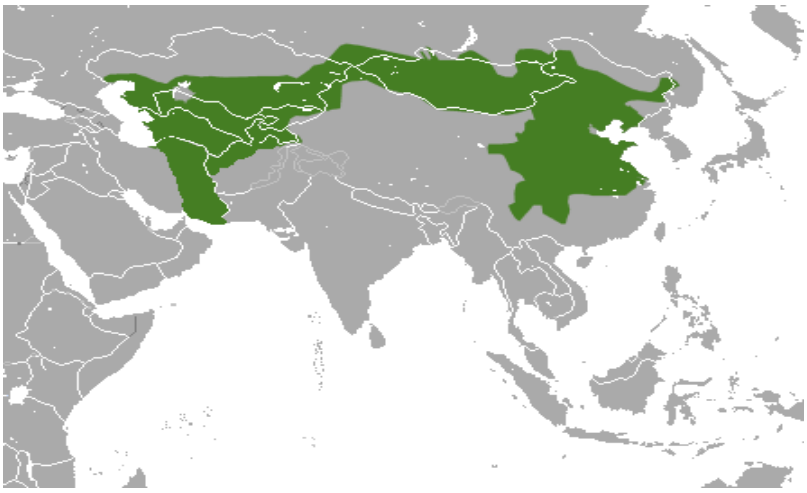


Рисунок 1. Территория распространения популяции зайца толай (*Lepus tolai*), https/en.wikipedia.org/wiki/List_of_leporids

В регионе Южного Приаралья заяц -толай распространен повсеместно. По данным исследователей наиболее характерными местами обитания являются тамарисковые и чингиловые заросли в низовьях дельты Амударьи, песчаные бугры, заросшие кустарником, и полукустарники вблизи водоемов, солончаки, залежи, причинковые полосы, саксаульники (Реймов Р.Р., 1985). *Lepus tolai* Pallas, 1778 виды зайцев, имеет желто-коричневую, сероватую текстуру (Smith, A. T., Johnston, C. H., Alves, P. C., and Hacklander, K., 2018). Этот вид приспособлен к жизни в пустынях, степях, скалистых, лесных и горных массивах, а окраска его тела адаптируется к среде обитания. Однако виды, принадлежащие к роду *Lepus*, скрещевается между собой, что затрудняет их морфологическую классификацию (Liu J., Khan W., Yu L., Rober, W. M., Mahmut H., and Zhang Y., 2011).

Молекулярная филогения и систематика в последние годы претерпевает новый этап развития и становится все более активно развивающейся областью современной биологии. Это определяется разработкой новых разнообразных методов анализа молекулярных маркеров ДНК, что позволяет оценивать генетическое родство таксонов на более высоком уровне, а также получать новую информацию об их филогенезе и биоразнообразии (Багиров В.А. и др., 2009; Гречко В.В. и др., 1993). Очевидно, что применение молекулярных маркеров к все более широкому кругу видов и других таксонов, ранее не изученных, свидетельствует об актуальности и важности подобных исследований.

Тем не менее, приходится констатировать, что к настоящему времени из сотен тысяч таксонов мира растений ДНК исследованиями затронуты порядка тысяч (Банникова А.А., 2004; Потапов С.Г., 1998), а из десятков тысяч таксонов животных всего лишь около сотен. При этом только половина работ по молекулярным маркерам животных посвящена изучению двух-трех десятков наиболее доступных видов, остальные лишь эпизодически исследуемы (Vences M, de Pous P, Nicolas V, Diaz-Rodriguez J, Donaire D, Hugemann K, et al., 2014; Ben Slimen, H., Awadi, A., Tolesa, Z. G., Knauer, F., Alves, P. C., Makni, M., et

al.,2018). Наряду с этим, набор методов молекулярно-биологического изучения разнообразия и филогении не так обширен, как хотелось бы. Некоторые из ранее предложенных подходов подвергаются в настоящее время критике и не могут рассматриваться как всеобъемлющие. Стало очевидно, что использование молекулярных технологий в этой области общей биологии должно сопровождаться сопоставлением результатов, полученных с помощью разных маркеров, в том числе имеющих разные диапазоны применения (Гречко В.В., 1993).

По результатам проведенных молекулярно-генетических исследований выделены виды *L. tolai*, относящиеся к роду *Lepus*, а для сравнительного изучения – к роду *Oryctolagus*, была выделена последовательность из 725 пар нуклеотидов, принадлежащих 16S rRNA митохондриальной ДНК (мтДНК) вида *O. cuniculus.*

Нуклеотидные последовательности анализировали с использованием программного обеспечения для биоинформатики и сравнивали с видами из Национальной базы данных биоинформатики (NCBI)(*L. tolai* NC 025748) (рис.2).

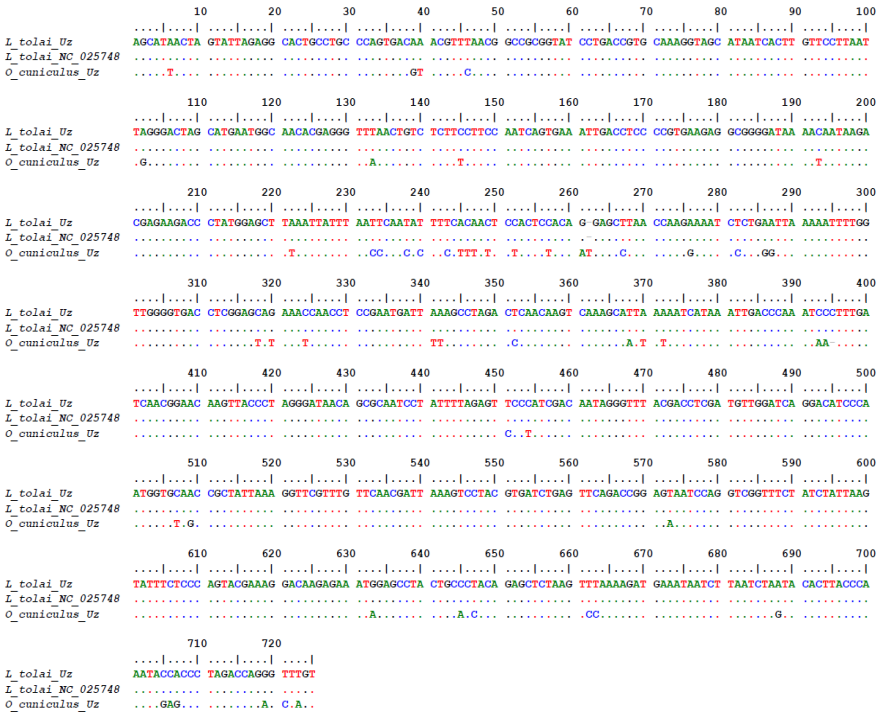


Рисунок 2. *L. tolai*, принадлежащая к роду *Lepus, O. Cuniculus*, принадлежащая к роду *Oryctolagus*, виды представляет собой последовательность нуклеотидов, принадлежащих к мтДНК 16S rRNA

L. tolai, принадлежащая к роду *Lepus*, *O. cuniculus* принадлежащая к роду *Oryctolagus*, виды представляет собой последовательность нуклеотидов, принадлежащих к мтДНК 16S rRNA.

Биоинформатический анализ не выявил нуклеотидных различий между видами *L. tolai* из рода *Lepus* и экземпляром из базы данных NCBI *(L. tolai NC*

025748). Между нуклеотидами *L. Tolai,* принадлежащим к роду *Lepus* и видами *O. cuniculus*, принадлежащими к роду *Oryctolagus,* обнаружены различия, по 55 нуклеотидам, причем обнаружено 7,6% от общего количества нуклеотидных различий (рис.3).

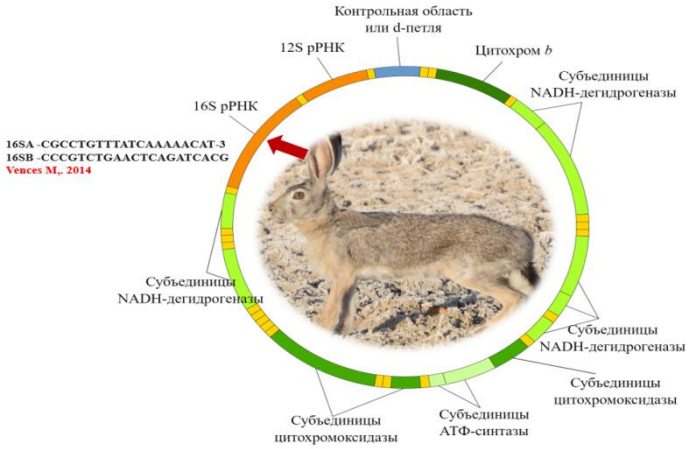


Рисунок 3. Нуклеотидные последовательности, полученные в результате молекулярно-генетических исследований

Нуклеотидные последовательности, полученные в результате молекулярно-генетических исследований, были депонированы в Национальной базе данных биоинформатики (NCBI) и получены инвентарные номера. (*L. tolai -PV162742,O. cuniculus - PV162744*).

Lepus tolai Pallas, 1778, относящийся к роду *Lepus,* распространенному в Каракалпакстане, несмотря на различия в окраске тела и других морфологических аспектах, с молекулярно-генетической точки зрения доказано, что этот вид является *Lepus tolai.*

Таким образом, широкое распространение ДНК-маркеры получили также в области молекулярно-генетического картирования геномов различных животных, оценки уровня генетического полиморфизма, при генотипировании особей, линий, популяций, видов. Использование ДНК-технологий во многом позволило преодолеть недостатки метода белковых маркеров в решении ряда таксономических вопросов. Прежде всего, это связано с тем, что ДНК-маркеры не подвержены эндогенному влиянию и могут быть идентифицированы на любой стадии развития живого организма.

Список использованной литературы

Банникова А.А. Молекулярные маркеры и современная филогенетика млекопитающих // Общая биология. - 2004. - Т. 65. - №4. - С. 278-305.

Багиров В.А., Насибов Ш.Н., Кленовицкий П.М., Лесин С.А., Воеводин В.А., Зиновьева Н.А., Эрнст Л.К., Калашников В.В., Солошенко В.А. Сохранение и рациональное использование генофонда животных // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2009. - № 2. - С. 37-40.

Гречко В.В., Рябинин Д.М., Федорова Л.В., Федоров А.Н., Даревский И.С., Рысков А.П. Метод таксонопринта ДНК в изучении ящериц сем. Lacertidae. Мол. биол. 1993. Т. 27. С. 1404-1414.

Потапов С.Г. Диагностические возможности молекулярно-генетических маркеров в систематике млекопитающих //Дисс. канд. биол. наук. 1998. Москва.- 450 с.

Реймов Р. Мелкие млекопитающие Южного Приаралья.- Ташкент.- ФАН.-1985.- 95 с.

Ben Slimen, H., Awadi, A., Tolesa, Z. G., Knauer, F., Alves, P. C., Makni, M., et al. (2018). Positive selection on the mitochondrial ATP synthase 6 and the NADH dehydrogenase 2 genes across 22 hare species (genus Lepus). J. Zool. Syst. Evol. Res. 56, 428–443.

Brumfield RT, Beerli P, Nickerson DA, Edwards SV: The utility of single nucleotide polymorphisms in inferences of population history.// Trends in Ecology and Evolution. 2003, 18: 249-256. 10.1016/S0169-5347(03)00018-1.

Liu J., Khan W., Yu L., Rober, W. M., Mahmut H., and Zhang Y. (2011). Genetic consequences of postglacial colonization by the endemic Yarkand hare (Lepus yarkandensis) of the arid Tarim Basin. Chin. Sci. Bull. 56, 1370–1382.

Smith, A. T., Johnston, C. H., Alves, P. C., and Hacklander, K. (2018). Lagomorphs: Pikas, rabbits, and hares of the world. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Treml F. Prevalence of Leptospirosis Antibodies in the European Hare (Lepus Europaeus Pall.) in the District of Breclav / F. Treml, J. Pikula, Z. Holesovska // Acta Vet. Brno, 2003, vol. 72. P. 377-381.

Vences M, de Pous P, Nicolas V, Diaz-Rodriguez J, Donaire D, Hugemann K, et al. New insights on phylogeography and distribution of painted frogs (Discoglossus) in northern Africa and the Iberian Peninsula. Amphib-Reptilia. 2014;35:305–320.

Zhang D-X, Hewitt GM: Nuclear DNA analyses in genetic studies of populations:practice, problems and prospects. Molecular Ecology. 2003, 12: 563-584. 10.1046/j.1365-294X.2003.01773.x.

AZƏRBAYCAN FLORASINDA YAYILAN ASTRAGALUS L. CINSINƏ AID OLAN NÖVLƏRIN HƏYATI FORMALARINA GÖRƏ TƏHLILI

Aslanova Y.A.

Gəncə Dövlət Universiteti, Azərbaycan

E-mail: *yeganeaslanova7@mail.ru*

Abstract. In recent times, one of the most important elements of flora analysis is the determination of biomorphological characteristics, including the life forms of plants. The life forms of species belonging to the genus Astragalus differ from the life forms of other plants in a number of characteristics. Also, the species belonging to this genus differ from each other in the general structure of the legume, the covering

and opening of the legume with hairs. Taking into account the above, the life forms of species belonging to the genus Astragalus L. in the botanical and geographical regions of Azerbaijan were analyzed by us for the first time.

Keywords: Flora of Azerbaijan, life form, annual, perennial, shrub, subshrub.

Ədəbiyyat mənbələrinə görə Dünyada bu cinsin 2400 (Камелин и др., 1983), keçmiş SSR-də 988 (Черепанов, 1995), Qafqazda 235 (Сытин, 2009), Azərbaycan florasında 142 (Əsgərov 2011,2016), Naxçıvan MR florasında isə (Qənbərov, 2016) 84 növü yayılmışdır. Son dövrlərdə floranın analizinin ən əsas elementlərindən biri də biomorfoloji xüsusiyyətlərin o cümlədən bitkilərin həyati formalarının müəyyənləşdirilməsidir. Bu istiqamətdə müxtəlif fəsilə bitkiləri üzrə tədqiqat işlərinə bir çox tədqiqatçıların əsərlərində rast gəlinir və həmin məlumatlara görə belə nəticəyə gəlmək olar ki, həyati forma müxtəlif torpaq tiplərində yayılan bitkilərin mühüm taksonomik vahididir və həmçinin onların vegetasiya dövrünü özündə əks etdirir. *Astragalus* cinsinə daxil olan növlərin həyati formaları digər fəsilə bitkilərinin həyati formalarından bir sıra xüsusiyyətlərinə görə fərqlənir. Həmçinin bu cinsə aid olan növlər də biri-birindən paxlanın ümumi quruluşina, paxlanın tükcüklərlə örtülməsi və açılmasına görə də fərqlənirlər.Yuxarıda deyilənləri nəzərə alaraq Azərbaycanın botaniki-coğrafi rayonlarında *Astragalus* L. cinsinə aid olan növlərin həyati formaları tərəfimizdən ilk dəfə olaraq təhlil edilmişdir.

Ədəbiyyat məlumatları və çöl tədqiqat materiallarına əsasən *Astragalus* L.cinsinə aid olan növlərin həyati formaları aşağıdakı cədvəldə öz əksini tapır (Cədvəl 1.).

Cədvəl 1.

Həyati formalarına görə təhlili

S	Növlərin adı	Çoxillk otlar	Birillik otlar	kollar	Yarımkollar
1	2	3	4	5	6
1	A. alexeenkoana	+			
2	A.aureus			+	
3	A.jucundus	.			+
4	A.karabaghensis				+
5	A.karjaginii			+	
6	A.meyeri				+
7	A.microcephalus			+	
8	A.oleifolius				+
9	A.stenonychioides				+
10	A.vedica.				+

11	A. achundovii	+			
12	A.aegobromus	+			
13	A.alpinus	+			
14	A.ammophilus		+		
15	A.angustiflorus	+			
16	A.arguricus	+			
17	A.argyroides	+			
18	A.asterias	+			
19	A.aznabjurticus	+			
20	A.badamliensis	+			
21	A.calycinus	+			
22	A.camptoceras		+		
23	A.campylorrhynchus		+		
24	A.cancellatus	+			
25	A.latifolius	+			
26	A.chalilovii	+			
27	A.cicer	+			
28	A.commixtus		+		
29	A.compactus			+	
30	A.conspicuus	+			
31	A.cornutus			+	
32	A.crenatus		+		
33	A.erivanensis	+			
34	A.euoplus			+	
35	A.fabaceus	+			
36	A.falcatus	+			
37	A.resupinatus	+			
38	A.glycyphylloides	+			
39	A.lineatus	+			
40	A.glycyphyllos	+			

41	A.goktschaicus	+			
42	A.hajastanus	+.			
43	A.hamosus	+			
44	A.incertus	+			
45	A.karakuschensis	+			
46	A.kochianus	+			
47	A. lagopoides				+
48	A.longicuspis	+			
49	A.macrostachys	+			
50	A.mesites	+			
51	A.montis-aguilis	+			
52	A. caraganae	+			
53	A.odoratus	+			
54	A.ordubadensis	+			
55	A.paradoxus	+			
56	A.pinetorum	+			
57	A.polygala	+			
58	A.prilipkoanus	+			
59	A. oxyglottis		+		
60	A.polyphyllus	+			
61	A.persicus				+
62	A. echinops	+			
63	A.robustus	+			
64	A.schelkovinikovii	+			
65	A.saganlugensis	+			
66	A. macrourus	+			
67	A.sevangensis	+			
68	A.onobrychis		+		
69	A.strictilobus		+		
70	A.szovitsii	+			

71	A.takhtadzhjanii	+			
72	A.tribuloides		+		
73	A.uraniolimneus			+	
74	A.viridis	+			
75	A. dasyantus	+			
76	A. alexandrii	+			
77	A. lunatus	+.			
78	A. contorplicatus		+		
79	A.reticulatus		+		
80	A. neoalbanicus	+			
81	A.galegiformis	+			
82	A.pseudoutriger	+			
83	A.bakuensis	+			
84	A.kirpicznikovii	+			
85	A. buschiorum	+			
86	A.schernchensis	+			
87	A.sahendi				+
88	A. beckerianus	+		+	
89	A. caucasicus	+		+	
90	A. caspicus	+		+	
91	A.oreades	+			
92	A.supinus	+			
93	A. brachytropis	+			
94	A.podocarpus	+			
95	A. eugenii	+			
96	A.elegans	+			
97	A.kabristanicus	+			
98	A.mollis	+			
99	A. vedicus				+
100	A. brachypetalus	+			

101	A. brachycarpus	+			
102	A. alopecurus Pall.	+			
103	A. hohenackeri				+
104	A. megalotropis	+			
105	A. macrocephalus	+			
106	A. ornithopodioides	+			
107	A.glochideus	+			
108	A. stevenianus	+			
109	A. captiosus	+			
110	A. onobrychioides	+			
111	A.kadshorensis Bunge	+			
112	A.bungeanus	+			
113	A. zuvanticus	+			
114	A levieri	+			
115	A. schuschensis.	+			
116	A. gjunaicus	+			
117	A. elbrusensis	+			
118	A. biebersteinii	+			
119	A.barnassari.	+			
120	A. humilis	+			
121	A. rostratus	+			
122	A. zangelanus	+			
123	A. kazbeki	+			
124	A. sanguinolentus	+			
125	A. refractus	+			
126	A. cuscutae	+			
127	A. sachokianus	+			
128	A.subulatus				+
129	A. xiphidium				+
130	A. haesitabundus	+			

131	A. hyrcanus.				+
132	A. igniarius				+
133	A.rzaevii	+			
134	A.declinatus	+			
135	A. denudatus			+	
136	A. dzhebrailicus	+			
137	A. fraxinifolius	+			
138	A. kubensis	+			
139	A. monspessulamus	+			
140	A. shagalensis	+			
141	A. torrentum	+			
142	A. guttatus		+		
		104	12	11	15

Cədvəldən göründüyü kimi çoxillik həyati formalar (hemikriptofitlər) dominanlıq təşkil edərək 104 növü özündə birləşdirir ki, bu da floranın 73, 23 %-ni, kolcuqlar (xamefitlər)15, kollar (fanerofitlər) 11, birillik otlar (terofitlər) isə 12 növlə təmsil olunur (Cədvəl 2).

Cədvəl 2.

***Astragalus* cinsinə aid olan növlərin həyati formaları**

	Həyati formaları	Növlərin sayı	Ümumi saya görə %-lə
	Serebryakov sisteminə görə		
	Kollar	11	7,74
4	Kolcuqlar	15	10,56
1	Otlar (çoxilliklər)	104	73,23
2	Otlar (birilliklər)	12	8,45
3	Cəmi:	142	100
4	Raunkier sisteminə görə		
	Fanerofitlər (Ph)	11	7,74
	Xamefitlər (Ch)	15	10,56
	Hemikriptofitlər (Hk)	104	73,23

Terofitlər (Th)	12	8,45
Cəmi:	142	100

Azərbaycan florasında *Astragalus* cinsinə aid olan növlərin botaniki-coğrafi rayonlar üzrə yayılması təhlil edilərək aşağıdakı cədvəldə öz əksini tapır (Cədvəl 3.).

Cədvəl 3.

Həyati formaların regionlar üzrə paylanması

№	Coğrafi regionlar	Coxillik	Birillik	Kol	Y/kol (kolcuq)
1	Böyük Qafqaz	43	6	6	4
2	Kiçik Qafqaz	33	1	4	5
3	Kür çökəkliyi	9	5	-	1
4	Lənkəran	17	2	4	7

Cədvəldən göründüyü kimi Böyük Qafqazda çoxillik otlar 43 (30, 28 %), birillik və kol formalarının hər biri 6 (4, 22 %), kolcuqlar isə 4 növlə təmsil olunaraq floranın 2, 81% təşkil edir.

Kiçik Qafqazda çoxilliklər 33 (23,23 %), birilliklər 1 (0,70 %), kollar 4 (2,81 %), kolcuq formaları isə 5 növlə təmsil olunur.

Kür çökəkliyində çoxilliklər 9 (6,33 %), birilliklər 5 (3,52 %), kolcuqlar 1 (0,70 %) növlə təmsil olunur. Bu bölgədə kol formalarına rast gəlinmir.Lənkəran bölgəsində isə çoxillik otlar 17 (11,97 %), birilliklər 2 (1,40 %), kolllar 4 (2,81 %) kolcuqlar isə 7 növlə təmsil olunaraq öyrənilən floranın 4,42 % təşkil edir.

Beləliklə, həyati formaların təhlilindən aydın olur ki, çoxillik formalar diferensasiya edərək bir tərəfdən birilliklərə, digər tərfdən isə kolcuqlara transformasiya edərək ikinci mənşəli kolların əmələ gəlməsinə səbəb olur ki, bu da cinsin təkamül prosesində özünəməxsus əlamətlərindən biri hesab edilir.

Ədəbiyyat

Əsgərov A.M. Azərbaycanın bitki aləmi, Bakı, 2016

Əsgərov A.M. Azərbaycan florasının konspekti. Bakı, Elm, 2011, 202. s.

Qənbərov D.Ş. Naxçivan Muxtar Respublikasinda yayilan Astracantha və Astragalus (Fabaceae lindl.) növlərinin fitosenoloji, eko-bioloji xüsusiyyətləri və genofondunun qorunub saxlanılması. Dis. 2016, 271s.

Ганбаров Д. Ш., Аббасов Н. К. Новое местонахождение вида Astragalus mollis M. Bieb. (Fabaceae) во флоре Нахичевани (Азербайджан) Bulletin of science and Practice 2022, Volume 8, İssue 5 («Бюллетень науки и практики» в Т. 9. №11. 2023) с. 75-79

Камелин Р.В., Овеснов С.А., Шилова С.И. Неморальные элементы во флорах Урала и Сибири: В связи с новыми данными по флоре Пермского Предуралья / Перм. ун-т. Пермь, 1983. 60 с.

Сытин А.К. “Астрагалы (Astragalus L., Fabaceae) Восточной Европы и Кавказа: систематика, география, эвалюция” док. био. наук ... diss. автореф. Санк-Петербург , 2009, 48 с.

Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб., 1995.

Novruzov V.S. Fitosenologiyanın (Geobotanika) əsasları. Bakı, Elm, 2010, 308 s.

ASSESSING HEAT STRESS TOLERANCE IN CICER ARIETINUM L. USING LEAF FLUCTUATING ASYMMETRY IN THE CONTEXT OF CLIMATE CHANGE

Asadli A.E.*, Mammadova R.N., Mammadova A.O.

Baku State University, Azerbaijan

*E-mail: aysunasadli9502@gmail.com

Abstract. Climate change is increasingly affecting global crop productivity, with legumes such as chickpea - Cicer arietinum L., an important food and forage crop in arid and semi-arid regions, being particularly sensitive to elevated temperatures. This study investigates the effects of heat stress on key morphometric parameters of chickpea, including leaf size, leaf asymmetry, and stem height. The leaves' fluctuating asymmetry (FA) analysis to assess phenotypic variation in leaf morphology. FA is assessed as an indicator of developmental stability and resistance to heat stress. By identifying traits associated with heat tolerance, the results obtained facilitate the selection and breeding of more resilient chickpea genotypes, ultimately supporting efforts to maintain productivity under predicted climatic stresses.

Key words: *Cicer arietinum* L., heat stress, leaf, fluctuating asymmetry

Introduction. Climate change poses a significant threat to global agriculture, particularly through the increasing frequency and intensity of heat stress events. Legumes, including chickpea (*Cicer arietinum* L.), are especially vulnerable to elevated temperatures during critical growth stages such as flowering and pod filling, leading to reduced yields and impaired plant development. As chickpea is a major source of protein and a key crop in arid and semi-arid regions, understanding its response to thermal stress is essential for ensuring food security under changing climatic conditions (Yuvaraj et al., 2020; Devi et al., 2022).

One approach to assessing plant responses to environmental stressors is the analysis of fluctuating asymmetry (FA)—a measure of small, random deviations from perfect bilateral symmetry in morphological traits. FA is widely recognized as an indicator of developmental instability and has been increasingly used to evaluate the impact of abiotic stresses, including drought, pollution, and temperature extremes, on plant growth. In leaves, increased FA may reflect disturbances in developmental processes caused by environmental stressors, thus serving as a potential marker for

stress sensitivity or tolerance (Mammadova et al., 2017; Mammadova R. & Mammadova A., 2020).

This study investigates the effect of elevated temperature on the leaf morphology of chickpea by quantifying FA. By comparing the levels of FA in leaves under normal and high-temperature regimes, we aim to evaluate the utility of FA as a phenotypic marker of heat tolerance. The identification of genotypes with lower FA under stress conditions could contribute to the development of more resilient chickpea varieties, better suited to withstand future climate challenges (Mamedova, 2009; Mammadova et al., 2024).

Materials and methods. Chickpea (*Cicer arietinum* L.), a species of the genus *Cicer* L. within the *Fabaceae* (*Leguminosae*) family, was used as the biological model in this study. Seeds of *Cicer arietinum* L. were selected based on uniform size and viability, and sown in pots. The soil pH was maintained at optimal levels for chickpea growth and monitored using a calibrated pH meter throughout the experimental period. Environmental conditions, including ambient temperature, relative humidity, and photoperiod, were strictly controlled to ensure reproducibility (Devi et al., 2022).

Chickpea seeds underwent cold stratification in darkness for seven days at 5 °C and 30% relative humidity. Afterward, 120 seeds were sown (40 per pot) in a 2:1 mixture of black soil and bio-mix fertilizer and grown under controlled conditions at 25 ± 2 °C during the day and 16 ± 2 °C at night. On day 30, the plants were transferred to growth chambers for heat stress treatment. In the first chamber, daytime temperature was gradually increased to 35 ± 2 °C over three days, maintained for five hours, and then reduced to optimal levels. In the second chamber, plants were exposed to sustained high temperatures (35 ± 2 °C day / 25 ± 2 °C night) for three days. Control plants were maintained at optimal conditions (25 ± 2 °C during the day / 16 ± 2 °C during the night) throughout the experiment.

Fluctuating asymmetry was assessed by detailed morphometric measurements conducted on multiple traits of both the right and left halves of the leaf blade (Palmer & Strobeck, 1992; Mammadova A. & Mammadova R., 2019). Data were processed using JavaScript-based software to calculate asymmetry indices (Oqtay & Nazim, 2024).

Results and discussion. The graphical data clearly illustrate a progressive decline in developmental stability of *Cicer arietinum* with increasing intensity and duration of heat stress (Figure 1). Under control conditions, bilateral asymmetry values remain low (0.606 mm), and both dispersion (0.156) and the fluctuating asymmetry coefficient (0.022) are minimal, suggesting stable morphogenesis and effective regulation of developmental processes in the absence of thermal stress.

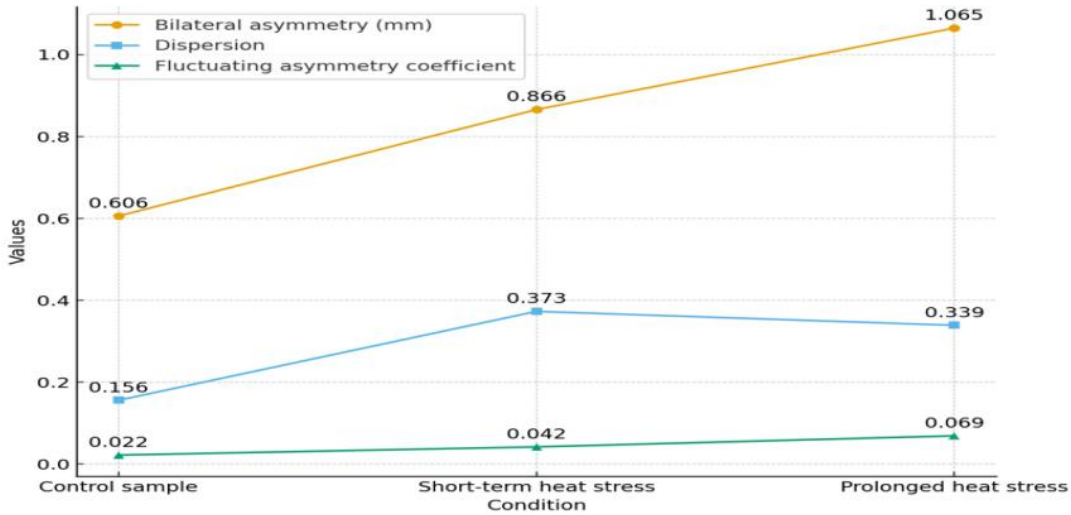


Figure 1. Graphical representation of developmental stability changes in *Cicer arietinum* under varying temperature stress: control conditions (25 ± 2 °C during the day / 16 ± 2 °C at night), short-term heat stress (35 ± 2 °C for 5 daytime hours over three consecutive days), and prolonged heat stress (35 ± 2 °C daytime / 25 ± 2 °C nighttime for three days).

Exposure to short-term heat stress resulted in a marked increase in bilateral asymmetry (0.866 mm) and dispersion (0.373), while the fluctuating asymmetry coefficient nearly doubled (0.042). This indicates that even brief exposure to elevated temperatures disrupts developmental homeostasis, leading to measurable morphological instability.

The most pronounced effects were observed under prolonged heat stress. Bilateral asymmetry reached its maximum (1.065 mm), and the fluctuating asymmetry coefficient (0.069) tripled compared with the control, reflecting severe impairment of developmental stability. Interestingly, while dispersion decreased slightly compared with short-term stress (0.339 vs. 0.373), it remained substantially higher than in the control. This suggests that prolonged stress leads not only to increased asymmetry but also to altered variability patterns within the population.

Overall, the results confirm that fluctuating asymmetry and related parameters are sensitive indicators of environmental stress. The observed trends demonstrate that prolonged thermal exposure has cumulative negative effects on developmental stability, reflecting the organism's limited adaptive capacity under conditions of sustained high temperature. These findings highlight the potential of asymmetry indices as reliable indicators for assessing plant tolerance and adaptive responses to climate-related stress factors.

Conclusion. The findings of this study demonstrate that elevated temperatures significantly compromise the developmental stability of *Cicer arietinum*, as evidenced by increased bilateral asymmetry, dispersion, and fluctuating asymmetry coefficients under both short-term and prolonged heat stress. While short-term exposure was sufficient to induce measurable morphological instability, prolonged stress amplified these effects, highlighting the cumulative impact of sustained thermal conditions on plant development.

These results confirm the utility of fluctuating asymmetry as a sensitive phenotypic marker for evaluating the effects of environmental stress on plants. The progressive increase in asymmetry indices with temperature stress underscores their potential application in identifying heat-tolerant chickpea genotypes. Integrating such morphological indicators into breeding programs may contribute to the development of more resilient cultivars, ensuring stable yields under future climate scenarios.

References

Devi P., Jha U.C., Prakash V., Kumar S., Parida S.K., Paul P.J., Prasad P.V.V., Sharma K.D., Siddique K.H.M. and Nayyar H. (2022). Response of physiological, reproductive function and yield traits in cultivated Chickpea (*Cicer arietinum* L.). under heat stress. Front. Plant Sci., 13: 880519. https://doi.org/10.3389/fpls.2022.880519

Mamedova, A.O. (2009). Bioindication of environmental quality based on plant mutational and modification variability. *Cytol. Genet. 43*, 123–125. (in Russian). https://doi.org/10.3103/S009545270902008X

Mammadova A.O., Zafar M., Mammadova R.N. (2024). Indicative and remedial properties of *Vicia faba* L. *Baku State University Journal of Life Sciences & Biology, 1(1)*, 3-12. https://doi.org/10.30546/300045.2024.1.1.3

Mammadova, A.O., Farzaliyeva, N.M., Mammadova, R.N. (2017). Environmental assessment of the tree plant leaves according to their physiological state and fluctuating asymmetry indices of morphological features, which widely spread in Baku. *Journal of Ecology of Health & Environment, 5*(1), 19–21. https://doi.org/10.18576/jehe/050103

Mammadova, A.O., Mammadova, R.N. (2019). A study of bioindicative properties of *Quercus castaneifolia* C.A.Mey in naturaland urbanized sites in Azerbaijan. *Bulletin of Nizhnevartovsk State University, 2*, 71–79. https://doi.org/10.36906/2311-4444/19-2/09

Mammadova, R.N. Mammadova, A.O. (2020). Investigation of the possibility to use *Quercus macranthera* Fisch. et C.A.Mey. woody plant in the management of the sustainability of the forest ecosystem. *Plant & Fungal Research, 2(2)*, 30–37. https://doi.org/10.29228/plantfungalres.74

Nazim, R., Oqtay, A. (2024). Study of Bio-ecological Indicators of Oak Species in Azerbaijan. *Proceedings of the Bulgarian Academy of Sciences, 77(10)*, 1466–1473. https://doi.org/10.7546/CRABS.2024.10.06

Noomene, S., Insaf, B., Hayat, T., Oise, C. F. (2013). Effects of temperature and water stresses on germination of some varieties of chickpea (*Cicer arietinum*). *African journal of biotechnology, 12*(17), 2201–2206. https://doi.org/10.5897/ajb12.2323

Palmer A. R., Strobeck C. (1992). Fluctuating asymmetry as a measure of developmental stability: implications of nonnormal distributions and power of statistical tests // *Acta Zool. Fenn. 191*, 57-72.

Yuvaraj, M., Subramanian, K.S., Senthilkumar, M. (2020). Role of legumes by enhancing soil fertility and plant nutrition. *IntechOpen*. https://doi.org/10.5772/intechopen.93247

«OROLBO‘YI» MILLIY TABIAT BOG‘IDA TARQALGAN OQ DUMLI SUV BURGUTNING (HALIAEETUS ALBICILLA) EKOLOGIYASI BO‘YICHA MATERIALLAR

Ametov Ya.I.[1], Abdikarimova M.K.[1*], Abatbaeva A.[1], Arzıbaev D.F.[2], Babanov R.[1], Alimova U.Z.[1]

[1]*Qoraqalpoq davlat universiteti, Qoraqalpog‘iston*
[2]*Nukus davlat pedagogikaliq inistituti, Qoraqalpog‘iston*
*E-mail: maralabdikarimova1@gmail.com

Abstract: This article describes ornithological studies conducted in 2025 in the Aral region National Natural Park, including data collected on the ecology of the white-tailed eagle (Haliaeetus albicilla). The white-tailed eagle is listed in the Red Data Book of the Republic of Uzbekistan as vulnerable, naturally rare, migratory nominative subspecies 2 (VU:R), and is also included in the IUCN Red List [LR-nt]. The authors studied the distribution, abundance, nesting, and diet of the white-tailed eagle.

Key words: white-tailed eagle, Lake Dautkul, Aral region, national nature park, Red Book.

Oq dumli suvburgut *Haliaeetus albicilla* O‘zbekistonda, shu jumladan Qoraqalpog‘istonda qishlovchi, uchib o‘tuvchi va kamdan kam hollarda uya quruvchi, Lochinsimonlar *Falconiformes* turkumining Qarchig‘aylar *Accipitriformes* oilasiga kiruvchi, dunyodagi eng yirik qushlarning biridir. O‘zbekiston Respublikasining Qizil kitobiga (2019) zaif, tabiatan kamyob, uchib o‘tuvchi nominal kenja tur 2(VU:R) maqomi bilan kirgan, shuningdek TMXI ning Qizil ro‘yxatiga (www.iucnredlist.org) kiritilgan [LR-nt].

Yevropaning, Shimoliy Osiyoning ko‘p qismida, Grenlandiya va Islandiyadan tortib to Kuril orollarigacha tarqalgan bo‘lib, daryolar, ko‘llar va dengiz sohillarida uya quradi. Janubda Osiyo oldi, Kavkaz oldi, Volga, Ili qo‘yi oqimida, Sibir janubida va sharqiy Xitoyda uya quradi. Sharqiy Yevropa, G‘arbiy, O‘rta va Janubi-sharqiy Osiyoda, shimoliy Hindiston, Koreya va Yaponiyada qishlaydi (Mitropolskiy va boshqalar, 1987).

O‘zbekiston xududida baland tog‘lar va Farg‘ona vodiysidan tashqari deyarli hamma joyda qishlaydi va migratsiya vaqtida uchib o‘tadi. Oq dumli suvburgutning asosiy yashash xududi tekislik va tog‘ oldining yirik suv havzalari hisoblanadi.

Oq dumli suvburguti kam sonli tur. Orol dengizi suv rejimining o‘zgarishi oqibatida yashash joylarining degradatsiyaga uchrashi va brakonerlik bu qushning kamayib ketishiga sabab bo‘lgan. Uchib o‘tish vaqtida yolg‘iz, juft va guruh bo‘lib

uchadi, yolg‘iz va nomuntazam uya quradi, 300-400 qush qishlaydi (O‘zbekiston Respublikasining Qizil kitobi, 2019).

So‘ngi yigirma yillikda (2005-2025-yillar) qish davrida oq dumli suvburgutlar Sudoche, Jiltirbas, Mashanko‘l, Dautko‘l va Ashiko‘l kabi Qoraqalpog‘istonning barcha o‘rta va yirik ko‘llarida nisbatan muntazam ravishda uchrab kelmoqda. Masalan, 2005-yil 7-yanvarda oq dumli suvburgutining 2 individi va 2006-yil 27-dekabrda 1 individ Nukus shahri chetida joylashgan Ashiko‘lda muz ustida tadqiqotlarimiz davomida qayd etildi. Aytish joiz, ko‘lda burgutning asosiy ozuqasi hisoblangan yovvoyi o‘rdak, haydarkokil, qizilbosh va qashqaldoqlarni ko‘p miqdorda uchratdik (Ametov, 2009).

2007-yil dekabr - 2008-yil fevral oylarida Ashiko‘lda oq dumli suvburgutlar uchramadi. Qish faslida harorat -20-25^{0}C sovuq bo‘lganligi uchun, ko‘l to‘lig‘icha muz bilan qoplagan va suv qushlari uchramadi. Harorat sovuq bo‘lganligi uchun oq dumli suvburgutni biz madaniy landshaftda uchratdik. 2007-yil 12-dekabrda «Xalkabad» fermer xo‘jaligida bug‘doy dalalari orasida o‘sgan baland qayrag‘ochda oq dumli suvburgutni kuzatdik. Bu joy «Xalkabad» fermer xo‘jaligi aholi yashash punktlari, shuningdek qamishzorli kichik suv havzalari va sholi maydonlari bilan chegaradosh joylashgan.

Butun qish fasli davomida bir juft oq dumli suvburgut sholi maydonlariga kelgan ko‘k kaptar va qumrilar bilan oziqlangan. Mahalliy aholining parrandalariga ham hujum qilishgan. Shu yil oxirgi marta bu burgutlarni 2008-yil 11-mart kuni «Xalkabad» fermer xo‘jaligida qayd etdik. Fikrimizcha, ob-havo sovuqligi tufayli, suv havzalari kuchli muzlashi tufayli burgutlar agrolandshaftda qishlashga majbur bo‘lgan (Ametov, 2009).

Oq dumli suvburgutning ko‘p sonli galasini 2013-yil 23-25-fevral kunlari Jiltirbos ko‘lida qayd etdik. Burgutlarning 12 tasi ko‘ldagi muz ustida (N43º35′563" E059º51′876") nobud bo‘lgan baliqlar bilan oziqlanishi kuzatildi.

O‘zbekistonda oq dumli suvburgutning uya qurish masalasi bilan uzoq vaqtdan beri ko‘plab ornitologlar qiziqib kelgan va qator ilmiy ishlarda Janubiy Orol bo‘yida oq dumli suvburgutning uyalashi haqida materiallar keltirilgan. O‘tgan asrning 60-yillarida faqat K.Kenjegulov Amudaryo deltasida oq dumli suvburgutning uya qurishini yozib avvalgi tadqiqotchilar kabi u ham aniq dalillarni keltirib o‘tmagan (Kenjegulov, 1966).

Faqat XX asr oxirida O‘zbekistonda oq dumli suvburgutning uya qurishi Ye.N.Lanovenko, Ye.A.Kreysberg-Muxina va S.V.Zagrebinlar (2005) tomonidan tasdiqlandi. 2000-yil 21-aprelda Janubiy Orol bo‘yida Sudoche ko‘li yaqinida ilk marta oq dumli suvburgutning uyasi topilgan, unda tovuq kattaligidek keladigan kulrang jo‘ja qayd etilgan. Uya Ustyurt platosining qiridagi yuqorgi chetida joylashgan (Lanovenko va boshqalar, 2005). Bu mualliflarning ma’lumotiga ko‘ra, bir juft suvburgutlar bu yerda 2002-yilda ham uya qurgan.

Oq dumli suvburgutning bundan keyingi uya qurib ko‘payishi Ya.Ametov va I.Arepbayevlar (2018) tomonidan 2017-yili Sudoche ko‘llar tizimining Ustyurt chinklarida (koordinati: N43º34′217" E058º29′737") aniqlandi. Aniqlangan bu uya chashkasimon bo‘lib, diametri 80-125 sm, balandligi 40-50 sm, chuqurligi 20-25 sm edi. Uya saksovul Haloxylon persicum, qorabaroq Halostachys caspica va

yulg‘unning Tamarix hispida yirik novdalaridan yasalgan, ichki qismiga oqbosh Karelinia caspia, tukli selin Aristida plumosa, efedra Ephedra distachya va yulg‘unning Tamarix hispida mayda novdalari to‘shalgan (Ametov va Arepbayev, 2018). Uyada momiq patli 5-6 kunlik 2 polapon va 1 tuxum bo‘lib, uya atrofida esa kemiruvchi sichqonlarning (sariq yumronqoziq Spermophilus fulvus va katta qum sichqoni Rhombomys opimus) tana qoldiqlari bor edi. Ushbu noyob qush va uning polaponlarining keyingi hayotini o‘rganish uchun 7-may kuni takroran uyani kuzatgandi, uyada yirik, tanasi qo‘ng‘ir-qora patlar bilan qoplangan 20-24 kunlik 3 ta polaponlar borligi aniqlandi.

Keyingi yillari (2024-2025 yy.) kuzatishlarimiz bo‘yicha “Orolboyi” milliy tabiat bog‘i hududida oq dumli suv burgutlar tez-tez uchramoqda. Masalan, 2024 yili 11-martda 2 ta, 14-martda 1 ta, 28-martda esa 2 ta, aprel oyida 4 ta, may oyida esa 3 ta individini ro‘yxatga oldik. Kuzgi migratsiya vaqtida esa biz 2-12-26 sentyabr kunlari 2 ta, 10-sentabrda 1 ta, oktabr oyida 3 ta individini uchratdik. 2025 yil mart oyida 2 ta, 6-aprelda 6 ta, 29-30 aprel kunlari 3 ta, may oyida 3 ta individni ro‘yxatga oldik.

Kuzatishlarimizning birida 2025 yili 27-mart kuni «Orolbo‘yi» milliy tabiat bog‘ining qoriqxona zonasida qalin toqayzorlar orasida torang'il daraxtining er betidan 16 metr balandlikda oq dumli suv burgutning uyasi qurilganligi aniqlandi (N42º51.474, E059º16.932).

Uya aylana-noksimon shaklda bo‘lib, diametri 90-110 sm, balandligi 50-60 sm, chuqurligi 20-30 sm ni tashkil etadi. Uyaning qurilish materiallari bo‘lib shu joyda o‘sib turgan o‘simliklarning - saksovul, yulg‘un va juzgunning novdalari xizmat qilgan. Uyaning ichki tarafiga hayvonlarning juni va qushlarning patlari to‘shalgan.

2025-yil 30-aprel kuni navbatdagi ornitologik kuzatishlar davomida ushbu uyada tanasi qong‘ir qora patlar bilan qoplangan ancha yirik 20-25 kunlik ikkita polaponlarning borligini aniqladik (1-rasm).

1-rasm. Oq dumli suv burgutning uyasi va polaponi

Oq dumli suv burguti va polaponlarining oziqlanishini o‘rganganimizda, uyasida suv qushlari (qashqaldoq, yavvoyi o‘rdaklar), sut emizuvchilar, baliqlar va sudralib yuruvchilarning tana qoldiqlarini uchradtik (1-jadval).

1-jadval.

«Orolbo‘yi» milliy tabiat bog‘ida oq dumli suv burgut polaponlarining (n=2) oziqlanishi (2025-yil)

Oziqa obyektlarning nomi	Miqdori, %
Baliqlar (ilonbosh, tovonbaliq, zog‘orabaliq)	3 (7,9%)
Cho‘l toshbaqasi *Agrionemus (Testudo) horsfieldi*	2 (5,2%)
Dasht agamasi *Agama sanguinolenta*	2 (5,2%)
Yovvoyi o‘rdak *Anas platyrhynchos*	2 (5,2%)
Churrak *Anas crecca*	3 (7,9%)
Olmabosh *Netta rufina*	4 (10,5%)
Dengiz kaptari *Larus genei*	2 (5,2%)
Daryo chigirtchisi *Sterna hirundo*	2 (5,2%)
Kichik chigirtchi *Sterna albifrons*	1 (2,7%)
Qiziloyoq *Himantopus himantopus*	3 (7,9%)
Qashqaldoq *Fulica atra*	5 (13,2%)
Tolay quyoni *Lepus tolai*	3 (7,9%)
Ingichka bormoqli yumronqoziq *Spermophilopsis leptodactylus*	2 (5,2%)
Qizil dumli qumsichqon *Meriones erythrourus*	2 (5,2%)
Tamariks qumsichqoni *Meriones tamariscinus*	1 (2,7%)
To‘shki qo‘msichqon *Meriones meridianus*	1 (2,7%)
Jami	38 (100%)

1-jadvalda ko‘rib turganingizdek ular asosan suv qushlari bilan oziqlanadi, sababi uyada 57,8% ni suv qushlari qoldiqlari tashkil etdi. Oziqa ratsionida qashqaldoq, olmabosh, churrak va qiziloyoq ustunlik qildi. Sut emizuvchilar oziqa ratsionining 23,7% ni tashkil etdi. Bunda tolay quyoni, ingichka bormoqli yumronqoziq, va qizil dumli qumsichqon ustunlik qildi. Oziqa ratsionining qolgan qismini sudralib yuruvchilar - cho‘l toshbaqasi (5,2%), dasht agamasi (5,2%) va baliqlar (7,9%) tashkil etdi.

Oq dumli suv burgutining hayoti suv bilan chambarchas bog‘liq, uya qurish istiqboli esa ko‘lning gidrologik rejimi va bezovtalik omiliga bog‘liq. Shu sababli, bizning asosiy vazifamiz - bu qushlarning uya qurishi uchun qulay sharoitlarni yaratish, ehtiyotkorlik bilan munosabatda bo‘lish va ularning uyalarini muhofaza qilishdir.

Foydalanilgan adabiyotlar

Аметов Я.И. О встречах редких видов птиц в Каракалпакстане // Вестник Каракалпакского университета. - Нукус, 2009. - №1. - С. 34.

Аметов Я.И., Арепбаев И.М. Белый аист *Ciconia ciconia* и орлан-белохвост *Haliaeetus albicilla* в Каракалпакстане // Вестник Каракалпакского отделения АН РУз. - Нукус, 2018. - №1. - С. 59-62.

Кенжегулов К. Экология и значение рыбоядных птиц в низовьях Аму-Дарьи и юга Аральского моря.: Автореф. дисс. … канд. биол. наук. – Ташкент, 1966. – 20 с.

Лановенко Е.Н., Крейцберг Е.А., Загребин С.В. Судочинская система озер – ключевая территория для сохранения редких видов птиц в Южном Приаралье // Selevinia, 2005. - С. 97-104.

Митропольский О.В., Фоттелер Э.Р., Третьяков Г.П. Орлан белохвост // Птицы Узбекистана. Т.1. – Ташкент, 1987. - С. 178-182.

Ўзбекистон Республикасининг Қизил китоби // Ҳайвонлар. Том 2. – Тошкент, 2019. - Б. 216-217.

O`ZBEKISTON FAUNASI UCHUN USTYURT TEKISLIGIDAN YANGI ANIQLANILGAN TO`G`RIQANOTSIMONLAR HAQIDA EKO-FAUNISTIK MA`LUMOTLAR

Bazarbaeva D.O.
Nukus davlat texnika universiteti, Qoraqolpog'iston Respublikasi
E-mail: *dilbarbazarbaeva0809@gmail.com*

Abstract: In 2019-2021, species of the order Orthopteroedea - Orthoptera were studied on the Ustyurt Plateau. During the research, two species - Bicolorana bicolor (Philippi, 1830) and Chorthippus angulatus Serg. Tarbinsky, 1927. These species have a wide range from Europe to Central Asia and were first confirmed from the territory of Uzbekistan. Their appearance indicates the high diversity of the entomofauna of the Ustyurt Plateau and the fact that the ecological balance in the region is ensured by rare species. Also, these results are of great importance for the conservation of biodiversity in desert and semi-desert landscapes, strengthening monitoring work, and ensuring ecosystem stability.

Keywords: Ustyurt Plateau, Orthoptera, Bicolorana bicolor, Chorthippus angulatus, entomofauna, biodiversity, zoogeography, ecology, desert and semi-desert ecosystems, rare species, chortobiont species

Dunyoda etakchi ilmiy markazlarda global iqlim o`zgarishlari va kuchli antropogen ta`sirlar oqibatida tabiiy landshaflarda sodir bo`layotgan jarayonlar hayvonotlar bioxilma-xilligiga son o`zgarishiga ta`siri, hasharotlarning agrobiotsenozda tarqalishi, qishloq xo`jalik maydonlari va ekinlarida tarqalgan bo`g`imoyoqlilar ekologiyasi, zararli turlarga qarshi kurash tadbirlarini amalga oshirish bo`yicha keng ko`lamli tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Bu borada,

to`g`riqanotsimon hasharotlarning ekologiyasini, taksonomik tarkibini inventarizatsiya qilish va ularning tarqalishini hamda zararkunanda turlariga zamonaviy kurash chora-tadbirlarini takomillashtirish muhim ustuvorlik kasb etmoqda.

Ustyurt tekisligi O‘zbekistonning shimoliy-g‘arbiy qismida joylashgan bo‘lib, o‘zining quruq iqlimi, chala cho‘l va cho‘l landshaftlari bilan ajralib turadi (Bey-Bienko, 1954; Mistshenko, 1936). Ushbu hududning tabiiy sharoitlari entomofauna xilma-xilligini o‘rganishda katta ilmiy ahamiyatga ega (Sergeev, 1995; Mirzayev va Kambarov, 2019).

2019–2021-yillar mobaynida Ustyurt tekisligining turli nuqtalarida Orthoptera – To‘g‘riqanotlilar turkumiga mansub vakillar o‘rganildi. Ushbu tadqiqot natijasida avval O‘zbekiston faunasida qayd etilmagan qator turlar ilk marotaba tasdiqlandi. Xususan, temirchaklarning Bicolorana avlodi va uning turi – *Bicolorana bicolor* (Philippi, 1830), (Zeuner, 1941), shuningdek, chirgitkalarning bir turi – Chorthippus angulatus Serg. Tarbinsky aniqlandi (Tarbinsky, 1927; Bukhteeva va Vedenina, 2018).

2019–2021-yillarda Ustyurt tekisligining shimoliy va janubiy hududlarida dala ekspeditsiyalari olib borildi.

Shimoliy Ustyurt (Sharqiy chink, Bedazor hududi) – 2019-yil 22-iyul kuni, koordinatalar: N 44°08’03.4", E 58°23’00.7". Bu hududdan yig‘ilgan namunalari orasida Bicolorana bicolor (2♀, 1L) turi aniqlandi**.**

Janubiy Ustyurt (qamishzor hududi)da 2019-yil 15-avgust kuni (koordinatalar: N 42°36’8.64", E 56°16’51.78") olib borilgan dala tadqiqotlari jarayonida yig‘ilgan entomologik materiallar orasida Chorthippus angulatus Serg. Tarbinsky, 1927 turiga mansub 2 ta urg‘ochi (♀) va 1 ta erkak (♂) individlar aniqldi. Yig‘ilgan namunalar morfologik jihatdan tahlil qilinib, tur darajasiga qadar diagnostika qilindi. Qo‘shimcha ravishda 2020–2021-yillarda qayd etilgan ma’lumotlar ham taqqoslab chiqildi.

1. ***Bicolorana bicolor* (Philippi, 1830)**

Turkum: Orthoptera –To‘g‘riqanotlilar

Kenja turkum: Dolichera (Ensifera) – Uzun mo‘ylovlilar

Katta oila: Tettigonioidea – Temirchaklar

Oila: Tettigonidae – Temirchaklar

Kenja oila: Tettigoninae

Avlod: *Bicolorana* Zeuner, 1941

Tur: *Bicolorana bicolor* (Philippi, 1830)

Aniqlangan joyi: Shimoliy Ustyurt, Sharqiy chink, Bedazor (22.07.2019).

Tarqalishi: Yevropa, Rossiya, Qozog‘iston, Mo‘g‘iliston, Turkiya va ilk marotaba O‘zbekiston.

Zoogeografiyasi va ekologiyasi: Shimoliy–dasht–transpalearktik tur. Ixtisoslashgan fitofil bo‘lib, juda kam tarqalgan.

2. **Chorthippus angulatus Serg. Tarbinsky, 1927**

Turkum: Caelifera – Qisqa mo‘ylovlilar

Katta oila: Acridoidea MacLeay – Haqiqiy chigirtkasimonlar

Oila: Acrididae MacLeay – Haqiqiy chigirtkalar

Kenja oila: Acridinae MacLeay, 1819

Avlod: *Chorthippus* Fieb., 1852

Tur: *Chorthippus (s. str.) angulatus* Serg. Tarbinsky, 1927

Aniqlangan joyi: Janubiy Ustyurt, qamishzor (15.08.2019).

Tarqalishi: Qozog‘iston, Qirg‘iziston va ilk marotaba O‘zbekiston.

Zoogeografiyasi va ekologiyasi: Cho‘l hududlari uchun xos tur bo‘lib, O‘rta Osiyo–Qozog‘iston arealiga kiradi. Boshoqli o‘simliklarda yashaydigan xortobiont hisoblanadi.

2019–2021 yillar davomida olib borilgan tadqiqotlar Orthoptera turkumining Ustyurt tekisligidagi xilma-xilligini kengaytirdi. O‘zbekiston faunasi uchun yangi bo‘lgan ikki turning qayd etilishi ilmiy jihatdan katta ahamiyatga ega.

Bu natijalar Ustyurt tekisligi biologik resurslarining noyobligini va kam tarqalgan turlarning mavjudligini ko‘rsatadi. Shuningdek, cho‘l va yarim cho‘l ekotizimlaridagi ekologik muvozanatning nozikligini anglatadi (Wogan va Voelker, 2015).

2019–2021-yillarda Ustyurt tekisligida Orthoptera turkumiga oid yangi turlar aniqlandi.

Bicolorana bicolor (Philippi, 1830) – O‘zbekistonda ilk marotaba qayd etildi.

Chorthippus angulatus Serg. Tarbinsky, 1927 – O‘zbekiston faunasi uchun yangi tur sifatida tasdiqlandi.

Ushbu turlar kam tarqalgan, ekologik jihatdan muhim va xortobiont turlar sirasiga kiradi. Mazkur tadqiqotlar Orthoptera turkumining O‘zbekiston hududida yanada chuqur o‘rganilishiga zamin yaratadi va kelgusi ekspeditsiyalarda bioxilma-xillikni saqlash masalalariga katta e’tibor qaratish zarurligini ko‘rsatadi.

Tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, Ustyurt tekisligi entomofaunasi hali to‘liq o‘rganilmagan va bu hududda qator kam tarqalgan turlar yashashi mumkin. Olingan natijalar mamlakatimizda bioxilma-xillikni himoya qilish va monitoring ishlarini kuchaytirish zarurligini ko‘rsatadi. Shuningdek, bu turlarning ekotizimdagi roli (o‘simliklar bilan bog‘liqlik, xortobiont tarzidagi hayot kechirish) cho‘l va yarim cho‘l landshaftlarida tabiiy muvozanatni saqlash uchun muhim ahamiyatga ega.

Adabiyotlar ro‘yxati

Bey-Bienko G. Ya. (1954). *Fauna of the USSR. Orthoptera. Vol. II, Part 2.* - Moscow–Leningrad: Academy of Sciences of the USSR.

Tarbinsky S. P. (1927). New species of grasshoppers from Central Asia. *Bulletin of the Leningrad Society of Naturalists*, 57(2), -p. 35–47.

Zeuner F. E. (1941). The classification of the Decticinae. *Proceedings of the Royal Entomological Society of London (B)*, 10, -p. 173–190.

Mistshenko L. L. (1936). *Locusts and grasshoppers of the USSR and adjacent countries*. Moscow–Leningrad: Academy of Sciences of the USSR.

Sergeev M. G. (1995). Zoogeographical characteristics of Orthoptera in Central Asia. *Entomological Review*, 74(3), -p. 56–68.

Bukhteeva S. A., & Vedenina, V. Y. (2018). Acoustic signals and taxonomy of the genus *Chorthippus* (Orthoptera, Acrididae) in Central Asia. *Zootaxa*, 4420(3), -p. 401–420.

Mirzayev R. T., Kambarov M. (2019). Entomofauna diversity of arid ecosystems of Uzbekistan. *Uzbek Biological Journal*, 3, - p. 47–53.

Wogan G. O. U., Voelker G. (2015). Ecology and distribution of Palearctic grasshoppers: biogeographical patterns. *Journal of Biogeography*, 42(5), -p. 879–892.

QORAQALPOG‘ISTON RESPUBLIKASI SHAROITIDA SUN’IY SUV HAVZASIDA (NELUMBONACEAE) OILASIGA MANSUB AYRIM TURKIMLARINING MOSLASHUVI VA ULARGA OMILLARNING TA’SIRI (NUKUS SHAHRI MISOLIDA)

Baltabaeva D.Q. [1], Utemuratova G.N. [1], Xusanova O.G.[2]

[1]*Qoraqalpoq tabiiy fanlar ITI, Qoraqolpog'iston*

[2]*Namangan davlat texnika universiteti, O‘zbekiston*

Abstract: In this article, currently, in the conditions of the Republic of Karakalpakstan, the ecological adaptation of some representatives of the (Nelumbonaceae) families (Nelumbo nucifera Gaertn) plant species in artificial reservoirs and the identification of the main ecological factors affecting their growth, as well as the scientific analysis of the bioecological properties of plants, are being carried out for the first time at the Karakalpak Scientific Research Institute of Natural Sciences. By studying representatives of the Nelumbonaceae families, the possibilities of their effective cultivation in artificial and natural reservoirs, their role and importance in ensuring ecological stability are determined.

Key words: adaptation, bioecology, decorative, aquatic plants.

Qoraqalpog‘iston sharoitida *Nelumbonaceae* oilasiga mansub suv o‘simliklarining ekologik holatini o‘rganish hamda sun’iy suv havzalarida yetishtirish orqali genofondini saqlab qolish bo‘yicha tadqiqotlar olib borish, bugungi kunning dolzarb masalalariga aylanmoqda. Shu munosabat bilan ushbu maqolada Qoraqalpog‘iston sharoitida *Nelumbonaceae* oilasi suv o‘simligi (xususan, *Nelumbo nucifera Gaertn*) turkumining tarqalish tarixi, biologik va ekologik xususiyatlari, shuningdek, ekologik moslashuv xususiyatlari va ularga turli omillarning (suv harorati, yorug‘lik, suvning kimyoviy tarkibi, ekologik omillar) ta’siri o‘rganildi. Tadqiqot davomida sun’iy suv havzalarida bu o‘simliklarning o‘sish sur’atlari, fenologik bosqichlari, biomassaning shakllanishi hamda ularning bioekologik xususiyatlari tahlil qilindi. Shuningdek, o‘simliklarning turli omillarga bo‘lgan chidamlilik darajasi aniqlanib, ularning moslashuv mexanizmlari ilmiy asosda yoritildi. Olingan natijalar *Nelumbonaceae* oilasiga kiruvchi suv o‘simliklarini Qoraqalpog‘istonning suvli ekotizimlarida biologik resurs sifatida saqlab qolish va ko‘paytirish imkoniyatlarini yaratishdan iborat.

Nelumbonaceae - ko‘p yillik suv o‘simligi bo‘lib, Hind nilufari nomi bilan tanilgan. Bu o‘simlik nafaqat dekorativ, balki oziq-ovqat, farmatsevtika va diniy-madaniy ahamiyatga ega. Bioekologik jihatdan issiqsevar, chuqur suv havzalariga

moslashgan, bahorda vegetatsiya boshlanishidan boshlab, yozda gullash va mevalash, kuzda vegetatsiyaning so‘nishi, qishda esa dam olish davri bilan tavsiflanadi. Bu bosqichlar hududning iqlim sharoiti, suv harorati va tuproq tarkibiga chambarchas bog‘liq (Dulin, 2017; Murdakhayev, 2013).

Tadqiqot ishlari ilk bor 2025 yil 1-may sanasida, Qoraqalpoq tabiiy fanlar ilmiy-tadqiqot instituti hududida sun’iy suv havzalarda olib bo’rildi. Tadqiqot obekti sifatida suvda o’suvchi dekarativ hamda bioekologik ahamiyatga ega bo’lgan *Nelumbo nucifera Gaertn* suv o’simligi tanlab olindi. Tajribalar, chuqurligi 1 metir, uzunligi 6 metr, kengligi 5 metir umumiy maydoni 30 m^2 bo’lgan 6 ta suniy suv havzalarda o’tkazildi.

Suv namunalarining fizik-kimyoviy tarkibi Lurie Yu.Yu tomonidan ko'rsatilgan metodologiyalar yordamida har tomonlama tahlil qilindi (Lurie, 1984).

Tadqiqot o’tkazish uchun biz har 5-7 kun dabomida kuzatildi. Kuzatish kunlarida fenologik fazalarini N.I.Baydemanning (Baydeman, 1974) umumiy qabul qilingan (1.ekotopning mikroiqlim ko’rsatkichlarini qayt etgan holda fenofazalar boshlanish sanalari va davomiyligin kuzatish) usuli asosida olib borildi. Shu bilan birga, unib chiqishi, barg yozasi, kunlik havo harorati (minimal, maksimal, o’rtacha), suvning pH, suv havzasining shuqurligi va pastki cho’kindilarning qalinligi o’lchandi. Suniy suv havzadagi 1 m^2 suv yuzasidagi suzuvchi va suv ustidagi bariglar, kurtaklar, gullarning morfometrik ko’rsatkishlari, zararkunandalarning shikastlanish mavjudligi va vegetatsiya davrlari aniqlanib har bir fazaning boshlanish sanasi va davomiyligi qayd etildi. Ushbu metod fenofazalarning boshlanish va davomiyligini ekologik omillar bilan bog’liq holda baholash, o’simliklarning muayyan tabiiy sharoitlarga moslashuv xususiyatlarini aniqlash imkonini beradi.

Hovuzlarga organik va mineral o‘g‘itlardan poydalanildi, asosan organik o’g’itlarga chorva go'ngidan iborat bo'lib, mineral o'g'itlar azot, fosfor va kaliy birikmalarini o'z ichiga olgan bo’lib suv o'simliklarning yaxshi rivojlanishiga yordam berish uchun ma'lum miqdorda qo'llanilgan.

Bizning tadqiqotimizda ishlatilgan organik o'g'itlar chorva go'ngidan olingan. Ular yarim kompostlangan holatda qo'llanilgan - ya'ni fermentatsiya jarayoni to'liq tugallanmagan bo'lsa-da, go'ng sanitarizatsiya qilingan va foydalanish uchun xavfsiz bo'lgan. Ushbu turdagi o'g'itlar suv o'simliklarining o'sishi uchun zarur bo'lgan azot, fosfor va kaliy kabi muhim elementlarni o'z ichiga olgan bo’lib. Har bir sun'iy hovuzga 30-50 kg organik o'g'it qo'shildi. O‘g‘it bir tekis taqsimlanib, oldindan mexanik ravishda maydalanib, suv bilan aralashtirib, hovuzlarga kiritildi.

Nelumbo nucifera Gaertn L- *Лотос орехоносный (рус), Lotus (angl)* (Murdakhayev, 2013).

- *Nelumbonaceae* oilasiga mansub, ko‘p yillik suv o‘simligi bo‘lib, Osiyo mamlakatlarida (Hindiston, Xitoy, Vetnam, O‘zbekistonning ayrim hududlarida) keng tarqalgan. Bu o‘simlik nafaqat dekorativ, balki oziq-ovqat, farmatsevtika va diniy-madaniy ahamiyatga ega. Loyli botqoqli tuproqga ildiz otuvchi , barglari suv yuzasida yoki havo muhitida joylashgani tufayli yuqori fotosintez faolligiga ega, gullari yirik, pushti yoki oq rangda, diametri 15–25 sm, ko‘p urug‘li yong‘oqchali bo’lib, urug‘lari qattiq po‘stli bo‘lib, uzoq vaqt unuvchanligini saqlaydi. urug'lar bilan ham, vegetativ yo'l bilan ham ko'payadi. Suv havzasini kislorod bilan boyitadi,

organik qoldiqlarni parchalashda ishtirok etadi, baliqlar va qushlar uchun yashash muhitini yaratadi (Murdakhayev, 2013).

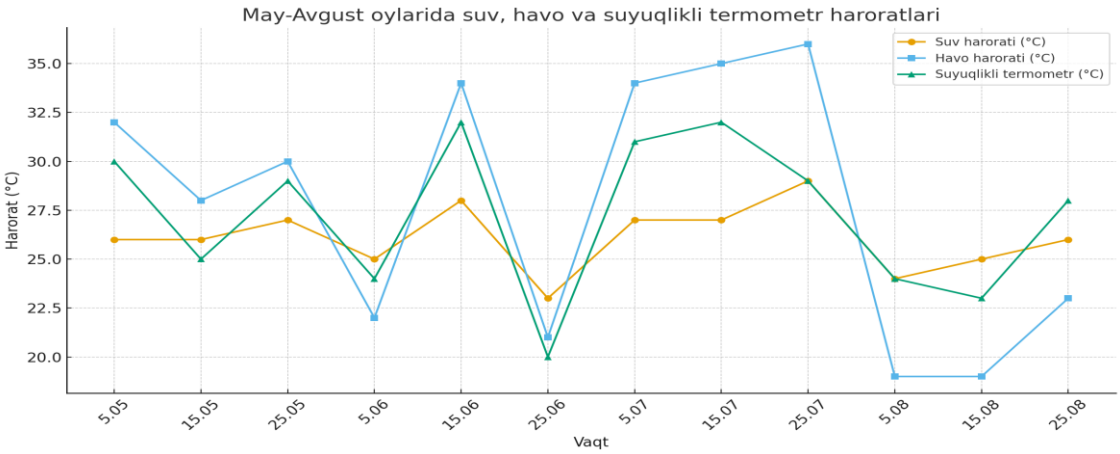
Biz Ilk bor Qoraqalpog‘iston sharoitida tadqiqot o’tkazganimizda *Nelumbonaceae* oilasiga mansub, 4 dona oq va 4 dona pushti *Nelumbo nucifera Gaertn* gullari urug’lari ekildi. Kuzatishlar natijasida o‘simliklar Qoraqalpog‘iston Respublikasi sharoitiga yaxshi moslashgani aniqlandi. *Nelumbo nucifera Gaertn* o’simligining vegetativ va generativ organlari normal rivojlandi, barglari keng ochilib, gullash davri muntazam kechdi. Bu holat mazkur hududning iqlimiy va gidrologik sharoitlari *Nelumbo nucifera Gaertn* turini introduktsiya qilish uchun qulay ekanligini ko‘rsatadi.

1. Vegetatsiyaning boshlanish davri (iyun oyining 9 sanasida) suv isishi bilan yosh novdalar va barg bandlari rivojlana bo’shladi.

2. Barglarning faol o‘sishi (iyul oyining 21 sanasida) barglar suv yuzasida va ustida tik holda rivojlanadi.

3. Gullash davri (avgust oyining 11 sanasida ilk aq guli, 15 sanasda pushti gullari gulladi): har bir guli 3–5 kun davomida ochiq bo‘ldi; kechqurun yopiladi, ertalab yana ochiladi.

1-rasm. ***Nelumbo nucifera L***



2-rasm. May va avgust oylarida suv, havo va suyuqlikli termometr haroratlarining mavsumiy dinamikasi

Barglari katta, diametri 37-50 sm, aylanasi 156 sm gacha, suv yuzasida suzadi yoki undan yuqoriga ko'tariladi. Gullar diametri 10-12 sm, oq yoki pushti rangga ega, xushbo'y hidli. 30-39 °C haroratda yaxshi o'sdi. U 20-30 sm chuqurlikdagi suv

havzalarida o'stirildi va gumusga boy tuproqlarni afzal ko'radi. Bu yorug'likni yaxshi ko'radigan o'simlik va soyaga toqat qilmaydi.

Diagrammadan ko‘rinib turibdiki, 2025 yilning may–avgust oylarida suv, havo va suyuqlikli termometr ko‘rsatkichlarida ma’lum mavsumiy o‘zgarishlar kuzatilgan. Umuman olganda, havo harorati suv haroratiga nisbatan keskinroq tebranishlar ko‘rsatgan. Masalan, may oyida havo harorati 28–32 °C oralig‘ida bo‘lsa, suv harorati 26–27 °C atrofida barqarorroq saqlangan. Iyun oyida suv harorati 23–28 °C diapazonda bo‘lib, havo harorati keskin o‘zgarib 21–34 °C gacha pasayish va ko‘tarilish kuzatilgan. Iyul oyida esa suv harorati 27–29 °C bo‘lib, havo harorati maksimal 36 °C ga yetgan. Avgust oyida havo harorati 19–23 °C gacha pasaygan bo‘lsa-da, suv harorati 24–26 °C oralig‘ida saqlanib qolgan.

Suyuqlikli termometr ko‘rsatkichlari suv harorati bilan yaqin qiymatlarda bo‘lib, ayrim kunlarda suv haroratidan 2–3 °C yuqori yoki past bo‘lgani qayd etilgan. Bu esa suv havzasining issiqlikni ushlab qolish xususiyati yuqori ekanini va tashqi muhit sharoitlaridagi o‘zgarishlarga nisbatan barqarorroq ekanini ko‘rsatadi.

May oyidan avgustgacha bo‘lgan davrda havo va suv haroratlarining sezilarli o‘zgarishini ko‘rsatadi, haroratlar bahor oxiri - yoz boshida ortib, yozning iyul avgust oylarida biroz barqarorlashdi. Yoz mavsumida kuzatilgan yuqori suv harorati nilufarlarning o‘sish dinamikasini tezlashtirdi, omma ortiqcha issiqlik va past holatlar o‘simlikning stressiga olib kelishi aniqlandi.

Xulosa. Qoraqalpog‘iston Respublikasi sharoitida *Nelumbonaceae* oilasiga mansub ayirim turdagi suv o‘simliklarining o‘sishi va rivojlanishi uchun ma’lum ekologik omillar — suv harorati (30–37 °C), shaffoflik darajasi (40–50 sm), pH (7–8) darajasida bo‘lishi eng maqbul sharoit ekanligi aniqlandi.

Tadqiqotda ishtirok etgan turlar ichida, *Nelumbo nucifera Gaertn* o‘rtacha harorat va minerallanish darajasiga nisbatan yuqori moslashuvchanlik ko‘rsatdi. U o‘zining tez gulli davrga kirishi va yuqori biomassa hosildorligi bilan ajralib turdi. Nilufardoshlarning barg va ildiz biomassasi suv ekotizimida muhim organik modda manbai sifatida ahamiyatga ega bo‘lib, ularning o‘sishiga quyosh nurlanishi va suv chuqurligi bevosita ta’sir ko‘rsatadi. *Nelumbonaceae* o‘simliklari suvni tozalash, kislorod bilan boyitish, shuningdek, mikroorganizmlar va baliqlar uchun yashash muhiti yaratish orqali bioindikator va biotexnik o‘simlik sifatida foydalidir.

Ushbu tadqiqot asosida Qoraqalpog‘iston sharoitida suv nilufarlarini sun’iy suv havzalarda yetishtirish bo‘yicha metodik tavsiyalar ishlab chiqildi va kelajakda keng ko‘lamli plantatsiyalarda o‘stirish imkoniyatlari ochildi.

Foydalangan adabiyotlar ro‘yxati

Лавренов В.К., Лавренова Г.В. Современная энциклопедия лекарственных растений. – Москва, 2006.

Murdakhayev Yuzef. “Decorative Water Bodies”. - New York, 2013.

Beideman I.N. Methodology for Studying Plant Phenology and Plant Communities. - Novosibirsk, 1974. – 154 p.

Dulin A.F., Tsyrenova D.Yu. Study on Phenology and Seed Production of *Nelumbo komarovii Grossh*, in the Population of the Species near Khabarovsk (Far

East, Russia)// Scholarly Notes of Trasbaikal State University. Series Biological sciences. 2017. Vol. 12.No. 1. -P. 13-19.

Lurie Y.Y. Analytical Chemistry of industrial Wastewater. -Moscow: Khimia, 1984. -446 p.

Kryukova M.V. Ekologo-biologicheskie osobennosti *lotosa Komarova* na severovostochnoi granitse areala // Vestn. DVO RAN. 2009. №3 - s. 27-32.

Пшенникова Л.М. Водные растения Российского Дальнего Востока. 2005. - 74-80 с.

Toyjonov K., Toyjonova M. Ibn Sino foydalangan dorivor o'simliklarning O'zbekistonda o'sadigan turlarining taksonomik tahlili // Материалы международной научной конференции "Развитие ботанической науки в центральной азии и ее интергация в производство" (16-17 сентября 2004).

QUYI AMUDARYO DAVLAT BIOSFERA REZERVATI SHAROITIDA XIVA QIRG'OVULINÍNG (PHASIANUS COLCHICUS CHRYSOMELAS) EKOLOGIYASIGA OID MATERIALLAR

Bekniyazova D.B.[1*], Jumanov M.A.[1], Turdibaev K.P.[1], Ametova N.I.[1], Atajanov A.X.[2]

[1]*Qoraqalpoq davlat universiteti, Qoraqalpog'iston*
[2]*Xorazm milliy tabiat bog'i, O'zbekiston*
*E-mail: dilfuzabekniyazova7@gmail.com

Abstract: The article presents materials on the biology and ecology of the Khiva pheasant (Phasianus colchicus chrysomelas Sew.), which inhabits the territory of the Lower Amudarya State Biosphere Reserve. The authors studied the distribution and nesting of the Khiva pheasant.

Key words: Khiva pheasant, ecology, distribution, nesting, reproduction.

Xiva qirg'ovuli *Phasianus colchicus chrysomelas Sew*. – Qoraqalpog'istonda, shu jumladan, Quyi Amudaryo davlat biosfera rezervati hududida ko'p sonli, keng tarqalgan qat'iy o'troq kenja tur sanaladi. Amudaryoning o'rta va quyi oqimidagi to'qayzorlarda va suv havzalariga yaqin hududlarida yashaydi. Qoraqalpog'istonda bir qancha olimlar to'qay qushlarining, shu jumladan Xiva qirg'ovulining tarqalishi, soni, biologiyasi va ekologiyasini o'rganishga bag'ishlagan (Salixbaev, 1950; Rashkevich,1965; Lim va Abdireimov, 1977; Abdreimov,1981; Kashkarov va Ametov, 2010; Matekova va boshqalar, 2012; Jumanov va Ametov, 2016; Jumanov va boshqalar, 2017).

X.S.Salixbaev (1950) ning ma'lumoti bo'yicha Quyi Amudaryo davlat biosfera rezervati hududiga kiruvchi to'qaylarda, shu jumladan Nazarxon to'qayida 3 soatlik marshrutli sanoqda qirg'ovulning 10 individi qaid etilgan. T.Abdireymov (1981) ning ma'lumoti bo'yicha 1976-1977 yillari Badayto'qay hududida 5 km marshrutda bahor

mavsumida 0.3 – 1.3 individ, yozda 0.7 – 1.7, kuzda 1.0 – 2.1, qishda 0.1 – 2.3 individ tog‘ri kelganligini atab o‘tgan.

Bizning ma‘lumotimiz bo‘yicha, bahorda Quyi Amudaryo davlat biosfera rezervati hududida o‘rganilgan joylarda Xiva qirg‘ovullarining soni bahorda 30 individ, yozda esa 45 individini kuzattik.

Xiva qirg‘ovulning biologik xususiyatlariga etibor qaratadigan bo‘lsak, juftlashishdan oldin erkak qirg‘ovullar mart oyining boshidan boshlab hayqiriq ovozlarini chiqarishni boshlaydilar. V.P.Lim va T.Abdreymov (1977) ma’lumotlariga ko‘ra, erkak qirg‘ovullarning birinchi juftlashish istagidagi hayqiriqlari 20-fevralda qayd etilgan. Bu davrda erkak qirg‘ovullar alohida, urg‘ochi qirg‘ovullarlar 3-5 individdan iborat guruhlarda alohida qolishadi. Hayqiriq ovozlar erta bahorda boshlanadi. Biz erkak qirg‘ovullar hayqiriqlarini 2024-yil 11-mart kuni qayd etdik. Erkak qirg‘ovullarning juftlashish istagidagi hayqiriqlarining eng yuqori nuqtasi aprel oyida sodir bo‘ladi. Oxirgi hayqiriqlar 10 iyungacha eshitiladi.

Xiva qirg‘ovulining uyalashi bo‘yicha A.M.Mambetjumaev (1968) ma’lumotida 1961-1964 yillari Baday to‘qay hududida 26.05.1961; 02.06.1963; 17.06.1964 tuxumllari bor uyalarni topganligi, 28.05.1964 kuni tuxumdan polaponlari chiqqan uya topganligini keltirib o‘tgan. Bunda tuxumdan chiqqan polaponlar og‘irligi 20.5-22.6 g. ni tashkil etgan.

Bizning kuzatishimiz bo‘yicha Quyi Amudaryo davlat biosfera rezervati hududida qirg‘ovullarning intensiv uya qurish asosan mart-aprel oylariga tog‘ri keladi. Qirg‘ovullar o‘z uyalarini qizilmiya, yulg‘un, jiyda, turang‘il o‘simliklari butalari ostiga quradilar (1-rasm).

1-rasm.Yulg‘un o‘simligi ostiga qurilgan qirg‘ovul uyasi

V.P.Lim va T.Abdreyimovlar (1977) 1966-1972-yy. 8 uya topadi. Ushbu topilgan uyalarning tuxumlarining (n=12) o‘lchamlari 42,1-43,6 x 33,2-34,1 mm (ortacha 45,3x35,9), tuxum og‘irligi 28,46-30,5 g (ortacha 29,48 g.) bo‘lgan.

Bizning ma’lumotimiz bo‘yicha Quyi Amudaryo davlat biosfera rezervati hududida 11.05.2024 kuni topilgan uya (n=1) o‘lchami: lotkaning diametri 13,8-16,5 sm, balandligi 5-6,5 sm ni tashkil etdi. Uyadagi qo‘yilgan tuxumlar oq-sarg‘ish rangda bo‘lib 13 tuxumdan iborat. Tuxum (n=4) o‘lchamlari 41,4-43 x 33,1-34 mm (ortacha 42,2 x 33,5 mm). Yangi qo‘yilgan tuxumning og‘irligi 29,4-33,2 g (ortacha 31,3g) ni tashkil etadi.

Tuxumlarni bosib yotish yoki inkubatsiya davri 23-24 kundan iborat bo‘lib, tuxumlarni asosan urg‘ochisi bosib yotadi va uyada juda zich o‘tiradi. Tuxum bosish jadalligi ertalabki soatlarda va tushdan so‘ng yuqori bo‘ladi. Tuxumlarini bosib yotish vaqtida urg‘ochi qush kamdan-kam hollarda uyani tark etadi. U uchib ketgan vaqtda erkagi faqat uyani «qo‘riqlaydi» va uyaning tashqarisida bo‘ladi.

Tuxumdan chiqqan polaponlar avgust oyining ortalaridan boshlab mustaqil tarzda harakatlanib yashay boshlaydilar. To‘liq vaznga esa sentyabr oyining oxirida erishadilar.

Xiva qirg‘ovuli Respublikamizning ovchilik xo‘jaligida ov obiekti sifatida qaraladi va boshqa ov qushlari bilan solishtirganda ko‘p mug‘dorda ovlanadi. Shu sababli hozirgi kunda qirg‘ovullar sonining kamayishining oldini olish maqsadida Respublikaning barcha hududlarida ularni ovlash taqiqlangan.

Xulosa qilib aytadigan bo‘lsak qirg‘ovullarning sonini ko‘paytirish, doimiy saqlash maqsadida to‘qayzor o‘rmonlarga, daryo, ariqlar bo‘ylariga qirg‘ovullarga ozuqa bo‘ladigan o‘simliklarni ekish, ularning avvaldan yashab kelayotgan tabiiy o‘simliklarga boy maydonlarini saqlab qolish zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar

Абдреймов Т. Птицы тугаев и прилегающих пустынь низовьев Амударьи. - Ташкент: Фан, 1981. - 108 с.

Жуманов М.А., Аметов Я.И. Оценка численности хивинского фазана в тугае Есберген-Шиганак по результатам весенних учетов 2010 года // Сб. матер. V Межд. науч.-практ. конф. «Проблемы рационального использования и охрана биологических ресурсов Южного Приаралья». - Нукус, 2016. - С. 142.

Жуманов М.А., Матекова Г.А. Аметов Я.И. Экология гнездящихся птиц Нижне-Амударьинского государственного биосферного резервата // Журнал Наука и образование в Каракалпакстане. - Часть 1. – Нукус, 2017. – С. 26-31.

Кашкаров Р.Д., Аметов Я.И. Результаты учетов численности хивинского фазана в тугае Есберген-Шеганак (Каракалпакстан) // Исследования по ключевым орнитологическим территориям в Казахстане и Средней Азии. Сб. материалов по программе IBA в Центральной Азии. - Вып. 3. –Ташкент, 2010. – С. 114-116.

Лим В.П., Абдреймов Т. “Фауна Бадай-тугай” // Охрана и рациональное использование природных ресурсов Каракалпакии. Изд. Каракалпакского филиала АН УзССР, – Нукус. 1977.

Матекова Г.А., Пиржанова Р.К., Аметов Б.М. «Фазан на территории «Бадай-тугай» и проблемы его охраны» // Материалы межд. науч - практ. конф. «Проблемы рационального использования и охрана биологических Ресурсов Южного Приаралья». - Нукус, 2012. - С. 90-91.

Рашкевич Н.А. Численность и некоторые черты экологии птиц в тугаях Амударьи // Орнитология. – Москва, 1965. - Вып. 7. - С. 142-145.

Салихбаев Х.С. Охотничье-промысловые животные дельты Амударьи и меры их рационального использования. // Материалы по произ. силам Узбекистана. - вып. 1. Каракалпакская ССР. – Ташкент, 1950. - С. 124-153.

FABACEAE LINDL TUXIMLASÍNA KIRIWSHI MÁDENIY ÓSIMLIKLER JABAYÍ TUWÍSLARÍNÍŃ TIRISHILIK FORMALARÍ BOYÍNSHA BÓLISTIRILIWI

Almenova P.G.

Nókis mámleketlik pedagogikalıq institutı, Qoraqalpog'iston
E-mail: *gulbanu.almenova@mail.ru*

Annotation: The article analyzes wild relatives of cultivated plants from the Fabaceae Lindl. family, the flora of Karakalpakstan according to their life forms. In Karakalpakstan, 171 species of the Fabacea Lindl family, 10 genera and 15 species, have been identified. The territory of Karakalpakstan is divided into 4 sections - the Usturt Plateau and Kyzylkum, the lower Amudarya and Aralkum. It belongs to different life forms.

Key words: wild relatives of cultivated plants, flora, life forms of plants, Usturt Plateau, Aralkum.

Qaraqalpaqstan Respublikasınıń kóp bóleginiń tábiyatı Qızılqum shóli, Ústúrt tegisligi hám Amudarya deltası bolıp, olar salıstırǵanda keń oypatlıqlar menen almasınadi, arqada tegislikler Qazaqstanıń sheksiz tegisliklerinen turadı.

Qaraqalpaqstan Respublikasında málim ıqlım, edafik sharayatlar hám olar menen baylanıslı bolǵan ósimliklerdiń ayırım túrleri bar.

Mádeniy ósimliklerdiń jabayı tuwısları (MÓJT) ekstremal ekologiyalıq faktorlarǵa (joqarı hám tómen temperaturalar, qurǵaqlıq, shorlanıw, suw tasqını) hám de kesellikler, zıyankeslerge hám taǵı basqalarǵa shıdamlılıq sıyaqlı biologiyalıq ayrıqshalıqlardıń nasilligin tasıwshıları esaplanadı. Sol sebepli selekciyanıń keyingi rawajlanıwın mádeniy ósimlikler jabayı tuwıslarınan tolıq paydalanbastan turıp bir piker bildiriwge bolmaydı.

Qaraqalpaqstanda MÓJT 171 túrinen Fabaceae Lindl tuxımlasına kiriwshi 10 tuwıs hám 15 túr menen belgilengen. Tarqalıw aymaǵına kóre MÓJT 4 bólimge bólingen - bul Qaraqalpaqstan aymaǵınıń Ústúrt tegisligi hám Qızılqum, Amudarya deltasi hám Aralqum. Bul tarqalǵan ósimlik túrleri hár qıylı tirishilik formalarına tiyisli. (Ajiev hám basqalar, 2016; 2017).

Fabaceae Lindl tuxımlasına tiyisli joqarı darejeli ósimlikler tirishilik formalarına kóre dizimin analiz qılıw nátiyjesinde Qaraqalpaqstannıń Aralqum aymaǵında tabılǵan MÓJT maǵlıwmatları 10 tuwıs hám 15 túrden ibarat hám 5 túrli tirishilik formalarına tiyisli ekenligi anıqlandı. Olardan 5 puta, 2 yarım puta, 4 kóp jıllıq, 2 eki jıllıq hám bir jıllıq shópler (1-keste).

1-keste.

Aralqum Fabaceae Lindl tuxımlasına kiriwshi mádeniy ósimlikler jabayı tuwıslarınıń tirishilik formaları

Tuwıslar	Túrler	P	Ya	K	E	B
1 Alhagi Hill	1,1 A.persarum Boiss. et Bushe		+			
	2,2 A. pseudoalhagi (Bieb.) Fisch.		+			
2 Ammodendron Fisch.	1,3 A.conollyi Bunge	+				
	2,4 A. longiracemosum Raik	+				
3 Astragalus L.	1,5 A. transcaspicus Freyn	+				
	2,6 A. unifolialatus Bunge	+				
4 Caragana Fabr.	1,7 C. grandiflora (Beib) DC	+				
5 Glicirrhiza L.	1,8 G. aspera L.			+		
	2,9 G. glabra L.			+		
6 Medicago L.	1,10 M.lupulina L. -					+
7 Melilotus Mill	1,11 M. albus Medik				+	
	2,12 M. officinalis (L.) Pall.				+	
8 Onobrychis Hill	1,13 O. micranta Schrenk			+		
9 Trigonella L.	1,14 T. grandiflora Bunge					+
10 Trifolium L.	1,15 T.repens L.			+		
Jami		5	2	4	2	2

P – Puta, Ya – yarım Puta, K – kóp jıllıq shópler, E – eki jıllıq shópler, B – bir jıllıq shópler; 1,1-sol tuwıstıń 1-túri; 1-15ke shekemgi sanlar 15 túr anıqlanǵanlıǵın bildiredi.

Túrlerdiń tirishilik formaları boyınsha bólistiriliwi olardıń úlken bólegin shóp ósimlikleri ekenligi anıqlandı. Aǵashlı ósimlikler: terekler, putalar hám yarım putalar júdá kem tarqalǵan.

2-keste.

Ústúrt tegisliginde ushırasatuǵın Fabaceae Lindl tuxımlasına kiriwshi mádeniy ósimlikler jabayı tuwıslarınıń tirishilik formaları

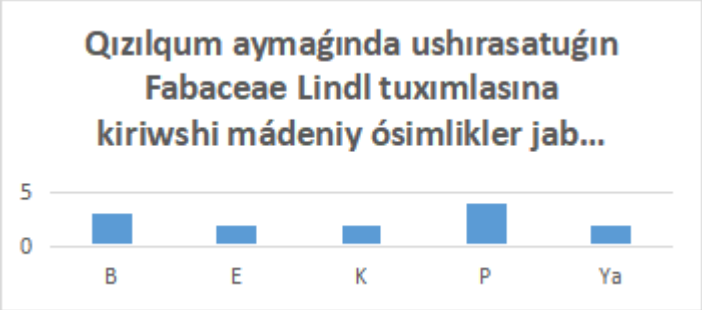
№	Tuwıs	Túr	Tirishilik forması
1	Alhagi Hill	1,1 A.persarum Boiss. et Bushe	Ya
		2,2 A. pseudoalhagi (Bieb.)	Ya

		Fisch.	
2	Caragana Fabr.	1,3 C. grandiflora (Beib.) DC.	P
3	Glicirrhiza L.	1,4 G.aspera L.	P
		2,5 G. glabra L.	K
4	Medicago L.	1,6 M. lupulina L.	B
5	Melilotus Mill	1,7 M. albus Medik.	E
		2,8 M. officinalis (L.) Pall	E
6	Trigonella L.	1,9 T. granndiflora Bunge	B
Jámi	6	9	

P – Puta, Ya – yarım Puta, K – kóp jıllıq shópler, E – eki jıllıq shópler, B – bir jıllıq shópler; 1,1-sol tuwıstıń 1-túri; 1-9ǵa shekemgi sanlar 9 túr anıqlanǵanlıǵın bildiredi.

Fabaceae Lindl tuxımlasına tiyisli joqarı dárejeli ósimlikler tirishilik formalarına kóre dizimin analiz qılıw nátiyjesinde Qaraqalpaqstannıń Ústúrt tegisligi aymaǵında tabılǵan MÓJT maǵlıwmatları 6 tuwıs hám 9 túrden ibarat ekenligin anıqlandı hám 5 túrli tirishilik formaları bar ekenligi belgilendi. Olardan 2 puta, 2 yarım puta, 1 kóp jıllıq, 2 eki jıllıq hám 2 bir jıllıq shópler ekenligi anıqlandı.

Keyingi jıllarda ayrıqsha florası menen ajralıp turatuǵın Qızılqum aymaǵında urbanizatsiya processleriniń kusheyiwi, jol qurılısı hám geologiya-qıdırıw jumıslarınıń keńeyiwi bul aymaq florasınıń ózgeriwine hám ekologiyalıq masqalalardıń kelip shıǵıwına sebep bolıp atır. Sol sebepli kórsetilgen aymaqlardaǵı ósimlik túrleriniń házirgi jaǵdayın anıqlaw hám olar arasında joǵalıp baratırǵan túrlerdi qorǵaw zárúr.



1-súwret. Qızılqum aymaǵında ushırasatuǵın Fabaceae Lindl tuxımlasına kiriwshi mádeniy ósimlikler jabayı tuwıslarınıń tirishilik formaları

T – terek, P – Puta, Ya – yarım Puta, K – kóp jıllıq shópler, E – eki jıllıq shópler, B – bir jıllıq shópler.

Tábiyiy ekosistemalardaǵı ósimlik dúnyası wákilleriniń ekologiyalıq jaǵdayın anıqlaw, olardıń topıraq-ıqlım sharayatlarına maslasıwı, transformaciyalanǵan túrleri fonında perspektivalı túrlerdi óndiriske engiziw, biologiyalıq hár túrlilikti saqlaw mashqalasın úyreniw ústin turatuǵın baǵdarlar esaplanadı.

Fabaceae Lindl tuxımlasına tiyisli joqarı dárejeli ósimlikler tirishilik formalarına kóre dizimin analiz qılıw nátiyjesinde Qaraqalpaqstannıń Qızılqum aymaǵında tabılǵan MÓJT 9 tuwıs hám 13 túrden ibarat ekenligin anıqlandı hám 5 túrli tirishilik

formaları bar. Olardan 4 puta, 2 yarım puta, 2 kóp jıllıq, 2 eki jıllıq hám 3 bir jıllıq shópler ekenligi anıqlandı (1-súwret).

Qaraqalpaqstan Respublikası regioni ushın bunday izertlewler ótkerilmegen. Usınıń menen birge, tábiyiy komplekslerge antropogen tásirdiń degradaciyaǵa alıp keletuǵın mashqalalardıń eń joqarı dárejesi Qaraqalpaqstan Respublikası. Bul, birinshi náwbette, Aral teńiziniń qurıwı, sonıń menen birge, sanaattıń rawajlanıw dárejesi hám awıl xojalığı óndirisi ushın jerlerdiń kóp ásirlik aktiv ózlestiriliwi menen baylanıslı bolıp esaplanadı.

Fabaceae Lindl tuxımlasına tiyisli joqarı dárejeli ósimlikler tirishilik formalarına kóre dizimin analiz qılıw nátiyjesinde Qaraqalpaqstannıń Amiwdariya deltası aymaǵında tabılǵan MÓJT maǵlıwmatları 8 tuwıs hám 11 túrden ibarat ekenligin anıqlandı hám 5 túrli tirishilik formaları bar ekenligi belgilendi. Olardan 2 puta, 2 yarım puta, 3 kóp jıllıq, 1 eki jıllıq hám 3 bir jıllıq shópler ekenligi anıqlandı.

3-keste.

Amiwdariya deltası aymaǵında ushırasatuǵın Fabaceae Lindl tuxımlasına kiriwshi mádeniy ósimlikler jabayı tuwıslarınıń tirishilik formaları

№	Tuwıs	Túr	Tirishilik forması
1	Alhagi Hill	1,1 A.persarum Boiss. et Bushe	Ya
		2,2 A. pseudoalhagi (Bieb.) Fisch.	Ya
2	Astragalus L.	1,3 A. transcaspicus Freyn	P
		2,4 A. unifolialatus Bunge	P
3	Glicirrhiza L.	1,5 G.aspera L.	K
		2,6 G. glabra L.	K
4	Medicago L.	1,7 M. lupulina L.	B
5	Melilotus Mill	1,8 M. albus Medik.	E
6	Onobrychis Hill	1,9 O.micranta Schrenk.	B
7	Trigonella L.	1,10 T. granndiflora Bunge	B
8	Trifolium L.	1,11 T. repens L.	K
Jámi	8	11	

P – Puta, Ya – yarım Puta, K – kóp jıllıq shópler, E – eki jıllıq shópler, B – bir jıllıq shópler; 1,1-sol tuwıstıń 1-túri; 1-11ge shekemgi sanlar 11 túr anıqlanǵanlığın bildiredi.

Solay etip, Oraylıq Aziyanıń bir bólegi retinde Qaraqalpaqstan Respublikası mádeniy ósimlikler jabayı tuwısların inventarizatsiya qılıw bul qımbatlı genofondtı waqıtında jetilistiriw hám mádeniy ósimlikler sortların jaqsılawda paydalanıw, sonıń menen birge, olardı qorǵaw ilajların keńeytiw imkaniyatın beredi.

Paydalanǵan ádebiyatlar dizimi

Ажиев А.Б. К изучению видового состава диких сородичей культурных растений Каракалпакстана и Хорезма // Вестник науки и образования. 2016. №9 (21). –С. 24-28. DOI: 10.20861 /2312-8089-2016-21-001.

Ажиев А.Б., Назарбаева Г., Баходирова Д. Распределение дикорастущих сородичей культурных растений Республики Каракалпакстан по хозяйственно-ценным группам // Научный медицинский вестник, 2016. N4(6). – С. 51-58.

Ажиев А.Б., Баходирова Д.Б., Назарбаева Г.А. Анализ распределения хозяйственно-ценных видов дикорастущих сородичей культурных растений республики Каракалпакстан // Проблемы современной науки и образования. 2017. № 6 (88). –С. 14-16. DOI: 10.20861/2304-2338-2017-88.

АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА НА ОСНОВЕ ВЕГЕТАЦИОННОГО ИНДЕКСА NDVI НА ТЕРРИТОРИИ КУНГРАДСКОГО РАЙОНА КАРАКАЛПАКСТАНА

Бектурсынова Д.П.

Нукусский государственный педагогический институт, Республика Каракалпакстан

Abstract: The article presents the results of assessing the dynamics of the normalized difference vegetation index (NDVI) in the Karakalpak part of the Ustyurt Plateau for the period 1994-2024. Analysis of Landsat satellite data showed that land degradation and climate change have led to a decrease in vegetation productivity, but the characteristic mosaic of ecosystems remains. NDVI demonstrated a close relationship between the state of vegetation and the conditions for the existence of xerophilic rodents, reflecting both the reduction of the food base during degradation periods and the improvement of conditions during the stabilization of plant communities. NDVI analysis showed that in the Kungrad district, located in the Karakalpak part of the Ustyurt Plateau, significant changes occurred in vegetation cover associated with land degradation and the intensification of desertification processes. The obtained results demonstrate a close relationship between the dynamics of NDVI and the land degradation processes occurring in the Karakalpak part of the Ustyurt Plateau. The decrease in the volume of water in the Aral Sea contributed to the formation of vast saline territories that negatively affected the vegetation cover of the region.

Key words: Ustyurt Plateau, vegetation cover, dynamic analysis, indicators, ephemers.

Введение. Каракалпакская часть плато Устюрта является одной из наиболее уязвимых территорий Центральной Азии, где деградация земельных угодий, усыхание Аральского моря и изменение климатических условий приводят к серьёзным изменениям в экосистемах и утрате биоразнообразия. Одним из важнейших индикаторов состояния растительного покрова выступает

нормализованный разностный вегетационный индекс (NDVI), активно используемый в мониторинге растительности. Современные технологии дистанционного зондирования позволяют оперативно отслеживать динамику растительности на больших территориях за длительный временной промежуток. Цель настоящего исследования состоит в анализе изменений NDVI в Кунградском районе за период с 1994 по 2024 гг., используя спутниковые данные Landsat и инструменты пространственного анализа в среде ArcGIS 10.8.

Кунградский район Республики Каракалпакстан расположен в северо-западной части Республики Каракалпакстан и включает в себя территорию плато Устюрт, принадлежащую Республике Узбекистан. Кунградский район граничит с Республикой Туркменистан на юго-западе и Республикой Казахстан на северо-западе, имеет внутреннюю границу с районами Муйнак, Шуманай, Кегейли, Канлыкуль. Общая земельная площадь района составляет 76 000 квадратных метров. км. (7600 тыс. га). Климат района резко континентальный. Средняя температура января колеблется от –6 до –10 °C, июля — от +26 до +28 °C. Годовое количество осадков редко превышает 120–150 мм, что определяет экстремально аридные условия.

Растительный покров Кунградского района формируется в условиях аридного климата и почвенной засолённости, что предопределяет преобладание ксерофитных и солянковых сообществ. Доминирующими видами выступают полынь (*Artemisia terrae-albae*), биюргун (*Anabasis salsa*), солянки (*Salsola arbusculiformis, Salsola orientalis, S. rigida*), саксаул чёрный (*Haloxylon aphyllum*) и саксаул зайсанский (H. a*mmodendron*), курчавка (*Atraphaxis spinosa*), кандым (*Calligonum* spp.), гребенщик (*Tamarix* spp.), а также эфемеры и многолетние травы (S*tipa richteriana, Poa bulbosa, Eremopyrum bonaepartis*). В весенний период в условиях достаточного увлажнения заметную роль играют эфемеры, однако их продуктивность резко снижается в засушливые годы. Эти сообщества обеспечивают устойчивость пастбищных экосистем, создают укрытия и кормовую базу для ксерофильных грызунов, а их состояние напрямую отражается в значениях NDVI.

Материалы и методы. Наиболее популярный и часто используемый вегетационный индекс – NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), который для растительности принимает положительные значения, и чем больше зелёная фитомасса, тем он выше. Ему и было уделено основное внимание в нашем исследовании. Уравнение для расчёта имеет следующий вид:

$$NDVI = NIR – RED / NIR + RED,$$

где NIR – отражение в ближней инфра красной области спектра; RED – отражение в красной области спектра. Для анализа многолетней динамики вегетационного индекса NDVI использовались многозональные космические снимки за 1994, 2004, 2014 и 2024 гг. Исследование базируется на обработке изображений серий Landsat (Landsat 5 TM, Landsat 7 ETM+, Landsat 8 OLI, Landsat 9 OLI-2), обеспечивающих широкий спектр снимков среднего

пространственного разрешения (30 м). При обработке снимков использовали компьютерную программу ArcGIS 10.8. Для визуализации и анализа была применена семиклассная шкала NDVI, включающая диапазоны от –1.0 до +1.0, где низкие значения соответствовали водным поверхностям, теням и солончакам, а высокие — густой растительности. Все карты NDVI приведены к единой системе координат и использовали одинаковую легенду, что позволило провести межгодовое сравнение. По результатам расчетов созданы тематические карты NDVI для каждого выбранного года.

Результаты и их обсуждение. Пространственное распределение NDVI показало существенные изменения в динамике растительного покрова Кунградского района за последние три десятилетия. В 1994 году было зафиксировано широкое распространение деградированных земель и участков со слаборазвитой растительностью. Наиболее благополучные области располагались вдоль водоемов и на северной периферии региона. Анализ NDVI показал, что в 1994 году максимальные значения достигали 0.26, что соответствует лишь верхней границе пятого класса и отражает крайне ограниченное развитие растительности (рис.1).

Картографически в этот период преобладали классы 2–4, характерные для разреженной полынно-кустарниковой растительности. К 2004 году отмечены небольшие положительные сдвиги, проявившиеся в увеличении площади земель со средней степенью развития растительности. В 2004 году наблюдался резкий рост значений NDVI, максимум достигал 0.42, переходя в шестой класс. Это может указывать на специфические гидрометеорологические условия, связанные с повышенным увлажнением весной, а также на возможное расширение орошаемых или антропогенных участков. Однако к 2014 году тенденция изменилась: произошло заметное уменьшение площадей с плотной растительностью, сопровождаемое ускоренным процессом деградации почвенно-растительного покрова, особенно в южных частях Кунградского района Каракалпакстана.

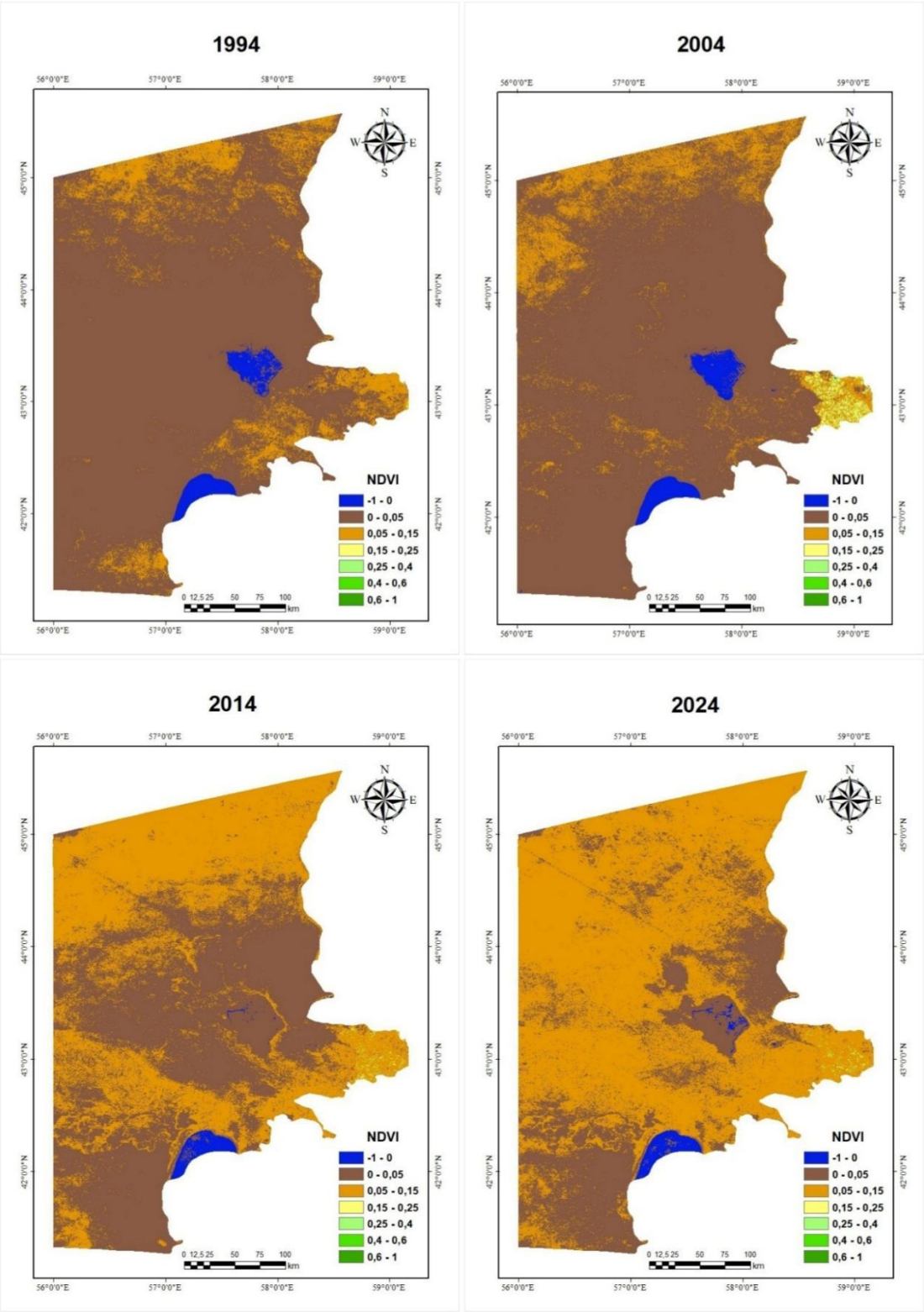


Рис.1. Динамика NDVI в пределах Кунградского района Республики Каракалпакстан

В 2024 году ситуация стабилизировалась, хотя значительная часть территории продолжала оставаться подверженной деградации. Небольшие очаги улучшений могли свидетельствовать о реализации некоторых восстановительных мер. В 2024 году максимальные значения составили 0.325, что также соответствует пятому классу, но распределение значений стало более

равномерным. Это указывает на стабилизацию условий с умеренно высоким уровнем продуктивности и формированием связной мозаики местообитаний. Динамика NDVI напрямую отражает условия обитания ксерофильных грызунов. При значениях NDVI <0.15 ресурсы крайне ограничены, что приводит к сокращению численности популяций. Диапазон 0.15–0.25 обеспечивает минимальные условия для выживания, но численность остаётся низкой. Значения 0.25–0.40 формируют оптимальные условия, когда повышается кормовая база, появляются укрытия, и наблюдается рост численности. При NDVI >0.40 возможны локальные вспышки численности, особенно у видов, способных эффективно использовать кустарниковую и злаковую растительность.

Полученные результаты демонстрируют тесную связь динамики NDVI с процессами деградации земель, происходящими в Каракалпакской части плато Устюрт. Сокращение объема воды в Аральском море способствовало формированию обширных засолённых территорий, негативно повлиявших на растительный покров региона. Вместе с изменением климата, сельскохозяйственная деятельность и активное освоение земель привели к прогрессирующему процессу опустынивания. Несмотря на некоторые локальные улучшения, общие тенденции указывают на общее снижение продуктивности экосистем.

Таким образом, NDVI может служить косвенным индикатором динамики численности грызунов. Климатические факторы (осадки, температура), а также антропогенное воздействие (выпас, освоение земель) усиливают колебания NDVI и, соответственно, популяционную динамику. Вместе с тем существование локальных участков со стабильной или повышающейся растительностью подтверждает необходимость дальнейшего совершенствования подходов к управлению природными ресурсами, включая восстановление и поддержание природного баланса. Анализ NDVI показал, что в Кунградском районе, расположенном на Каракалпакской части плато Устюрт происходили существенные изменения в растительном покрове, связанные с деградацией земель и усилением процессов опустынивания. Несмотря на отдельные периоды повышения продуктивности, общая динамика указывает на снижение устойчивости экосистем. Ведущую роль в формировании современного облика растительности играют ксерофитные виды — полынь, биюргун, саксаул, солянки, курчавка, кандым и тамариск, которые определяют не только структуру растительных сообществ, но и условия для существования популяций грызунов. Результаты исследования подчёркивают необходимость совершенствования системы мониторинга и рационального управления природными ресурсами плато Устюрта, включая восстановление деградированных территорий и сохранение ключевых доминирующих видов растительности.

Список использованной литературы

Рахматуллина И.Р., Рахматуллин З.З., Кулагин А.А. Экологическое картографирование: практикум. - Уфа: Изд-во БГПУ, 2018. - 84 с.

Черепанов А.С. Вегетационные индексы // Геоматика. 2011. - № 2. - С. 98–102.

Вегетационные индексы - https://gis-lab.info/qa/vi.html

NDVI - теория и практика - https://gis-lab.info/qa/ndvi.html

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ ГРЫЗУНОВ НА ТЕРРИТОРИИ КОМПЛЕКСНОГО (ЛАНДШАФТНОГО) ЗАКАЗНИКА «САЙГАЧИЙ»

Байниязова Г.С.

Нукусский государственный педагогический институт, Каракалпакстан

Abstract: The aim of this article is to analyze the biodiversity of fauna within the territory of the "Saigachiy" complex (landscape) reserve. It has been established that habitat transformation leads to a trend of decreasing species richness, declining population numbers, and narrowing ranges of many taxa. The dynamics of mammalian populations is considered a key element of the evolutionary process, having high theoretical and practical significance for nature conservation.

Key words: Ustyurt Plateau, biodiversity, fauna, Saigachiy Reserve, habitat transformation, population size, species range, mammals, nature conservation.

Сохранение биоразнообразия популяций грызунов и анализ динамики численности их популяций являются важнейшими показателями, определяющими устойчивости экосистем, и имеют огромное теоретическое и практическое значение. Именно видовое разнообразие и динамика численности популяций грызунов являются основным этапом эволюционного процесса, что представляет большой научный и практический интерес.

Интенсивное хозяйственное воздействие в регионе Южного Приаралья, в том числе на охраняемых природных территориях в последние десятилетия сопровождается нарастающими по силе и темпам изменениями живой природы. Последствия этих изменений многообразны и требуют самого тщательного изучения, которое предполагает углубленное исследование основных компонентов биоценозов и их динамики под влиянием прямого и косвенного влияния человека. В этом плане особый интерес представляют грызуны - важнейшее звено ценотических цепей, во многом определяющее формирование и развитие природных комплексов, фактическую и потенциальную их продуктивность. Как компонент экологических систем они играют важнейшую роль в биотическом круговороте.

Большое число видов грызунов, их высокая численность, короткий жизненный цикл и быстрая смена поколений грызунов позволяют им быстро и адекватно реагировать на изменения окружающей среды через изменение структуры популяций и структуры сообществ. Это позволяет использовать их в качестве удобной экологической модели для комплексного изучения влияния деятельности человека на природные экосистемы и в качестве индикаторов в системе экологического мониторинга процессов антропогенной трансформации биогеоценозов.

В Республике Узбекистан на основе программных документов по осуществлению мониторинга природных экосистем и устойчивому развитию достигнуты важные результаты по сохранению биоразнообразия фауны млекопитающих и рационального использования биологических ресурсов.

Для государственного природоохранного учреждения, созданного на базе заказника «Сайгачий» было отведена площадь земель площадью 628,3 тысячи га, включающей пять участков. Эти участки выбраны как наиболее соответствующие природным условиям для обитания сайгака и других редких видов животных (рис.1). Поверхность Устюрта представляет возвышенное плато с абсолютными высотами 160-300 м над уровнем моря, окаймлённые со всех сторон более или менее отчётливыми обрывами, так называемыми чинками, высотой 190-256 м. В зависимости от климатических особенностей и физико-географических условий, закономерности строения растительного покрова и засолённости почвы на территории Каракалпакского Устюрта выявлены гипсовые, солончаковые и песчаные пустыни.

На севере, северо-востоке и восточной части плато расположена обширная полоса низин из наиболее крупных массивов: шор Асмантай-Матай, пески Сам и шоры урочища Жарын-Кудук. Во второе понижение входит Барсакельмесская впадина, поверхность которой очень разнообразна. На склонах отмечаются лога, песчаные бугры, чоколаки и увалы. В юго-восточной части плато, соединяющей котловины Шорджа и Шахпахты располагаются котловины Ассаке-Аудан и Сарыкамыш. Здесь встречаются обрывы, береговые валы. В восточной части расположены чинки Устюрта, спадающие сплошной стеной к Аральскому морю. Южная часть чинков примыкает к культурным оазисам низовьев реки Амударьи.

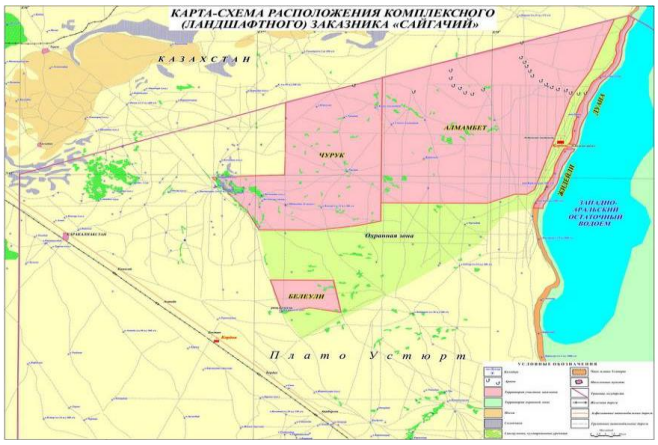


Рис.1. Карта-схема территории исследований

К массовым и богато представленным видам относятся пустынные грызуны - песчанки, тушканчики и суслики. На Устюрте встречается типичный обитатель глинистых и щебнистых пустынь — тушканчик Северцова, в биюргунно-боялычевых и полынно-злаковых стациях обитает малый тушканчик. По соотношению экологических групп в сообществе грызунов на территории Заказника преобладают псаммофилы и ксерофилы. В равном соотношении распределились убиквисты и мезофилы (рис.2). На участке Белеули мы наблюдали следующее соотношение экологических групп Микромаммалия. Основная доля принадлежит псаммофильным грызуном – до 50%, далее следуют – ксерофилы. Их доля составляет около 25%.

Проведенный анализ показал, что основная доля пасммофильных видов составляет около60% соответственно. Доля убиквистов составляет около 20 и 25% соответственно. Что касается доля мезофилов, то их доля находится в равном отношении – 10%. Основными представителями псаммофильных видов являются – *Rhombomys opimus, Paradipus ctenodactylus, Meriones libycus, Allactaga saltator* и др. Основные представители грызунов- убиквистов – это *Allactaga elater, Allactaga bobrinskii.*

Целостность этой структуры обеспечивается определенным разнообразием микротериоценозов двух рассматриваемых участков, обособленными кластерами.

Выделение сообществ живых организмов в континуальных местообитаниях в настоящее время составляет важный раздел теоретической и прикладной экологии. Многие современные методы многомерного анализа данных позволяют отобразить экологическую систему, определенную на основе множества ее элементов в системе координат конечной размерности в непрерывной форме (Гашев, 2000; Девяткин, 2012; Щварц, 1992). Однако в природных условиях мы чаще всего имеем дело с дискретными множествами, отображать которые наиболее удобно, используя различные методы классификации.

Сложность классификации экологических сообществ заключается в том, что они, в отличие от таких категорий, как виды живых организмов — весьма неоднозначные формирования, часто существующие в общем пространстве континуального местообитания. В то же время, при решении различных исследовательских задач приходится иметь дело с вполне конкретным местообитанием и населяющей его совокупностью организмов, которое исследуется лишь определенный период времени, т. е. с локальным или частным экологическим пространством (Жигальский, 2009; Петров, 2007; Тихонова, 2002). Сам процесс классификации сводится к образованию непересекающихся друг с другом подмножеств элементов (классов), выделенных из общего множества на основании определенного алгоритма (Литвинов, 2007; Щварц, 1992).

Трансформация ландшафта имеет прямое и косвенное влияние на фауну и население грызунов, создавая оптимальные условия существования для одних видов и, наоборот, неблагоприятные для других. Для подавляющего большинства видов грызунов в антропогенных ландшафтах кормовые условия

биотопов ограничены (Аймуратов и Пиржанова, 2009; Бердюгин, 2005; Литвинов, 2007).

Существенные структурные изменения претерпели популяции *Spermophilopsis leptodactylus, Citellus pygmaeus* и некоторые виды Dipopidae. Являясь узкоспециализированными видами, они не смогли адаптироваться к местообитаниям антропогенного происхождения, а естественные их популяции из-за сокращения ареала характерных биотопов до минимальных размеров оказались на грани исчезновения (Девяткин, 2012; Жигальский, 2009). Сложность классификации экологических сообществ заключается в том, что они, в отличие от таких категорий, как виды живых организмов — весьма неоднозначные формирования, часто существующие в общем пространстве континуального местообитания. В то же время, при решении различных исследовательских задач приходится иметь дело с вполне конкретным местообитанием и населяющей его совокупностью организмов, которое исследуется лишь определенный период времени, т.е. с локальным или частным экологическим пространством (Pulliam, 2000).

Установлено, что переход от устойчивых сообществ к менее устойчивым часто происходит при нехарактерном изменении численности и рангового распределения видов вследствие действия дестабилизирующих факторов (Вольперт, 2005; Гашев, 2000; Девяткин, 2012). Уровень стабильности и устойчивости сообществ грызунов можно охарактеризовать изменением структуры доминирования (Жигальский, 2009). За более стабильные приняты сообщества с равномерными показателями численности и рангового распределения видов, за менее стабильные - те, в которых изменяются значения численности и структура доминирования. Наряду с видовым богатством и выравненностью немаловажное значение имеет пространственное распределение видов в сообществе, зависящее от ландшафтно-экологических условий, в которых находится экосистема.

Таким образом, население мелких млекопитающих, его структура формируются под влиянием целого ряда факторов, среди которых большое значение имеют положение территории относительно видовых ареалов и ее ландшафтные особенности. Обычно в центре видового ареала плотность популяции выше, чем на его периферии (Pulliam, 2000). Это объясняется тем, что в центральной части ареала вида складываются наиболее оптимальные условия для существования животных. По направлению к периферии ареала среда обитания становится более экстремальной: увеличивается давление абиотических и биотических факторов, сокращается площадь пригодных для жизни местообитаний, поэтому распределение животных принимает мозаичный характер, а плотность популяции существенно сокращается.

Список использованной литературы

Азимов Д.А. Стратегия развития зоологической науки // Экологический вестник Узбекистана, 1995. - №1. – С. 34-36.

Аймуратов Р., Пиржанова Р. Состояние биоразнообразия экосистем южного подрайона плато Устюрт в условиях техногенного и антропогенного пресса // Вестник ККО АНРУз. – 2009. – № 3. – С. 48-51.

Алимов А.Ф. Биоразнообразие как характеристика структуры сообщества // Известия АН, серия биологическая, 1998. - № 4. - С. 434.

Бердюгин К.И., Большаков В.Н. Млекопитающие в экологическом мониторинге // Методы экологического мониторинга: большой специальный практикум: Учеб. пособие. - Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2005. - 236 с.

Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяции и сообщества. - М.: Мир, 1989. - Т. 2. - 477 с.

Большаков В.Н. Пути приспособления мелких млекопитающих к горным условиям. - М.: Наука, 1972. - 200 с.

Вольперт Я.Л., Шадрина Е.Г., Данилов В.А., Шадрин Д.Я., Величенко В.В. Сообщества мелких млекопитающих антропогенных ландшафтов Западной Якутии// Наука и образование. - 2005. - № 2 (вып. 38). - С. 47-52.

Гашев С. Н. Млекопитающие в системе экологического мониторинга (на примере Тюменской области). - Тюмень: ТюмГУ, 2000. - 220 с.

Девяткин Г.В. Особенности видового состава и численности мелких млекопитающих лесостепного комплекса юга Средней Сибири //Всероссийская научная конференция «Актуальные проблемы современной териологии». – Новосибирск, 2012. - с. 10.

Жигальский О.А., Жокушева З.Г. Продуктивность мелких млекопитающих и их связь с растительным покровом // Аграрный вестник Урала. -2009. -№ 11(65). - С. 95-97.

Литвинов Ю.Н., Абрамов С.А., Ковалева В.Ю. и др. Структурно-временная организация сообщества грызунов прителецкой тайги (Горный Алтай) // Экология. 2007. № 6. - С. 444–449.

Мамбетуллаева С.М., Бахиев А.Б., Бахиева Л.А., Бегжанова Г.Т., Атамуратов Р. Состояние растительного и животного мира Каракалпакстана и виды, нуждающиеся в неотложных мерах охраны// Сборник тезисов IV Международной научно-практической конференции «Проблемы рационального использования и охрана Биологических Ресурсов Южного Приаралья», - Нукус. 2012. - С.88-89.

Петров А.Н. Мелкие млекопитающие (Insectivora, Rodentia) трансформированных и ненарушенных территорий восточноевропейских тундр. - Санкт-Петербург: Наука, 2007. - 177 с.

Реймов Р. Млекопитающие Южного Приаралья. - Ташкент, ФАН. - 1985. - 95 с.

Реймов Р.Р. Грызуны Южного Приаралья (систематика, экология и хозяйственное значение). – Ташкент, 1987. – 128 с.

Тихонова Г.Н., Тихонов И.А., Богомолов П.Л., Суров А.В. Распространение и видовое разнообразие мелких млекопитающих берегов рек урбанизированных территорий // Зоологический журнал. 2002. №7. С. 864-870.

Щварц Е.А., Демин Д.В., Замолодчиков Д.Г. Экология сообществ мелких млекопитающих лесов умеренного пояса (на примере Валдайской возвышенности). - М.: Наука, 1992. 127 с.

Bahn V., O'Connor R.J., Krohn W.B. Effect of dispersal at range edges on the structure of species ranges // Oikos. 2006. Vol. 115, № 1. - PP. 89-96.

Pulliam H. R. On the relationship between niche and distribution // Ecology Letters. 3. - 2000. - P. 349–361.

DIOCTOPHYME RENALE NEMATODASÍ QARAQALPAQSTANNÍŃ ARQA RAYONLARÍ IYTLERI CANIS LUPUS FAMILIARIS ENDOPARAZITI

Berdibaev A.S.*, Kızılbaeva K.S., Kongratbaeva P.O., Atadjanov M.H.

Ájiniyaz atındaǵı NMPI, Qoraqalpog'iston

*E-mail: abat.berdibaev@bk.ru

Abstract: According to the results of many years of scientific research conducted in the northern districts of Karakalpakstan, out of 33 dogs examined for helminthological examination, 11 dogs were found to be infected by 12.6%, and out of 54 stray dogs, 22 dogs were found to be infected by 25.3%, while the total infection rate of 87 domestic and stray dogs with the nematode D.renale was 37.9%.

In the food chain of dogs, oligochetes and fish occupy the main place, acting as intermediate and reservoir hosts at the stage of development of the nematode D.renale.

Key words: interval, reservoir, zooanthroponosis, veterinary - sanitary.

Kirisiw. *Dioctophyme renale* Goeze, 1782 nematodası búgingi kúnde dún'yada tarqalǵan eń úlken biogel'mintlerden biri, keń kólemdegi sút emiziwshiler - jırtqıshlar, otxorlar hám hátteki adamlardıń bóteke, qarın boslıǵında parazitlik etedi. Onıń menen zıyanlanıwı aqıbetinde bóteke ózgerislerge ushırap, funkciyası buzıladı hám xojayınınıń nabıt bolıwına alıp keliwi múmkin. Bul nematoda menen úy hám iyesiz iytler zıyanlanıwı Qaraqalpaqstan shárayatında derlik úyrenilmegen, sonıń ushın olardıń tábiyiy payda bolıw orınların úyreniw ilimiy hám ámeliy áhámiyetke iye (Юдин, 1981).

Material hám tekseriw usılları. Izertlew jumısları 2017-2025-jıllar dawamında Qaraqalpaqstan Respublikasınıń arqa rayonlarında stacionar hám marshrutlı usıllar járdeminde alıp barıldı. Hámde akademik K.I.Skryabinniń (Скрябин, 1928) tolıq hám tolıq bolmaǵan gel'mintologiyalıq jarıp kóriw usılı menen 87 bas úy hám iyesiz iytler tekserildi, olardan 33 bası *D.renale* nematodası menen zıyanlanǵanı bayqaldı 37,9%. Anıqlanǵan nematodalardı 96% spirtte hám ayrım nematodalar bolsa Barbagallo suyıqlıqlarında fiksaciya qılındı, etiketkalar jabıstırıldı.

Gel'mint túrlerin anıqlaw jumısları Zoologiya institutı Ulıwma parazitologiya laboratoriyasında hám ayırım laboratoriya izertlew jumısları Ajiniyaz atındaǵı Nókis

mámleketlik pedagogika institutı Eksperimental biologiyalıq izertlewler laboratoriyasında ámelge asırıldı. Gel'mintlerdi úyreniw ushın sút kislotası hám glicerinniń 1:1 qatnastaǵı aralaspasınan paydalanıldı. Gel'mintlerdiń túrin anıqlawda tayarlanǵan preparatlar MBI-6, MBS-10, Biomed-6, LOMO hám Olympus mikroskoplarınıń 20 hám 40 úlkeytiw ólshemlerinen paydalanıldı (Бердибаев va Абдураҳмонов, 2024; Козлов, 1977; Скрябин, 1928).

Nátiyjeler. Alıp barılǵan kóp jıllıq ilimiy izertlewler nátiyjelerine bola Qaraqalpaqstannıń arqa rayonları aymaqlarınan gel'mintologiyalıq tekseriwden ótkerilgen 33 bas úy iytlerinen 11 i 12,6%, 54 bas iyesiz iytlerden 22 si 25,3% zıyanlanǵanı anıqlanǵan bolsa, *D.renale* nematodası menen 87 bas úy hám iyesiz iytlerdiń ulıwma zıyanlanıw kórsetkishi 37,9% ti quradı (Бердибаев va Абдураҳмонов, 2024; Козлов, 1977; Скрябин, 1928).

D.renale nematodası menen úy iytlerine salıstırǵanda iyesiz iytlerdiń zıyanlanıw kórsetkishiniń joqarı bolıwı olardıń awqatlanıw shınjırınıń hár túrliligine baylanıslı bolıwı múmkin. Sebebi iytlerdiń azıqlanıw shınjırında *D.renale* nematodasınıń rawajlanıw basqıshındaǵı aralıq hám rezervuar xojayın wazıypasın atqarıwshı oligoxetlar hám balıqlar tiykarǵı orındı iyeleydi (Карманова, 1968) 1-súwret.

D.renale nematodası Qaraqalpaqstan shárayatında úy hám jabayı jırtqısh sút emiziwshi haywanlarda parazitlik qılıwı Ústirt platosı, Arqa batıs Qızılqum, Ámiwdár'ya deltası hám Aral teńiziniń qurıǵan túbinde gúzetilgeni keltirilgen (Бердибаев va Абдураҳмонов, 2024).

1 – súwret. *D.renale* nematodasınıń ulıwma kórinisi (original) Qońırat rayonı.

D.renale nematodası úy hám jabayı jırtqısh sút emiziwshi haywanlardan tısqarı adamlarda hám dioktofimoz keselligin keltirip shıǵarıwı múmkin. Bul kesellik tiykarǵı xojayınnıń bótekelerin, asqazan-ishek traktın hám basqa organlarınıń zıyanlanıwına alıp keledi. *D.renale* nematodası zooantroponoz gel'mintozlardan esaplanıp, uzaq jıllardan beri den sawlıqtı saqlaw hám veterinariya profilindegi biologlar hám parazitologlardıń itibarın tartıp keledi. Bunı kóplep baspadan shıqqan miynetlerde sonıń ishinde Aral teńizi suw háwizleri hám ǴMDA mámleketleri aymaqlarındaǵı ulıwmalastırılǵan gel'mintologiyalıq jumıslardan kóriw múmkin (Бердибаев va Абдураҳмонов, 2024; Юдин, 1981).

Juwmaq. Joqarıdaǵı aytılǵanlardan kelip shıqqan halda dioktofimozdıń aldın alıw ushın úy iytleri hám pıshıqlardıń azıqlanıw shınjırınıń ayrım parametrleri bolǵan amfibiyalar, balıqlar hám basqa omırtqasızlar menen azıqlanıwınıń aldın alıw,

insanlardıń azıq-awqatları yamasa haywanlardıń azıǵı ushın belgilengen balıqlar veterinariya-sanitariya tekseriwinen ótkeriliwi hám hár tárepleme ıssılıq penen islew beriliwi zárúr. Bunnan basqada barlıq xalıq jasawshı aymaqlardaǵı iytler hám pıshıqlar waqtında veterinariya-sanitariya tekseriwinen ótkerip turıw hám populyaciyasın qadaǵalawdı talap etedi (Бердибаев va Абдураҳмонов, 2024; Юдин, 1981).

Paydalanǵan ádebiyatlar

Бердибаев А.С., Абдураҳмонов А.Ш. Жанубий Оролбўйи чиябўри *Canis aureus* ларининг *Dioctophyme renale* нематодаси билан зарарланиши // Илим ҳәм жәмийет. - Нөкис, 2024. №5/1. - 41-42 б.

Козлов Д.П. Определитель гельминтов хищных млекопитающих СССР. - М.:Наука. 1977. – 274 с.

Карманова Е.М. Диоктофимидоз животных и человека и вызываемые ими заболевания. «Основы нематодологии». 20. – Москва: Наука, 1968. - 262 с.

Скрябин К.И. Методы полных гельминтологических вскрытий позвоночных, включая и человека. – Ленинград, 1-го МГУ, 1928. - 45 с.

Юдин В.Г. Нематода *Dioctophyme renale* у диких плотоядных дальнего востока // Паразитология. XV. 4. 1981. - С. 342-346.

АНАЛИЗ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ СООБЩЕСТВ ГРЫЗУНОВ НА ТЕРРИТОРИЯХ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В ЮЖНОМ ПРИАРАЛЬЕ

Бекмуратова Д.М.[1], Мамбетуллаева С.М.[2]

[1]Каракалпакский государственный университет, Каракалпакстан
[2]Каракалпакский научно-исследовательский институт естественных наук, Каракалпакстан

Abstract: The article presents the results of research on the analysis of the dynamics of populations of background species of small mammals in the technogenic pollution zones of the Southern Aral Sea region. It has been established that the reaction of small mammals communities to desertification depends on their specificity, which, in turn, is determined by the ecological specificity of the species. Analysis conducted on technogenic territories shows that the species composition and the number of individuals of individual species in the compared territories differ. It has been established that in polluted territories, the species composition of small mammal communities is relatively similar. The amplitude of population abundance dynamics in transformed territories has increased compared to natural ones, emphasizing the imbalance of living conditions for most mesophilic species.

Key words: Aral Sea region, micromammalia, technogenic factor, demuting ecosystems, transformation.

В настоящее время произошедшие динамичные изменения в природной среде вследствие высыхания Аральского моря, а именно повсеместная аридизация и опустынивание дельты, образование обширных песчаных массивов осушенного дна моря, привели к значительным и непредсказуемым изменениям флоры и фауны, разрушениям на всех уровнях их биологического разнообразия. В связи с этим изучение состояния популяций млекопитающих в условиях демутирующих экосистем, а также исследование процессов их адаптации к меняющимся условиям среды имеет важное теоретическое и практическое значение (Большаков, 1979; Мамбетуллаева и Бахиева, 2015). Анализ влияния техногенной трансформации на млекопитающих, не имеющих потребительской ценности, показал, что для них основное значение имеет отторжение территории природных ландшафтов (Алимов, 1998; Гашев, 2000). Наиболее тяжелые последствия наблюдаются при макро-антропогенном воздействии, когда уничтожается почвенный покров (Гашев, 2000; Реймов, 1985).

Негативные техногенные воздействия продолжают формировать: антропогенные пустоши, гипсоносные и соленосные грунты с образованием солевой дефляции, с возникновением такыров и солончаков. Возникновение техногенных такыров имеет место около буровых скважин за счет сброса глинистого раствора, используемого при бурении. Такие техногенные такыры имеют малые размеры и заполняют собою депрессии поблизости от скважин. Они могут формироваться на самых различных субстратах (на щебне, песке, суглинках).

Наиболее показательным индикатором техногенных воздействий является расширение площади подвижных песков и поверхностей, лишенных растительности (окрестности территории Кунградского содового завода). Кунградский содовый завод (КСЗ) - единственное крупное в Центральной Азии предприятие, производящее кальцинированную соду (рис.1), а также Устюртский газо-химический комплекс «Uz-Kor Gas Chemical» (рис.2).

Рис. 1. Трансформация экосистемы на территории Кунградского содового завода (2022 г.)

Согласно постановлению Президента Республики Узбекистан «О мерах по дальнейшему реформированию и повышению инвестиционной

привлекательности химической промышленности» от 3 апреля 2019 года 51 процент доли уставного капитала ООО Кунградского содового завода продан зарубежному инвестору (Ивантер, 1975; Лукьянова, 1998). В результате расширились производственные масштабы, улучшилось экономическое состояние предприятия, что способствует дальнейшему повышению качества продукции. Уникальная производственная технология завода состоит из нескольких сложных этапов. Основное сырье - озерная соль, добываемая из рудника Барсакельмес, находящегося на плато Устюрт. Применяемый в производстве известняк тоже отличается высоким качеством. В настоящее время завод ежегодно производит 200 тысяч тонн соды. Продукция применяется в качестве основной химической добавки при изготовлении стекла, моющих средств, в цветной металлургии, легкой промышленности, при водоочистительных работах.

В рамках развития двустороннего сотрудничества между Республикой Узбекистан и Республикой Корея, Национальной Холдинговой Компанией «Узбекнефтегаз» и Консорциумом корейских компаний на паритетной основе было учреждено совместное предприятие в форме Общества с ограниченной ответственностью «Uz-Kor Gas Chemical» (рис.2). Совместное предприятие Uz-Kor Gas Chemical (Устюртский газо-химический комплекс, УГХК) было учреждено на паритетной основе в рамках развития двустороннего сотрудничества Республики Узбекистан и Республики Корея между Национальной холдинговой компанией «Узбекнефтегаз» и Консорциумом корейских компаний: Корейская Газовая Корпорация (KOGAS), Lotte Chemical и Samsung C&T Corp.

Реализация проекта началась согласно Постановлению Президента Республики Узбекистан от 18 февраля 2008 года «Об организации работ по комплексному обустройству месторождения Сургиль». На Устюртском газохимическом комплексе осуществляется ежегодная добыча и транспортировка более 3,0 млрд. м3 природного газа, более 115 тыс. т газового конденсата с месторождения «Сургиль».

Рис. 2. Территория Устюртского газо-химического комплекса «Uz-Kor Gas Chemical» (2023 г.)

Совместное предприятие СП ООО «Uz-Kor Gas Chemical» является одним из крупнейших, ведущих производителей полимерной продукции в Средней Азии, на основе технологий глубокой переработки природного газа Устюртского региона Республики Узбекистан. Применяя современные технологии переработки добываемого природного газа и других побочных продуктов добычи углеводородного сырья в полезные для общества товары, предприятие вносит существенный вклад в рациональное использование природных ресурсов и сохранение экологического равновесия.

Материал и методы исследований. Мелкие млекопитающие, благодаря высокой численности, видовому разнообразию и экологической лабильности, проявляют четкие реакции на естественные и антропогенные изменения (Большаков, 1972; Большаков и Данилов, 1979), поэтому вполне резонно использовать их при определении и оценке изменений, протекающих в природных сообществах естественным путем. Ареал, численность и видовой состав грызунов изменились, возросла доля редких и исчезающих видов, наиболее уязвимых к антропогенным воздействиям, главным образом мезофильных и узкоареальных.

В основу работы положены результаты исследований, проводившихся в 2018–2023 гг. на техногенных территориях санитарно-защитной (импактной) зоны Кунградского содового завода (КСЗ) и Устюртского газо-химического комплекса «Uz-Kor Gas Chemical» (УГХК) и контрольных участках, расположенных в Кунградском районе Республики Каракалпакстан. Относительные учеты мелких млекопитающих производились в нескольких участках, удаленных от территорий КСЗ и УГХК:

• на расстоянии 1-2 км к юго-востоку от КСЗ и УГХК;

• на расстоянии 2-х и 4-х км к северо-западу от КСЗ.

• на расстоянии 2-х и 3-х км к северо-западу от УГХК.

Поверхность Устюрта продолжает подвергаться сильным разрушениям, полному или частичному уничтожению естественной растительности и почвенного покрова. Главной причиной отрицательного воздействия на растительный и почвенный покров и пастбища является бессистемная езда автотранспорта. В настоящее время ежедневно прокладываются дополнительно автомобильные дороги. Через каждые 10 км2 пересекаются в среднем 18 - 24 дорог шириной 2 – 6 м, длиной 120 - 250 км. На этих дорогах полностью уничтожена естественная растительность.

В настоящее время в демутирующих экосистемах Каракалпакстана наблюдается ксерофитизация территории населенных пунктов за счет осушения каналов и других, избыточно увлажненных мест, запустение некогда развитой системы арыков и каналов. Бетонирование русел протекающих через районные пункты каналов и арыков нарушает экологическую целостность водных артерий поселков, фермерских хозяйств городов и территорий районов, что приводит к изоляции и деградации отдельных ее элементов. Зарегулирование каналов, загрязнение воды химическими и бытовыми отходами приводят к исчезновению жизни, как в самих водных объектах, так и в прибрежных частях (Шварц, 1995).

Результаты и их обсуждение. Популяционные процессы тесно связаны с условиями среды обитания и биологическими особенностями самой популяции, ее потребностями и возможностями. Тем не менее, вопрос о том, какие изменения в популяции связаны с проявлением внутрипопуляционных регуляторных механизмов, а какие обусловлены непосредственным действием внешних факторов, по-прежнему остается дискуссионным (Большаков, 1972; Большаков и Данилов, 1979).

Для характеристики сообществ мелких млекопитающих на техногенных и контрольных территориях использовались следующие показатели: видовой состав, суммарное обилие на 100 лов-сут., долевое участие видов (Аметов и Карабеков, 1995; Большаков, 1972).

Учеты в демутирующих экосистемах проводили параллельно на различных участках в зависимости от вида культур посева. Первый участок – антропо-техногенно загрязненные территории (доля межей 25%), второй участок демутирующих экосистем (доля межей <3%). Такой подбор биотопов позволил проследить специфику формирования населения *Rodentia* в условиях постепенного перехода от фоновых территорий к переходным, занимающим промежуточное положение (интразональным) и антропогенно и техногенно загрязненных территорий.

Проведенный анализ на техногенных территориях показывает, что видовой состав и численность особей отдельных видов на сравниваемых территориях различаются. Выявлено, что на эксплуатируемых территориях видовой состав сообществ мелких млекопитающих относительно похож. Амплитуда динамики обилия населения животных трансформированных территорий по сравнению с естественными увеличена, что подчеркивает несбалансированность условий существования большинства мезофильных видов. Она особенно усиливается при депрессиях численности и приводит к возрастанию амплитуды колебаний. Структура населения характеризуется значительным участием синантропных видов (*Mus musculus*). Численность животных на территориях антропогенных сукцессий в демутирующих экосистемах сравнима, а в некоторых местообитаниях достоверно превышает таковую в ненарушенных естественных ландшафтах.

Доминирование в пустынных и полупустынных экосистемах по видовому составу и значениям занимало промежуточное положение между пустынными и внутри-поселковыми сообществами. На первых трансектах, наиболее приближенных к застройке, везде доминировала *Mus musculus*. Наличие малочисленных видов в зоне железных и автомобильных дорог подтверждается высокими значениями индекса видового разнообразия Шеннона. На этих же территориях велика доля многочисленных видов, что обуславливает высокие значения индекса видового разнообразия Симпсона Соответственно при этом индекс доминирования имеет низкие значения (Табл.1).

Таблица 1

Индексы видового разнообразия сообществ грызунов в исследованных территориях Каракалпакстана

Индексы видового разнообразия	Окрестность КСЗ	Окрестность УГХК	Зона железной и автодороги	Населенные пункты
видовое богатство	4,18	2, 5	3,16	2,31
вид. разнообр. Шеннона	1,05	1,02	1,08	0,42
вид. разнообр. Симпсона	0,47	0,40	0,76	0,44
индекс доминирования	0,38	0,35	0,42	0,53

Распределение видов в сообществах микромаммалий поселковой черты кардинально отличалось от пустынных. Внутри населенных пунктах на всех участках доминировала *Mus musculus*, составляя в общем сообществе около 57%, а в зонах «зеленой» полосы - около 80%. Вторым по численности видом в демутирующей экосистеме была популяция *Rhombomys opimus,* (чуть более 18%), а затем - *Citellus fulvus* (около 11%) (Животовский, 1980; Литвинов, 2004; Лукьянова и Лукьянов, 1998).

Поддержание относительно высокого видового богатства и разнообразия мелких млекопитающих по берегам реки и в зоне железных дорог обусловлено удовлетворительным состоянием растительного покрова и лентовидной формой этих типов местообитаний, обеспечивающих взаимосвязь фаун населенных пунктов и территорий демутирующих экосистем. Корреляционное отношение индекса видового богатства и степени антропогенной нагрузки в баллах составляет 0,718±0,18. Отметим также, что наиболее показательным оказывается характер доминирования: коэффициент корреляции индекса доминирования со степенью техногенной нагрузки равен 0,83±0,09. В то же время полученные данные демонстрируют процесс снижения межвидовой конкуренции в ряду близких по экологии видов в условиях недостатка кормов в полупустынных экосистемах. Это наглядно видно на примере симпатрических видов грызунов: *Meriones meridianus* и *Meriones tamariscinus*, которые показывают отчетливое сезонное разделение и дифференциацию по микроместообитаниям. Несмотря на общий сходный характер питания гребенщиковой песчанки они существенно различаются и по спектру используемых ресурсов. Наибольшее сходство в использовании ресурсов отмечается у них в период максимума наличия и доступности основных пищевых ресурсов в природе, что при изначальной низкой численности конкурентов, не ведет к напряжению трофических отношений как между ними, так и ними и ресурсами среды.

Существенным фактором, непосредственно повлиявшим на показатели численность в сообществе мелких млекопитающих, является характер изменений, произошедших в растительном покрове. С одной стороны, полная изоляция привела к доминированию грубых злаков малопривлекательных для питания растительностью, с другой стороны интенсивный выпас скота привел к деградации растительного покрова, техногенно- загрязненных территорий сокращению видового разнообразия растительности и существенному снижению продуктивности. Выявлено, что основу сообществ грызунов составляют следующие ярко выраженных доминанта: домовая мышь, большая песчанка, желтый суслик. Первый вид во всех обследованных биотопах, кроме фоновых биотопов (пустынных ландшатов), входит в число доминантов, из которых в фермерских хозяйствах, на мусорных полигонах, в окрестностях КСЗ и УГХК лидирует по численности над всеми остальными видами.

Проведенный анализ позволил установить, что различный характер отклика на последствия природных катастрофических воздействий указывает на факт снижения численности популяций *Meriones erythrourus* и *Citellus fulvus,* в период средних стадий восстановительных сукцессий и, напротив, роста обилия популяций *Mus musculus, Allactaga elator*. Можно отметить, что несмотря на эффект повышенной тревожности, присутствующий на первых линиях всех участков (Ивантер, 1975; Мамбетуллаева и Бахиева, 2015), это далеко не всегда влечет за собой почти полное исчезновение пустынных видов, заметное доминирование *Citellus fulvus* и, как следствие, снижение разнообразия сообществ. В условиях техногенного пресса формируются монодоминантные сообщества с преобладанием единственного вида – *Mus musculus*, обладающей наибольшей пластичностью и резистентностью к техногенным факторам. Несмотря на эффект повышенной тревожности, присутствующий на первых линиях всех участков, это далеко не всегда влечет за собой почти полное исчезновение лесных видов микромаммалий, заметное доминирование *Mus musculus*, и, как следствие, снижение разнообразия сообществ.

Таким образом, в результате исследований было выявлено, что реакция сообществ мелких млекопитающих на опустынивание зависит от их специфики, которая, в свою очередь, определяется экологической спецификой видов. При возникновении сукцессии опустынивания и аридизации территории демутирующих экосистем на месте исходно богатых в видовом отношении интразональных биотопов пойменных комплексов видовое разнообразие и суммарное обилие животных снижаются, тогда, как при трансформации сравнительно обедненных пустынных сообществ они возрастают. В условиях усиливающегося воздействия человека на природные экосистемы интенсивно исследуются различные аспекты этого процесса. В связи с этим изучение состояния популяций млекопитающих в условиях демутирующих экосистем, а также исследование процессов их адаптации к меняющимся условиям среды имеет важное теоретическое и практическое значение.

Список использованной литературы

Алимов А.Ф. Биоразнообразие как характеристика структуры сообщества // Известия АН, серия биологическая, 1998.- № 4.- С. 434.

Аметов М.Б., Карабеков М.К. Влияние строительства оросительных каналов и коллекторно-дренажной сети на формирование охотничье-промысловой фауны дельты Амударьи. // Экологические проблемы Приамударьинского региона Средней Азии: Матер. конф. – Бухара, 1995. – С. 66-68.

Большаков В.Н. Пути приспособления мелких млекопитающих к горным условиям.- М.: Наука, 1972.- 200 с.

Большаков В.Н., Данилов Н.Н. Устойчивость тундровых экосистем в условиях Севера Сибири // проблемы рационального природопользования и контроля качества природной среды Севера Сибири. Якутск, 1979. С. 60-66.

Гашев С. Н. Млекопитающие в системе экологического мониторинга (на примере Тюменской области). Тюмень: ТюмГУ, 2000.- 220 с.

Животовский Л.А. Показатель внутрипопуляционного разнообразия // Журн. общей биол., 1980. Т. 41, № 6. С. 828-836.

Ивантер Э.В. Популяционная экология мелких млекопитающих Таежного Северо-Запада.- М., Наука.- 1975.- 246 с.

Литвинов Ю.Н. Оценка влияния факторов различной природы на показатели разнообразия сообществ мелких млекопитающих // Успехи соврем. биол. 2004. Т. 124. № 6. С. 612–621.

Лукьянова Л.Е., Лукьянов О.А. Реакция сообществ и популяций мелких млекопитающих на техногенные воздействия // Успехи современной биологии. – 1998. – Т. 118. – Вып. 5,6. – С. 613–622, 693–706.

Мамбетуллаева С.М., Бахиева Л.А. Современное состояние природной среды Южного Приаралья и основные меры ее улучшения // Материалы IV республиканской научно-практ. конференции «Рациональное использование природных ресурсов Южного Приаралья»- Нукус, 2015., с.123-126.

Реймов Р. Млекопитающие Южного Приаралья.- Ташкент, ФАН.- 1985.- 95 с.

Реймов Р. Грызуны Южного Приаралья.- Ташкент, ФАН.- 1987.- 125 с.

Тлеумуратова Б.С., Арушанов М.С. Динамика экологических процессов Южного Приаралья. Монография. Гамбург. Palmarium. –2012. –183 с.

Хуламханова М.М., Хайдукова О.Б., Биттирова Ж.А. и др. Изучение структуры и динамики населения фоновых видов мелких млекопитающих в зонах техногенного загрязнения на Центральном Кавказе: электронный // NovaInfo, 2021.- № 123.- С. 5-8.- URL: https://novainfo.ru/article/18391.

Шадрина Е.Г., Вольперт Я.Л. Реакция популяций мелких млекопитающих на стрессирующих воздействия природного и антропогенного происхождения // Наука и образование.- 2004.- № 2.- С. 38-46.

Шварц С.С. Биология землероек лесостепного Зауралья. //Зоол. журн., 1995.

CONSERVATION OF FLORA AND FAUNA IN THE EURASIAN REGION: CHALLENGES AND PROSPECTIVE RESEARCH

Bunyatzade Z.S.*, Safarova M.A., Majidova L.Z.

Odlar Yurdu University, Azerbaijan

*E-mail: zbunyatzade@gmail.com

Abstract: The biodiversity of the Eurasian region is facing unprecedented pressures due to anthropogenic activities, climate change, and habitat fragmentation. This study examines the current status of flora and fauna conservation in Eurasia, identifies critical challenges, and evaluates prospective strategies for sustainable management. The research highlights the role of integrative conservation approaches, policy implementation, and scientific monitoring in safeguarding biodiversity. Results indicate that proactive conservation strategies, community involvement, and cross-border cooperation are essential for the preservation of the region's unique ecosystems and species.

Key words: Eurasia, biodiversity, flora, fauna, conservation

1. Introduction. Biodiversity is a cornerstone of ecological balance and human well-being, providing essential ecosystem services, genetic resources, and cultural values. The Eurasian region, spanning from Western Europe to East Asia, encompasses diverse ecosystems, including temperate forests, steppes, deserts, and alpine zones, which host unique flora and fauna. However, rapid urbanization, industrial development, agricultural expansion, and climate change have significantly threatened these ecosystems, resulting in species loss and habitat degradation (Pacheco et al., 2017).

The importance of conserving Eurasia's biodiversity lies not only in ecological sustainability but also in maintaining socio-economic stability, as many communities depend on natural resources for livelihoods, food security, and cultural practices. Conservation efforts require multi-disciplinary approaches, including ecological research, environmental policy, community engagement, and international cooperation.

This study aims to:

Assess the current status of flora and fauna conservation in Eurasia.

Identify key threats and challenges to biodiversity.

Evaluate strategies and research directions for effective conservation.

2. Literature Review

2.1 Flora Diversity in Eurasia

The Eurasian continent hosts a rich diversity of plant species, many of which are endemic or rare. Forest ecosystems, particularly in Russia, Central Asia, and the Caucasus, serve as vital reservoirs of genetic diversity. Steppe regions and deserts, although less dense in vegetation, support specialized plant communities adapted to extreme conditions. Threats to flora include deforestation, overgrazing, invasive species, and climate-induced habitat shifts.

2.2 Fauna Diversity in Eurasia

Eurasian fauna is similarly diverse, with iconic species such as the Siberian tiger, Caspian seal, and snow leopard, alongside numerous migratory birds, reptiles, and invertebrates. Habitat fragmentation, poaching, and pollution have led to significant population declines in several species (FAO, 2020). Large carnivores and keystone species are particularly vulnerable due to their ecological roles and low reproductive rates.

2.3 Conservation Challenges

Conservation in Eurasia faces multiple challenges:

Anthropogenic pressures: Deforestation, urban expansion, industrial development, and agriculture encroach upon natural habitats.

Climate change: Altered precipitation patterns, temperature shifts, and extreme events threaten species distribution and ecosystem resilience.

Invasive species: Non-native flora and fauna disrupt local ecosystems, outcompete native species, and introduce diseases.

Policy and governance gaps: Limited enforcement, fragmented policies, and insufficient funding reduce conservation effectiveness (Parmesan, 2006).

2.4 Conservation Strategies and Approaches

Effective biodiversity conservation requires a multi-tiered strategy:

Protected areas: National parks, nature reserves, and biosphere reserves provide habitat protection.

Restoration ecology: Reforestation, wetland restoration, and species reintroduction programs mitigate habitat loss.

Community-based conservation: Involving local populations ensures sustainable resource use and increases stewardship (Miquelle et al., 2010).

Cross-border cooperation: Biodiversity corridors and international agreements enable species migration and genetic exchange.

3. Research Methodology

3.1 Study Area

The study focuses on key regions of Eurasia, including:

Western Europe: temperate forests and river ecosystems.

Central Asia: steppes, semi-deserts, and mountain ecosystems.

Siberia and Far East Russia: taiga forests and tundra zones.

Caucasus and Middle East: alpine meadows and arid zones.

These regions were selected due to their ecological significance, high species endemism, and conservation challenges.

3.2 Data Collection

Data were collected using a combination of field surveys, remote sensing, and literature review:

Flora surveys: Quadrat sampling and herbarium records were used to determine species richness, abundance, and distribution (CBD, 2021).

Fauna surveys: Camera traps, transect counts, and local community interviews provided information on mammal, bird, and reptile populations.

Environmental parameters: Climate data, soil quality, and habitat fragmentation indices were obtained from regional environmental agencies and satellite datasets.

3.3 Threat Assessment

Threats to biodiversity were evaluated using the IUCN Red List framework, habitat loss metrics, and species vulnerability indices. Factors considered included:

Land-use change

Poaching and hunting pressure

Pollution levels

Invasive species impact

Climate change indicators

3.4 Data Analysis

Statistical analysis: Species richness, Shannon-Wiener diversity index, and evenness indices were calculated using R statistical software.

GIS mapping: Habitat distribution and fragmentation were mapped using ArcGIS 10.8 to visualize vulnerable areas.

Trend analysis: Temporal trends in species population and habitat loss were analyzed to identify critical conservation priorities (UNEP-WCMC, 2021).

4. Results and Discussion

4.1 Flora Conservation Status

Results indicate that Eurasia hosts over 45,000 plant species, with approximately 15% endemic to specific regions. Forested areas in the Caucasus and Siberia remain relatively intact, but steppe and desert ecosystems face high degradation due to overgrazing and agricultural expansion (Wilson, 2016).

Threats: Deforestation rates in Western Russia and Central Asia average 0.5–1.2% per year, while invasive plant species such as *Ambrosia artemisiifolia* and *Robinia pseudoacacia* spread rapidly.

Conservation response: Protected areas cover approximately 12% of Eurasia's terrestrial ecosystems, yet enforcement is often weak, highlighting the need for better management.

4.2 Fauna Conservation Status

Faunal surveys show a decline in large carnivore populations, including Siberian tigers and snow leopards, primarily due to poaching and habitat fragmentation (Vilà et al., 2010). Migratory bird populations have decreased in the Caspian and Black Sea regions, linked to wetland drainage and hunting.

Population trends: Camera trap data indicate a 30–40% decline in key predator species over the past two decades.

Successful interventions: Community-based conservation programs in Kazakhstan and Uzbekistan have increased the population of the kulan (*Equus hemionus*) by 15% over five years (Kramina et al., 2019).

4.3 Key Conservation Challenges

Fragmentation of habitats reduces genetic diversity and species resilience.

Climate change is shifting vegetation zones and affecting migratory patterns.

Policy gaps remain, particularly in transboundary regions where international coordination is limited (IUCN, 2022).

4.4 Prospective Conservation Strategies

Ecological corridors: Establishing cross-border wildlife corridors enhances species movement and genetic exchange.

Restoration programs: Reforestation and wetland restoration improve ecosystem resilience.

Community engagement: Involving local communities in monitoring and sustainable resource use has proven effective.

Technological integration: Use of drones, GIS, and AI for real-time monitoring improves conservation planning.

Discussion: These findings indicate that while Eurasia retains significant biodiversity, proactive management and multi-level cooperation are critical. Integrating ecological science with policy and community participation ensures both short-term protection and long-term sustainability.

5. Conclusion and Future Perspectives

The study demonstrates that Eurasia's biodiversity faces considerable threats from anthropogenic activities, climate change, and habitat fragmentation. However, strategic conservation measures, including protected areas, restoration projects, community-based programs, and technological monitoring, can mitigate these threats effectively.

Future research should focus on:

Longitudinal monitoring of endemic species and habitat changes.

Cross-border conservation initiatives to facilitate gene flow and migration.

Integration of climate models to predict ecosystem shifts and species vulnerability.

Exploring ecosystem services valuation, linking biodiversity protection to socio-economic benefits.

Ultimately, the sustainable conservation of Eurasia's flora and fauna requires collaborative, science-based, and adaptive strategies that align ecological goals with social and economic realities.

References

CBD (2021). Global Biodiversity Outlook 6. Convention on Biological Diversity.

FAO (2020). State of the World's Forests. Food and Agriculture Organization. IUCN. (2022). Red List of Threatened Species.

Kramina T. et al. (2019). Plant diversity and conservation in Eurasia. *Biodiversity and Conservation*, 28, 345–370.

Miquelle D. et al. (2010). Siberian tiger population trends. *Conservation Biology*, 24, -p. 175–187.

Pacheco F. et al. (2017). Threats to Eurasian flora. *Journal of Environmental Management*, 203, 476–488.

Parmesan C. (2006). Ecological and evolutionary responses to recent climate change. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 37, 637–669.UNEP-WCMC. (2021). Protected Planet Report.

Vilà M. et al. (2010). Invasive species impacts. *Ecology Letters*, 13, 702–708.

Wilson E.O. (2016). *Half-Earth: Our Planet's Fight for Life*. Liveright Publishing.

СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ СТОЛОВОГО АРБУЗА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ АКТЮБИНСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Ещанова Г.Ж.*, Бисалыева Р.Н.

Актюбинский региональный университет имени К Жубанова, Казахстан

*E-mail: *gulnar.eshanova,69@mail.ru*

Abstract: This article presents information on the territorial distribution and importance of watermelon, as well as the role of growth regulators and drip irrigation in increasing productivity and quality. The study was conducted on the crop rotation system of the Zhana Tau farm in the Aktobe region of the Republic of Kazakhstan from 2019 to 2021.

The experiments were conducted on dark chestnut, slightly solonetzic soils with a medium loamy texture. The watermelon varieties studied included Crimson Sweet, Kholodok, and the hybrid Producer Hollar. Before sowing, the seeds were treated with working solutions of the growth regulators Epin and Zircon. The economic efficiency of the experimental variants was calculated. Drip irrigation was used in all experimental variants.

It was found that growth regulators significantly increased watermelon yield. The growth regulator Zircon ensures the highest watermelon productivity. Among the varieties, the most productive was the Kholodok variety, and the hybrid Producer Hollar also performed well. It was found that the highest yield of 42.1 t/ha was achieved by the Kholodok variety, the seeds of which were treated with the growth regulator Zircon. This variant achieved the best economic results.

Key words: watermelon varieties, growth regulators, yield, variety, economic efficiency.

Бахчевые культуры возделывают для получения сочных плодов, которые отличаются высокими пищевыми и кормовыми качествами.

Особую значимость среди бахчевых культур занимает арбуз столовый - Citrullus vulgaris, который отличается высоким содержанием сахаров (до 14%), витаминов (А, B_1, B_2, Е, РР), минеральных веществ (калия, кальция, железа, фосфора, меди и др.), пектиновых веществ и органических кислот.

Культивировать арбузы впервые начали за 1500 лет до нашей эры в Древнем Египте, а первые арбузы на юге России начали возделывать во второй половине XVII веке.

В Актюбинской области Республики Казахстан бахчеводство стало развиваться в первой половине XX века.

На сегодняшний день рынок бахчевых культур для Актюбинской области Республики Казахстан имеет динамику стремительного роста показателя посевных площадей. Культура столового арбуза в Республике Казахстан около 200 тыс. га, в том числе в Актюбинской области 500 га.

Важнейшим фактором получения стабильных и высоких урожаев столового арбуза является внедрение современных технологий его возделывания. Важнейшими факторами технологии являются полное удовлетворение растений в основных факторах роста и развития растений, подбор сортов и гибридов, совершенствование способов посева.

Решению обозначенной проблемы посвящена представленная научная работа которая является частью исследований кафедры биологии Жұбановского регионального университета Актюбинский области и «Оренбургский ГАУ» выполненная автором.

Цель работы - совершенствовать технологию возделывания столового арбуза путем подбора сортов и гибридов при различных способах посева на капельном орошении в сочетании с регуляторами роста.

Научно – исследовательская работа проводилась в 2022 – 2024 гг. полях крестьянского хозяйства «Жана тау» Актюбинской области Республики Казахстан. Работа включала два двухфакторных опыта:

Опыт 1.

Фактор А – сорта и гибриды арбуза: сорт Кримсон Свит, гибрид Продюсер Холлар и сорт Холодок.

Фактор В – способы выращивания:

I – рассадный метод выращивания (контроль);

II – рассадный метод выращивания под пленкой «термос»;

III – посев семенами.

Опыт 2.

Фактор А – сорта и гибриды арбуза: сорт Кримсон Свит, гибрид Продюсер Холлар и сорт Холодок.

Фактор В – регуляторы роста:

I – обработка семян водой (контроль);

II – обработка семян 0,05% раствора эпина;

III – обработка семян 0,025% раствора циркона.

Схема размещения рассады и семян составляла 2,1 х 1,58 м (3,0 тыс. шт./га). Повторность опыта трехкратная. На всех вариантах опыта производилось капельное орошение.

В годы исследований характер погоды в период роста и развития столового арбуза был следующим.

В 2022 году, во время вегетации столового арбуза, количество осадков выпало значительно меньше среднемноголетних норм. Среднесуточная температура воздуха была выше норм. ГТК за период вегетации составил 0,24 ед. и характеризовал состояние погоды как очень сильную засуху.

В 2023 году количество осадков в мае и июне выпало меньше среднемноголетних норм, а в июле и августе, наоборот, больше. Среднесуточная температура воздуха была выше многолетних норм по месяцам. ГТК составил 0,49 ед., что соответствовало сильной засухе.

Количество осадков в 2024 году в мае, июне и августе выпало меньше среднемноголетних норм. Следует отметить, что в первой декаде июля выпало 108,5 мм осадков. Среднесуточная температура воздуха была также выше

многолетних норм на 1,26 – 6,12 ^{0}С по месяцам. ГТК составил 0,45 ед. и характеризовал состояние погоды как сильную засуху.

1. Прямой посев семян арбуза был произведен 20 мая, когда почва была прогрета до оптимальной температуры, поэтому всхожесть была высокой, которая в среднем составила 91,1%. Посадку рассады арбуза произвели на 5 дней позже, т.е. 25 мая. Под пленку рассаду арбуза высадили очень рано 25 апреля, когда под пленкой почва хорошо прогрелась под солнечными лучами.

Наибольшее количество сохранившихся растений отмечено при рассадном методе посадки. Так, на сорте Кримсон Свит при рассадном методе посадки сохранилось растений к уборке 2,746 тыс. шт./га, в то время как при рассадном методе под пленкой – 2,494 тыс. шт.га. Наименьшее количество растений сохранилось при посеве семенами. Например, на гибриде Продюсер Холлар при посеве семенами сохранилось 2,063 тыс. шт./га, что на 122 шт./га меньше, чем при рассадном методе посадки.

Регуляторы роста способствовали увеличению полевой всхожести. Это увеличение варьировало от 3,5 до 4,4%. Наибольший эффект на полевую всхожесть оказал циркон. Так, на сорте Кримсон Свит полевая всхожесть при обработке семян эпином составила 94,4%, а при обработке цирконом – 95,7%.

В разрезе сортов арбуза различий по полевой всхожести не выявлено.

Обработка семян регуляторами роста привела к снижению количества сохранившихся растений к уборке, в особенности при обработке семян цирконом. Так, у сорта Холодок на контрольном фоне количество сохранившихся растений составило 2,355 тыс./га, что на 0,207 и 0,316 тыс./га больше, чем при обработке семян эпином и цирконом соответственно. Поэтому наибольшая сохранность растений 85,9% отмечена на контроле, в то время как на варианте с эпином она составила 75,5%, а на цирконе – 70,9%

Таблица 1

- Полевая всхожесть, сохранность и общая выживаемость арбуза (среднее за 2022 – 2024 гг.)

Сорта	Обработка семян	Количество высеянных семян, тыс./га	Количество взошедших растений, тыс./га	Количество сохранившихся растений к уборке, тыс./га	Полев аявсхо-жесть, %	Сохран-ность растений, %	Общая выживаемость, %
Кримсон Свит	контроль	3,0	2,728	2,375	90,9	87,1	79,2
	эпин	3,0	2,831	2,314	94,4	81,7	77,1
	циркон	3,0	2,870	2,154	95,7	75,1	71,8
Продюсер холлар	контроль	3,0	2,728	2,063	90,9	75,6	68,8
	эпин	3,0	2,836	1,915	94,5	67,5	60,5
	циркон	3,0	2,866	1,837	95,5	64,1	61,2
Холодок	контроль	3,0	2,742	2,355	91,4	85,9	78,5
	эпин	3,0	2,846	2,148	94,9	75,5	71,6
	циркон	3,0	2,875	2,039	95,8	70,9	68,0

2. Наблюдая за динамикой площади листовой поверхности столового арбуза, мы выявили, что в период от образования 5 – 6 листьев до формирования плодов площадь листовой поверхности увеличивалась, а затем, вследствие отмирания листьев, она уменьшалась.

Площадь листовой поверхности арбуза в первом опыте в среднем составила 12,5 тыс. $м^2$/га. Наибольшее её значение формировалось при рассадном способе выращивания. Например, на сорте Кримсон Свит при рассадном способе выращивания площадь листовой поверхности сформировалась на 1,8 тыс. $м^2$/га больше, чем при рассадном методе под пленкой, и составила 13,6 тыс. $м^2$/га в период формирования плодов.

Во втором опыте площадь листовой поверхности в среднем составила 16,9 тыс. $м^2$/га. В разрезе сортов наибольшую площадь листовой поверхности 18,4 тыс. $м^2$/га образовал сорт Холодок, что на 3,5 тыс. $м^2$/га больше, чем у сорта Кримсон Свит, где она составила 14,9 тыс. $м^2$/га. Площадь листовой поверхности гибрида Продюсер Холлар сформировалась на уровне 17,4 тыс. $м^2$/га.

В наших исследованиях изучаемые регуляторы роста способствовали увеличению площади листовой поверхности. Это увеличение варьировало от 0,3 до 1,5 тыс. $м^2$/га. Наибольший эффект оказал регулятор роста циркон. Так, на сорте Холодок в период формирования плодов площадь листовой поверхности на варианте с эпином составил 18,5 тыс. $м^2$/га, а на варианте с цирконом – 19,0 тыс. $м^2$/га.

Фотосинтетический потенциал арбуза, по данным наших исследований, напрямую зависел от площади листовой поверхности. Например, в первом опыте, на сорте Кримсон Свит при площади листьев 11,8 тыс. $м^2$/га фотосинтетический потенциал составил 1,181 млн. $м^2$/га дней, а при площади листьев 13,6 тыс. $м^2$/га – 1,271 млн. $м^2$/га дней. Во втором опыте наименьшее его значение отмечено на контрольном фоне, а наибольшее – на вариантах с регуляторами роста. Так, например, на контрольном варианте сорта Кримсон Свит фотосинтетический потенциал составил 1,070 млн. $м^2$/га дней, а на вариантах с регуляторами роста эпин и циркон – 1,123 и 1,154 млн. $м^2$/га соответственно.

Накопление сухого вещества арбуза образовалось выше при рассадном методе выращивания. Так, на гибриде Продюсер Холлар при рассадном методе количество сухого вещества составило 78,3 т/га, в то время как при посеве семенами – 54,9 т/га. Во втором опыте, количество сухого вещества арбуза на вариантах с регуляторами роста было выше, чем на контрольном фоне. Например, с регулятором роста эпин оно было выше на 2,3 – 2,8 т/га, а с цирконом – на 3,9 – 4,3 т/га. Наибольшее значение сухого вещества арбуза отмечено на сорте Холодок с регулятором роста циркон, где оно составило 62,6 т/га.

Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) в первом опыте она была максимальна на вариантах, где количество сухого вещества было наибольшим. Например, на сорте Кримсон Свит при массе сухого вещества 59,5 т/га ЧПФ составила 50,4 г/$м^2$ в сутки, а при массе 72,8 т/га – 57,3 г/$м^2$ в сутки.

Во втором опыте ЧПФ была максимальна при низких величинах индекса листовой поверхности, когда большинство листьев хорошо освещены. Так, на гибриде Продюсер Холлар при площади листовой поверхности 16,5 тыс. м^2/га чистая продуктивность фотосинтеза составила 44,6 г/м^2 в сутки, а при 18,0 тыс. м^2/га - 44,1 г/м^2 в сутки.

Таблица 2

- Фотосинтетическая деятельность арбуза (среднее за 2022 – 2024 гг.)

Сорта	Способы выращивания	Max. площадь листьев, тыс. м^2/га	ФП, млн. м^2/га дней	Сухое вещество, т/га	ЧПФ, г/м^2 в сутки
Кримсон Свит	рассадный метод	13,6	1,271	72,8	57,3
	рассадный метод под пленкой	11,8	1,181	59,5	50,4
Продюсер Холлар	рассадный метод	14,8	1,380	78,3	56,7
	семенами	16,5	1,231	54,9	44,6
Холодок	семенами	17,8	1,326	58,7	44,3

3. Во время вегетации арбуза мы самостоятельно формировали количество плодов на растении. На каждом растении мы оставляли две завязи, а остальные завязи прищипывали, чтобы плоды сформировались крупными и выровненными.

Масса плодов в первом опыте, в наших исследованиях, в среднем составила 9,2 кг, и находилась в зависимости от способа выращивания и сорта. Более высокая масса плодов формировалась при рассадном методе посадки. Например, на сорте Кримсон Свит при рассадном методе масса плода составляла 8,865 кг, что на 0,925 кг больше, чем при рассадном методе под пленкой. Наименьшей масса плодов формировалась при посеве семенами. Так, на гибриде Продюсер Холлар при посеве семенами масса плодов составила 8,89 кг, что на 3,08 кг меньше, чем масса плодов при рассадном методе посадки.

В разрезе сортов наибольшую массу плодов формировал гибрид Продюсер Холлар, которая составила в среднем 10,15 кг. Масса плодов сортов Кримсон Свит и Холодок сформировалась на 1,75 и 1,83 кг меньше, чем у гибрида Продюсер Холлар и составила 8,4 и 8,32 кг соответственно.

Во втором опыте масса плодов в среднем составила 8,86 кг. Регуляторы роста способствовали увеличению массы плодов. Это увеличение варьировало от 0,54 до 2,0 кг. Регулятор роста циркон способствовал формированию более высокой массы плодов.

Так, на гибриде Продюсер Холлар на варианте с эпином масса плодов увеличилась на 1,24 кг, а на варианте с цирконом – на 1,94 кг относительно контрольного варианта.

В разрезе сортов наименьшую массу плодов формировал сорт Кримсон Свит, которая составила в среднем 7,24 кг. Масса плодов сорта Холодок и гибрида Продюсер Холлар сформировалась на 2,15 и 2,71 кг больше, чем у сорта Кримсон Свит и составила 9,39 и 9,95 кг соответственно.

4. В наших исследованиях, средняя урожайность арбуза в опыте при капельном орошении составила 42,6 т/га.

Погодные условия периода исследований оказали значительное влияние на урожайность арбуза. В очень сильную засуху в 2019 году она была наименьшей и составила 29,0 т/га. В сильную засуху 2020 и 2021 гг. урожайность сформировалась выше и составила 50,0 и 50,9 т/га соответственно.

Способы выращивания также оказали значительное влияние на урожайность. Наибольшая урожайность формировалась при рассадном методе. К примеру, на сорте Кримсон Свит в среднем за три года урожайность при рассадном методе составила 48,7 т/га, а при рассадном методе под пленкой 39,6 т/га.

В разрезе сортов урожайность гибрида Продюсер Холлар и сорта Кримсон Свит сформировалась практически идентичной и составила 44,5 и 44,2 т/га соответственно, а сорта Холодок 39,2 т/га. В тоже время сорт Холодок при посеве семенами превзошел гибрид Продюсер Холлар по урожайности. Так, при посеве семенами урожайность гибрида Продюсер Холлар составила 36,7 т/га, что на 2,5 т/га меньше, чем у сорта Холодок.

Наибольшая урожайность в опыте 52,3 т/га отмечена на гибриде Продюсер Холлар при рассадном методе выращивании.

Во втором опыте средняя урожайность арбуза при капельном орошении составила 42,6 т/га.

Регуляторы роста также оказали значительное влияние на урожайность.

Наибольшая урожайность формировалась при обработке семян регулятором роста циркон. Например, на гибриде Продюсер Холлар в среднем за три года урожайность на варианте с эпином составила 38,8 т/га, а на варианте с цирконом - 39,8 т/га.

В разрезе сортов наибольшую урожайность 40,7 т/га сформировал сорт Холодок. К примеру, урожайность гибрида Продюсер Холлар и сорта Кримсон Свит составила 38,4 и 33,0 т/га.

Наибольшая урожайность в опыте 42,1 т/га сформировалась на сорте Холодок, семена которых обработали регулятором роста циркон.

Таблица 3

–Хозяйственная урожайность столового арбуза (среднее за 2022–2024 гг.)

Сорта, А	Способы выращи-вания, В	Урожайность, т/га			
		2022	2023	2024	среднее
Кримсон Свит	рассадный метод	35,0	54,9	56,2	48,7
	рассадный метод под пленкой	25,0	46,4	47,4	39,6
Продюсер Холлар	рассадный метод	37,3	59,4	60,3	52,3
	семенами	23,1	43,0	43,9	36,7
Холодок	семенами	24,8	46,1	46,8	39,2

$НСР_{05}$А – 2,1 т/га 2,4 т/га 2,6 т/га
$НСР_{05}$В – 2,5 т/га 3,0 т/га 2,8 т/га

5. Расчет экономической эффективности выполнен на основе технологических карт, составленных по общепринятым нормам и расценкам, а также цен на продукцию, складывающихся на рынке в 2022 – 2024 годах.

Анализ полученных данных показывает, что производственные затраты при выращивании арбуза рассадным методом были выше, чем при выращивании арбуза семенами.

В связи с тем, что урожайность арбуза при рассадном методе выращивания была значительно выше, чем на других вариантах опыта, то и чистый доход также был существенно выше. Применение регуляторов роста привело к увеличению производственных затрат.

Список использованной литературы

Агроклиматические ресурсы Актюбинской области: научно-прикладной справочник / Под ред. Байшоланова С.С. – Астана, 2017. – 136 с.

Быковский Ю.А. Ноль интродукции и первичного семеноводства в получении качественного, конкурентоспособного семенного материала арбуза, дыни и тыквы / ю.а.

Быковский Т.Г., Колебошина Е.А. Варивода // Труды Кубанского государственного аграрного университета. — 2015. — № 55. — С. 19-23. — ISSN 1999-1703. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/journal/issue/296001 (дата обращения: 07.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Васин В.Г. Растениеводство: учебное пособие // Васин В. Г., Васин А. В., Ельчанинова Н. Н. - 2-е изд., доп. и перераб. — Самара: СамГАУ, 2009. - 528 с.

- ISBN 978-5-88575-223-7. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/109449 (дата обращения: 03.02.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

GEOBOTANICAL RESEARCH OF THE GRAZING LANDS IN PIRSHAGI SETTLEMENT: PRODUCTIVITY AND SUSTAINABLE MANAGEMENT STRATEGIES

Gurbanov E.M., Hüseynova H.Z.*, Allahverdiyeva A.N.

Baku State University, Azerbaijan

*E-mail: *Humirahuseynova@bsu.edu.az*

Abstract: This paper presents information on the species composition and structure of the scrub-grass vegetation, Tamarixeta-Artemisietum-Alhagiosum formation, which is widespread in the surrounding grazing lands of Pirshagı settlement, Sabunchu district, Baku. Additionally, it discusses the productivity and efficient utilization measures for these lands. As stated in the law on "State Land Cadastre, Land Monitoring, and Land Planning", the decision of the Cabinet of Ministers of the Republic of Azerbaijan No. 42, dated March 15, 2000, approving the "Regulations on the use and lease of pastures, meadows, and hayfields," and the Presidential Decree of the Republic of Azerbaijan dated March 7, 2016, which approved the "Rules for the creation of the electronic cadastre information system for lands in the Republic of Azerbaijan and preparation of digital cadastre maps", emphasize the necessity of conducting geobotanical research in natural forage lands, including suburban pastures, to accurately assess changes in the quantitative and qualitative indicators of these lands.

Key words: Geobotany, cadastre, productivity, ecosystem, ecological balance, formation

Thus, conducting geobotanical research in natural forage lands, including suburban pastures, has become a critical issue in modern times. Consequently, special emphasis is placed on research aimed at enhancing the vegetation and productivity of suburban grazing lands.

It is worth noting that the economic normative value of grazing lands is calculated based on the productivity of plant formations, as determined by the results of geobotanical studies

Geobotanical studies of the scrub-grass vegetation in the Pirshagı grazing lands, located in the southern part of the Absheron Peninsula along the Caspian Sea, were carried out on June 26, 2025, following geobotanical principles.

Research objectives: To record the species composition and structure of the plant formation during field research;

To provide an initial classification of the vegetation on the land-use plan for state land accounting at a scale of 1:50,000;

To study the dominant and subdominant species of the vegetation cover, as well as endemic plant species;

To collect samples for determining the productivity of the scrub-grass vegetation;

To collect and systematize herbariums;

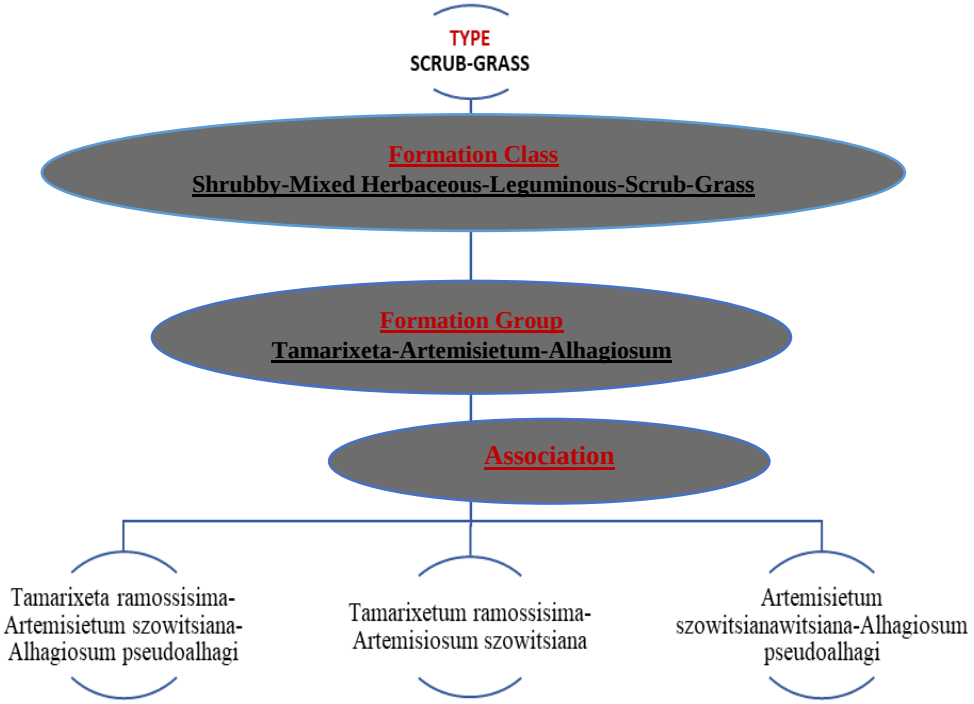
To develop comprehensive strategies for the efficient utilization of the grazing land based on the field and laboratory phytosociological research results.

The species composition, structure, and productivity of the scrub-grass phytocenosis, which spreads across the general-use grazing lands of Pirshagı municipality, were identified at selected research sites or areas. Geobotanical studies were carried out along the Pirshagı-Kurdachanı highway, near the "Ömər Equestrian Center," where scrub-grass vegetation is found in gray-grass soils.

Herbariums collected from the plant cover of the research object were classified based on systematic taxa—family, genus, and species—according to the "Flora of Azerbaijan." The names of the species were evaluated according to S.K. Cherepanov, A.M. Asgarov, V.C. Hajiyev, and T.E. Gasimova. The classification scheme for the scrub-grass vegetation is provided below.

Classification scheme 1 Schematic classification of modern phytosociological vegetation

I. Vegetation of the dry subtropical semi-desert zone introzonal vegetation spreading in gray-grass soils



As seen from this classification scheme, the studied vegetation type, formation class, group, and three associations are included. The productivity of the *Tamarixeta-Artemisietum-Alhagiosum* formation has been determined at the research sites. In this regard, in the typical area, samples were taken three times using the mowing method according to botanical groups, and productivity was calculated based on dry biomass.

Table 1

Productivity of the Formation (in Edible Biomass) on June 26, 2025

№	Botanical Groups	Dry Biomass	
		s/ha	%
1	Gramineae	1,7	20
2	Leguminosae	4,2	49.4
3	Miscellaneous herbs	2,6	30,6
Average productivity		8,5	100,0

As seen from the table, the productivity of this formation is as follows: 1.7 kg/ha (20%) for cereals, 4.2 kg/ha (49.4%) for legumes, and 2.6 kg/ha (30.6%) for miscellaneous herbs.

It is important to note that the scrub-grass vegetation in the Pirshagı municipality's grazing lands, along with the corresponding phytocenosis and underlying soils, has been degraded by anthropogenic and technogenic factors. As a result, the productivity has decreased. Due to these negative processes, difficulties arise in preserving endemic and other beneficial plant species in the vegetation cover.

Therefore, the following measures are recommended for the efficient use of the Pirshagı settlement's grazing lands based on geobotanical principles:

Application of grazing rotation: Grazing should be carried out in sections (using the rotation method). This method prevents the complete destruction of vegetation and accelerates natural regeneration.

Restoration of degraded areas: Based on agronomic principles, perennial mesophytic forage plants that are adapted to the soil-climatic conditions should be sown in the degraded areas. This will increase vegetation density and boost productivity.

Enhancing soil fertility: The application of organic and mineral fertilizers is recommended for the lands. This will improve both the productivity of forage plants and the soil structure.

Implementation of a rotational grazing system: After the vegetation period of plants, rotational grazing should begin. This will help restore both the soil and the plants.

Protection of ecological balance: When implementing all the measures, careful attention must be given to maintaining the ecological balance. The protection of rare, endemic, and beneficial plant species should be a priority.

Thus, the partial grazing of lands, the application of rotation, restoration of degraded areas, fertilization, and the implementation of a rotational grazing system will not only increase the productivity of the Pirshagı settlement's grazing lands but will also help preserve ecological stability.

In general, it can be concluded that the results of the geobotanical research conducted in the Pirshagı settlement's grazing lands, particularly the productivity indicators, are of significant importance in the economic and normative evaluation of

the underlying soils. Determining productivity indicators allows for the efficient use of land resources, the planning of agricultural production, and the scientific-based assessment of grazing land value. Moreover, the obtained data is also of practical significance in the restoration of lands degraded by anthropogenic and technogenic impacts, enhancing grazing land productivity, and protecting ecological balance.

Thus, the research conducted on the grazing lands of the Pirshagı settlement can be used not only theoretically but also practically as a reliable foundation for the economic-normative evaluation of the soils and their efficient management.

References

Ağaquluyev İ.M. (2001). *Azərbaycanın təbii yem sahələrinin geobotaniki tədqiqatına dair metodiki göstəriş*. - Bakı: "Elm". - 72 s.

Azərbaycan Respublikasının Biomüxtəliflik üzrə Ölkə Tədqiqatı (Bioloji Müxtəliflik Konvensiyası üzrə Birinci Milli Məruzə). (2004). - Bakı: "Əlfərül". -160 s.

Azərbaycan Respublikasının inzibati ərazi bölgüsü. Məlumat toplusu (2013-cü ilin aprel ayının 1-ə olan vəziyyətə görə). (2013). - Bakı: Azərbaycan Respublikası Milli Məclisin nəşri. - 487 s.

Cerepanov S.K. (1995). *Vascular plants of Russia and the Agrosent states of the former USSR*. North American Branch. Cambridge University Press. p. 992.

Əsgərov A.M. (2016). *Azərbaycanın bitki aləmi (Ali bitkilər-Embriophyta)*. - Bakı: "Teass-press". – 444 s.

Hacıyev Q.Ə., Rəhimov V.Ə. (1977). *Azərbaycan SSR inzibati rayonlarının iqlim səciyyəsi (sorğu kitabı)*. - Bakı: "Elm". s. 269.

Hacıyev V.C., Qasımova T.E. (2008). *Azərbaycan Florasının Lüğəti*. - Bakı: "Elm". - 272 s.

Qurbanov E.M. (2023). *Azərbaycan Respublikasının Bitki örtüyü (miqyas 1:600 000)*. - Bakı: Azərbaycan Respublikası Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi / Geodeziya və Kartoqrafiya Agentliyi.

Qurbanov E.M., Cabbarov M.T. (2017). *Geobotanika*. - Bakı: Bakı Dövlət Universiteti. - 320 s.

Gurbanov E.M., Huseynova H.Z. New spreading areas of some species in the Botanical-geographical regions of the middle part of the Caspian coast //Acta Botanica Caucasica. Published by Baku State University, Department of Botany and Plant Physiology. vol. 1, № 1.-Bakı: -2022. -p.4-8.

Gurbanov E.M., Huseynova H.Z. The rare and endangered plants including in "Red Book of Azerbaijan" in the lora of the Caspian coast. Özbəkistan Respublikası Andijan Dövlət Universiteti, Türkiyə Respublikası Ege Universiteti və Azərbaycan Respublukası Bakı Dövlət Universitetlərinin birgə əməkdaşlığı ilə "Avrasiyanın biomüxtəlifliyinin qorunması: müasir problemlər, həll yolları və perspektivlər" mövzusunda I Beynəlxalq konfrans // 2023.

К ИЗУЧЕНИЮ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ГРЯЗЕВЫХ ВУЛКАНОВ ПИРЕКЯШКЮЛЬ И КИЧИК МАРАЗА (АЗЕРБАЙДЖАН)

Gasimov Sh.N., Isayeva Sh.G.*

Институт Ботаники
Министерства науки и образования Азербайджанской Республики,
Азербайджан
*E-Mail: *shabnam.isayeva@bakuoxfordschool.net*

Abstract: The formation of vegetation on the surface of a mud volcano is a long-term process involving primary - emergence of pioneer plants and secondary - vegetation change with repeated eruptions short-term and long-term successions. almost 80% of these eruptions occur beneath the oceans, terrestrial volcanic phenomena are quite common and can affect nearby vegetation. The main impacts of volcanic activity on vegetation are pyroclastic flows, lava formation, avalanches of debris, mudflows, deposits of tephra and ash. A general geobotanical description of vegetation was carried out at each volcano during the period of mass flowering, which included noting the species encountered at the volcano, their distribution, and specifying the vertical and horizontal structure of vegetation.

Key words: Ephemerae, successions, vegetation cover, mud volcano, plant species.

Введение. Территория Азербайджана расположена в зоне активного взаимодействия Аравийской и Евразийской литосферных плит, что обуславливает формирование тектонической структуры (Kadirov et al., 2015). Флора и растительность грязевых вулканов характеризуется своеобразием, так как формируется под влиянием специфичных экологических условий и окружающей их среды.

Шамахы-Гобустанский район, который является территорией исследования, отличается не только количеством грязевых вулканов, но и их значительной активностью. Геодинамические и структурно-тектонические условия района благоприятны для развития грязевого вулканизма (Narimanov et al., 2018; Narimanov et al., 2019; Каграманов, 2018).

Флора и растительность грязевых вулканов Кичик Мараза и Пирекяшкюль, особенности формирования в условиях деятельности вулканов до сих пор не исследовались. Имеются лишь отрывочные данные о произрастании того или иного растения при описании геологических и ландшафтных особенностей вулканов.

В ботанико-географическом отношении исследуемый грязевой вулкан Пирекяшкюль относится к Гобустанскому (Гоб.), а Кичик Мараза - к восточной части Большого Кавказа (БК вост.) (Прилипко, 1970).

Грязевой вулкан Пирекяшкюль морфологически представлен тремя группами сопок и грифонов, расположенных по обе стороны трассы Баку-Шамаха, абсолютная высота 321 м, относительная высота 55 м. Вулкан расположен на

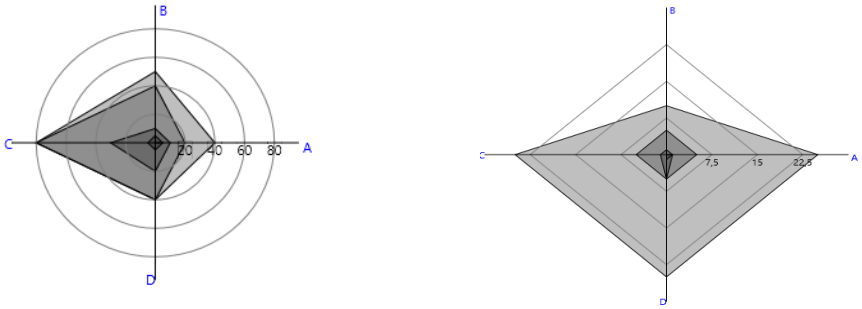
мятой эоценовой скале и ограничен тектоническим дислокацией антиклинальной линии Гюльтапа (Алиев и др., 2015).

Грязевой вулкан Кичик Мараза имеет крутые западные и южные, и пологие северные и восточные склоны, окружённые неглубокими ущельями. Площадь, покрытая брекчией, составляет 79 га. Вулкан расположен в 80 км к западу от Баку, в данном районе, севернее от вулкана Шихзарли, на вершине холма высотой 600 м в Гобустанском районе.

Материал ы и методы. Маршрутно - рекогносцировочные исследования проводили по общепринятой методике полевых геоботанических исследований. недостаточная сформированность растительных объединений, растительные единицы выделялись в соответствии с подходами и понятиями В.Н. Сукачева (Сукачев, 1942), А.А. Гроссгейма (Гроссгейм, 1936) на уровне агрегаций, агломераций, семиагрегаций. Для идентификации видов использовали базу данных The WFO Plant List (https://wfoplantlist.org/). Координаты пробных площадей и трансект и высоту над уровнем моря определяли с помощью навигатора GPS Garmin III Plus. При исследовании закономерности распределения растений проводилось схематическое картирование размещения растений на трансектах, которые закладывались от подножия вулкана до его центра с учётом экспозиций. Исследование проводилось методом пробных площадей и линейных трансект, при этом обилие видов оценивалось по общепринятой шкале обилия Браун-Бланке (Braun-Blangued, 1964).

Результаты: Динамическое развитие растительного покрова грязевых вулканов происходит путём аллогенных и автогенных сукцессий, т.к. улучшение условий произрастания путём жизнедеятельности живых организмов идёт не только под их влиянием, но и обусловлена трансформацией абиотических факторов, создаваемых грязевыми вулканами.

В растительном покрове грязевого вулкана Пирекяшкюль выделено 6 растительных единиц, из которых 3 являются ассоциациями (мелкокустарниковой солянковой пустыни (*Suaeda dendroides* + *Suaeda microphylla – Ephemerae*; *Salsola nodulosa* + *Salsola dendroides – Ephemerae*); однолетнесолянковой пустыни (*Petrosimonia brachiata* + *Climacoptera crassa* - *Ephemerae*)), а остальные находятся на стадиях агрегации и семиагрегации, т.е. продолжают формироваться (агрегация мелкокустарниковой солянковой пустыни (*Suaeda microphylla*); семиагрегация мелкокустарниковой солянковой пустыни (*Salsola nodulosa* + *Salsola dendroides – Ephemerae* и *Suaeda dendroides* + *Suaeda microphylla – Ephemerae*)). Видовой состав вулкана насчитывает 18 видов, относящихся к 15 родам и 6 семействам. Проективное покрытие составляет 60-70% (рисунок А).



A) **B)**

Рисунок. Показатели проективного покрытия растительности на элементах грязевого вулкана Пирекяшкюль (А) и Кичик Мараза (В): С и D - северная и северо-западные части; В и А - южные и юго-восточные части

На обследуемой территории размещения грязевого вулкана Кичик Мараза (677 м над уровнем моря) господствует полупустынная мелкокустарниковая, кустарничковая полынно-эфемерово-эфемероидово-солянково-разнотравная предгорная полупустыня. Видовой состав насчитывает 39 видов, относящихся к 37 родам и 17 семействам (рисунок В). В растительном покрове грязевого вулкана окрестностей Кичик Мараза выделены 5 растительных единиц, из которых две являются агрегацией мелкокустарниковой солянковой пустыни (*Suaeda microphylla*) и агломерацией мелкокустарниковой солянковой полупустыни (*Suaeda microphylla* + *Artemisia fragrans*), а остальные ассоциациями однолетнесолянковой пустыни (*Petrosimonia brachiata* + *Ephemerae*), мелкокустарниковой солянковой пустыни (*Salsola nodulosa* + *Artemisia fragrans* – *Ephemerae* и эфемерово-эфемероидово-полынной (*Artemisia fragrans* + *Reaumuria alternifolia* - *Ephemerae*).

Выводы: Впервые для Азербайджана исследован растительный покров и видовой состав грязевых вулканов Пирекяшкюль и Кичик Мараза. Фитоценотическое описание растительности грязевых вулканов, показало зависимость пространственной организации растений от объёма выброса глинистой грязи, её направления и характера стекания из центра грязевого вулкана. В эруптивном центре растения отсутствуют или видовой состав резко снижается. Таким образом, в горизонтальной структуре растительного покрова грязевого вулканов распределение растительности принимает мозаичный характер. Выброс и стекание грязи, не позволяют полноценному заселению требовательными к экотопу растениями и следовательно такие участки либо не заселяются вообще, либо спонтанно заселяются солянками, генетически связанными с глинистыми засоленными почвами.

Список использованной литературы

Braun-Blangued J. Pflanzenosociologie - New York: Wien, - 1964. https://wfoplantlist.org/

Kadirov F.A., Floyd M., Reilinger R. Active geodynamics of the Caucasus region: implications for earthquake hazards in Azerbaijan - Proceedings of Azerbaijan National Academy of Sciences, The Sciences of Earth, - 2015.

Narimanov N.R., Gahramanov G., Babayev M.S. Prognosis of Baku archipelago hydrocarbon potential by types of mud volcanoes. - Вестник Киевского национального университета имени Т. Шевченко, - 2019.

Narimanov N.R., Gahramanov G., Babayev N.A. Cenozoic stage of development of local structures of the Lower Kura Depression and Baku Archipelago related to their oil and gas perspectivity. - Geological Journal, - 2018.

Алиев Ад. А., Гулиев И.С., Дадашев Ф.Г., Рахманов Р.Р. Атлас грязевых вулканов мира. - Bakı: Nafta-Press, - 2015.

Гроссгейм А.А. Анализ флоры Кавказа - Баку: Изд. Азерб. академия наук, - 1936.

Каграманов К.Н. Моделирование механизма генерации, аккумуляции и путей миграции углеводородов в Южно-Каспийской впадине - Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений, - 2018.

Прилипко Л.И. Растительный покров Азербайджана - Баку: Элм, - 1970.

Сукачев В.Н. Главнейшие понятия в фитоценологии - Сов. Ботаника, - 1942.

ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ РЕДКИХ РАСТЕНИЙ И ПУТИ ИХ ВОСПРОИЗВОДСТВА

Гулиева Г.М.

Гянджинский Государственный Университет, Азербайджан

E-mail: gulnara.quliyeva1@gdu.edu.az

Abstract: The conservation and reproduction of rare plants is one of the most urgent challenges in modern botany and ecology. Rare species play a crucial role in maintaining ecosystem stability, biodiversity, and the genetic potential of flora. In Azerbaijan, numerous endemic and rare plant species, face threats due to habitat loss, climate change, and human activities.

This paper discusses the significance of rare plants, the main threats to their survival, and the methods for their reproduction and conservation. Both “in situ” (protection in natural habitats) and “ex situ” (botanical gardens, seed banks, tissue culture) approaches are considered, along with biotechnological techniques such as micropropagation and cryopreservation. The study also highlights successful examples of conservation and reintroduction programs in Azerbaijan and the broader Eurasian region.

The results demonstrate that a comprehensive approach, combining habitat protection, advanced reproduction methods, and public awareness, is essential for preserving rare plant species and ensuring the sustainability of ecosystems.

Key words: Rare plants, Conservation, Reproduction, Endemic species, Azerbaijan

Сохранение редких и исчезающих видов растений является одной из наиболее актуальных задач современной экологии и ботаники. В условиях глобальных климатических изменений, интенсивного хозяйственного освоения

земель, урбанизации и загрязнения окружающей среды многие представители флоры находятся на грани исчезновения. Растения играют ключевую роль в поддержании устойчивости экосистем, обеспечивают биоразнообразие, служат источником лекарственного сырья, продовольственных и декоративных ресурсов.

По оценкам Международного союза охраны природы (МСОП), ежегодно увеличивается число видов, заносимых в Красные книги различных стран. Это свидетельствует о том, что проблема сохранения флоры носит не локальный, а глобальный характер. Для стран Евразии, обладающих богатым и уникальным растительным разнообразием, вопросы охраны редких растений приобретают особую значимость, поскольку потеря даже одного вида может привести к нарушению целостности природных сообществ и утрате генетического потенциала.

Таким образом, необходимость разработки и внедрения эффективных мер по охране и воспроизводству редких растений становится стратегической задачей как на национальном, так и на международном уровне.

Редкие растения представляют собой не только уникальное природное наследие, но и важнейший компонент экосистем, без которого невозможно поддержание их устойчивости и целостности. Каждое растение выполняет определённую функцию в биогеоценозе: участвует в круговороте веществ, служит источником кислорода, формирует почвенный покров, обеспечивает кормовую базу для животных и микроорганизмов. Исчезновение даже одного вида может вызвать цепную реакцию, приводящую к нарушению экологического равновесия.

Кроме экологического значения, редкие растения обладают большим культурным и хозяйственным потенциалом. Многие из них используются в народной медицине и современной фармацевтике как источник биологически активных веществ. Другие имеют пищевое значение, входя в рацион местного населения или являясь перспективными видами для сельского хозяйства. Декоративные растения формируют основу садово-паркового искусства и ландшафтного дизайна, что подчёркивает их эстетическую и культурную ценность.

Особое значение редких видов заключается также в сохранении генетического разнообразия. В условиях меняющегося климата именно генетический фонд редких и эндемичных растений может стать источником устойчивости к засухе, вредителям и болезням. Поэтому охрана редкой флоры важна не только для сохранения природы, но и для будущего развития сельского хозяйства, медицины и биотехнологий.

Несмотря на усилия учёных и природоохранных организаций, редкие виды растений продолжают сокращать свои ареалы и численность. Основные причины этого связаны с антропогенной деятельностью человека и глобальными изменениями окружающей среды.

Прежде всего, на флору оказывает воздействие интенсивное хозяйственное освоение земель: распашка целинных территорий, вырубка лесов, строительство дорог и промышленных объектов. Урбанизация приводит к

разрушению естественных местообитаний растений, а загрязнение воздуха, почвы и водоёмов дополнительно усугубляет их состояние.

Серьёзной угрозой является также чрезмерный сбор дикорастущих растений, особенно лекарственных и декоративных видов, пользующихся высоким спросом. Это приводит к резкому сокращению популяций и снижению их воспроизводительной способности.

Не менее значимым фактором выступают изменения климата, вызывающие смещение ареалов, деградацию местообитаний и исчезновение благоприятных экологических ниш для многих видов. В условиях повышения температуры и изменения режима осадков особенно уязвимыми становятся эндемики с узкой экологической амплитудой.

Дополнительные трудности создаёт слабая осведомлённость населения о проблемах сохранения флоры и недостаточный уровень экологической культуры. Всё это требует комплексных мер, направленных на защиту редких растений и их местообитаний.

Эффективное сохранение редких растений невозможно без применения различных методов их воспроизводства. Современная практика выделяет два основных направления: сохранение в естественной среде обитания (*in situ*) и вне её (*ex situ*).

1. Сохранение “*in situ*”

Этот подход предполагает защиту растений непосредственно в природных экосистемах, где они изначально произрастают. Для этого создаются заповедники, национальные парки и заказники. Такой метод позволяет сохранять не только отдельные виды, но и целые сообщества вместе с их экологическими связями.

2. Сохранение “*ex situ*”

Включает выведение редких растений за пределы естественных местообитаний. Это осуществляется в ботанических садах, арборетумах, банках семян и коллекциях in vitro. Такие методы позволяют не только сохранить генетический материал, но и проводить научные исследования, направленные на разработку эффективных способов размножения и адаптации растений.

3. Биотехнологические методы

Широкое применение получают микроклональное размножение и культура тканей in vitro. Эти методы дают возможность быстро получать большое количество здоровых и генетически идентичных растений, что особенно важно для восстановления малочисленных популяций. Дополнительно используются методы криоконсервации, позволяющие хранить растительный материал при сверхнизких температурах в течение длительного времени.

4. Реинтродукция

Одним из завершающих этапов является возвращение искусственно выращенных растений в естественные местообитания. Реинтродукция позволяет восстановить численность редких видов в природе, однако требует тщательной подготовки и контроля, чтобы растения смогли успешно адаптироваться и закрепиться в новых условиях.

Таким образом, сочетание различных методов воспроизводства обеспечивает комплексный подход к сохранению редкой флоры и позволяет минимизировать риск её окончательного исчезновения.

Сохранение редкой флоры требует практического применения комплексных мер, объединяющих традиционные и современные подходы. В Евразии существует множество успешных примеров охраны и воспроизводства редких растений.

Рис.1 Tulipa Eichleri

В Азербайджане редкие растения, такие как Эльдарский шёлковый сос (Pinus eldarica), Гирганский клен (Acer hyrcanum), Хурма Кавказская (Diospyros lotus), Тюльпан Эйхлера (Tulipa eichleri), Ирис кавказский (Iris paradoxa) и другие эндемичные виды флоры Каспийского региона, охраняются в национальных парках, заповедниках и ботанических садах. Реализуются программы посева семян, микроразмножения и культуры тканей in vitro, направленные на восстановление популяций в естественных условиях.

Международным примером является “Millennium Seed Bank” при Королевских ботанических садах Кью (Великобритания), где хранится семенной материал тысяч редких видов. Это позволяет не только сохранять генетический фонд, но и обеспечивать его доступность для научных и восстановительных программ в разных странах.

Кроме того, активно применяются программы реинтродукции — возвращения выращенных растений в природные местообитания. В ряде стран Евразии успешно восстановлены популяции редких орхидей и лекарственных растений, что демонстрирует эффективность сочетания *in situ* и ex situ методов.

Таким образом, опыт различных стран показывает, что системный подход, включающий охрану среды обитания, биотехнологические методы размножения и образовательные программы, является ключом к успешному сохранению редкой флоры.

Заключение. Сохранение редких растений является одной из приоритетных задач современной биологии и экологии. Растения выполняют ключевую роль в поддержании устойчивости экосистем, обеспечении биоразнообразия и сохранении генетического потенциала флоры. Угрозы,

связанные с антропогенной деятельностью, изменением климата и разрушением естественных местообитаний, требуют комплексного подхода к охране и воспроизводству редких видов.

Эффективная защита редкой флоры возможна лишь при сочетании методов “in situ” и “ex situ”, применения биотехнологий, микроклонального размножения и программ реинтродукции. Примеры из практики ботанических садов и заповедников Евразии, а также международного опыта демонстрируют, что системный и научно обоснованный подход позволяет не только сохранять растения, но и восстанавливать их популяции в природе.

В дальнейшем важнейшими направлениями остаются разработка инновационных методов размножения, мониторинг популяций, укрепление законодательной базы и повышение экологической культуры населения. Только комплексное взаимодействие науки, государства и общества может обеспечить долгосрочное сохранение редкой флоры и устойчивое развитие экосистем.

Список использованной литературы

Aliyev J., Əliyev T. (2013). Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabı: Nadir və nəsli kəsilməkdə olan növlər. Bakı: Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi.

Gambarova Y. (2013). Rare Plant Conservation in Azerbaijan: Monitoring Threats and Education of Local Community. Rufford Foundation.

Ibadullayeva S.J., Babakishiyeva T.S., Iskenderova A.I., Askerova A.A. (2014). Rare Plants of Ganja-Gazakh Area of Azerbaijan and Their Protection. International Journal of Current Research in Biosciences and Plant Biology, 1(3), - p. 11-16.

IUCN. (2014). Red List of the Endemic Plants of the Caucasus: Armenia, Azerbaijan, Georgia, Iran, Russia, and Turkey.

Red Book of Azerbaijan. (2013). Inventory of the Azerbaijani Conservation Status of Biological Species.

Shahdag National Park. (2023). Rare and Endangered Species of Shahdag National Park. Biodiversity Journal, 14(3), -p. 449-458.

WWF Azerbaijan. (2020). Flora of Azerbaijan.

https://en.wikipedia.org/wiki/Red_Book_of_Azerbaijan?utm_source=chatgpt.com "Red Book of Azerbaijan"

https://www.researchgate.net/publication/361137861_Rare_plants_of_Ganja-gazakh_area_of_Azerbaijan_and_their_protection?utm_source=chatgpt.com "Rare plants of Ganja-gazakh area of Azerbaijan and their ..."

БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ЗАПАДНОГО ПОЛУШАРИЯ В УСЛОВИЯХ ЮГА ПРИАРАЛЬЯ

Гроховатский И.А.[1], Отенова Ф.Т.[1,2], Оспанов А.[1], Мамбетназарова Ш.[2]

[1]*Каракалпакский научно-исследовательский институт естественных наук, Ботанический сад, Каракалпакстан*

[2]*Нукусский государственный педагогический институт, Каракалпакстан*

Abstract: The article examines the results of the ecological analysis of tree and shrub plants of the Botanical Garden of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, introduced plants from the western hemisphere, mainly from North America. Due to the intensification of anthropogenic changes in the natural flora, it is becoming increasingly clear that all possible ways and means must be used to preserve its resources. The sharp decrease in the flow of the Amu Darya and the falling level of the Aral Sea negatively affected the state of the South Aral Sea region. This primarily led to the depletion of natural vegetation. Pasture and hayfields in the lower reaches have significantly decreased. Moisture-loving, more productive plants are being replaced by drought-resistant desert species, disappearing or on the verge of extinction.

Key words: introduction, ecology, family, genus, species, collections, trees, shrubs, gymnosperms, deciduous, exotic.

По особенностям почвенно-климатических условий территория Республики Каракалпакстан малопригодна для разведения декоративных деревьев и кустарников. Поэтому этот район отнесен к зоне неблагоприятно для зеленого строительства. В связи с аридным климатом, засолением почвы и относительно бедной дендрофлорой региона, интродукция и акклиматизация растений из различных ботанико-географических зон и районов представляет большое теоретическое и практическое значение.

Объектами исследований являлись древесно-кустарниковые растения Ботанического сада ККНИИЕН ККО АН РУз, а также зеленые насаждения, произрастающие в г. Нукусе. Проведение, методика и обработка фенолого-биологических наблюдений использовалась методика общепринятая в ботанических садах СНГ (1975) с учетом некоторых рекомендаций по методике Ботанического сада АН РУз. Во время экологических наблюдений обращалось внимание реакции растений на почвы, полив (необходимость его), отношение к свету, к засухе и высокой летней температуре, к заморозкам весной и осенью и низкой температуре в зимнее время и др. Видовую принадлежность и таксономический состав определяли согласно справочных изданий (Деревья и кустарники СССР, 1949-1962; Итоги интродукции растений … 1970).

Результаты и обсуждение. Из интродуцированных растений западного полушария, в ботаническом саду в основном представлены растения Северной Америки, часть из которых рассматриваются ниже:

Робиния ложно-акация – *Robinia pseudoacacia* из семейство *Fabaceae*. Родина – восток Северной Америки от Пенсильвании на юг до Георгии и на запад до Айовы и Оклахамы. В Каракалпакстан интродуцирована в 1930-1931 гг. В 1959 году в бывшем ботаническом саду было интродуцировано несколько экземпляров. На территории вновь образованного ботанического сада (2006 г.) произрастает 12 деревьев и представлена одним видом - *Robinia pseudoacacia* L., которая хорошо растет, цветет и плодоносит (Отенов и др., 2007).

Дерево высотой до 25-30 м, с ажурной раскидистой кроной. Кора ствола взрослых деревьев серо-коричневая с глубокими трещинами, побеги голые, зеленовато-серые или от оливково-зеленых до красно-бурых, с шипами. Листья очередные, непарноперистые, из 7-19 листочков, эллиптических или обработно-яйцевидных, длиной 2,5-4,5 см, цельнокрайных, сверху темно-зеленых, снизу сизоватых, при распускании они шелковисто-волокнистые, позже голые, листья распускаются поздно, опадают поздней осенью. Цветки белые, весьма душистые, длиной 1,5-2 см, в густых поникших кистях длиной 10-20 см. Цветет в начале мая после появления листьев; цветение продолжается около 2 недель, иногда в конце лета наблюдается вторичное цветение, обычно слабое.

Плод – боб, линейно-продолговатый, плоский, длиной 5-10 см, голый, многосеменной. Бобы остаются на дереве до весны, а иногда, до осени следующего года. Робиния ложноакация (белая акация) быстрорастущее растение. Однолетние сеянцы ее достигают высоты 0,5-1 м. Корневая система сильно развита, простираясь в глубину до 10 м и в стороны на 20 м и более, что позволяет ей извлекать из глубоких слоев почвы питательные вещества и делает ее ветроустойчивой.

Засухоустойчива, сырых почв и особенно мест, где долго застаивается вода, не переносит, светолюбива. Городские условия (пыль, газ, дым) белая акация переносит хорошо, она быстро оправляется даже при сильном повреждении газами. При благоприятных климатических и почвенных условиях довольно долговечна – известны 300-летние экземпляры (Колесников, 1960).

Прекрасный медонос. Размножается семенами, корневыми отпрысками, корневыми черенками, черенками из неодревесневевших побегов, прививкой (форм на типичной). В зеленом строительстве применяется в садах, парках, для обсадки улиц и дорог, в полезащитных полосах, для закрепления оврагов, песков и берегов. Несмотря на весьма полезные свойства робинии-ложноакации в последнее время это древесное растение встречается очень редко на территории Каракалпакстана и почти не применяется в зеленом строительстве.

Род Аморфа – *Amorpha* L. относится к семейству бобовых – *Fabaceae*. Этот эндемичный для Северной Америки род. Представители рода листопадные кустарники или полукустарники, редко травы. Листья непарноперистые. Листочки маленькие, цельнокрайние. Цветки мелкие, голубовато-фиолетовые или пурпурные, в густых верхушечных колосках, нередко поникших. Плод – короткий нераскрывающийся боб, обычно односеменной, содержащий эфирные масла с антисептическими свойствами. Род включает около 15 видов дико произрастающих в Северной Америке (Колесников, 1960).

В ботаническом саду ККНИИЕН ККО АН РУз представлены двумя видами: Аморфа кустарниковая – *Amorpha fruticose* L. и А. голая - *A. glabra Poir*. Интродуцирована в 1960 году сеянцами, полученными из Ташкентского ботанического сада АН РУз (Итоги интродукции растений … 1970). Фенологические данные важны для понимания биологических особенностей растений, которые представляют интерес для интродукции. Вегетация интродуцированных видов аморфы начинается весной с наступлением тепла. За годы наших исследований она начиналась в первой декаде апреля. Самое раннее набухание почек отмечалось 2 апреля 2024 года. Другие годы наблюдаемый процесс происходил немного позже. Цветение у наблюдаемых видов началось с 5 (аморфа кустарниковая) и 6 (аморфа голая) мая. Продолжительность цветения у обоих видов одинаковые – 13 дней. Оба вида начали завязывать плоды 14 мая. Плоды начинают созревать в конце августа – начале сентября. В 2024 году начало созревания наступило у аморфы кустарниковой 22 августа, у аморфы голой 24 августа. Образование вторичных побегов начинается в конце июня в начале июля. Эти побеги образуются из пазушных почек последних листьев. Рост и развитие вторичных побегов происходит гораздо быстрее, чем первичных. Вторичное цветение происходит в середине июля месяца. В 2024 году она происходило у аморфы кустарниковой с 18 до 24 июля, у аморфы голой с 18 до 23 июля.

Листопад наблюдается к концу октября. Продолжительность вегетации у аморфы кустарниковой составило 207 дней, у аморфы голой 205. Листопад в 2024 году по сравнению с 2023 годом наблюдался немного позже, это свидетельствует о том, что в 2024 году понижение температуры воздуха наступило позже, чем в другие годы. Одним из интереснейших моментов вегетации для исследования является период цветения растений. Среди интродуцированных видов древесно-кустарниковых растений в условиях Ботанического сада ККНИИЕН ККО АН РУз особое место занимают представители рода видов аморфы: аморфа кустарниковая (*amorpha fruticose* L.) и аморфа голая (*a. Glabra Poir*.), которые хорошо растут, обильно цветут и удовлетворительно плодоносят, несмотря на крайние аридные условия Каракалпакстана (Отенов и др., 2018).

Маклюра оранжевая – яблоконосная или китайский апельсин (*Maclura aurantiaca* Nutt.) – относится к виду плодовых деревьев семейства Тутовые (*Moraceae*). В условиях Каракалпакстана интродуцирован с 1930 годов. Родина – юго-восток США. Распространено в Центральном Техасе. Произрастает в культуре в Крыму, в Казахстане, в Средней Азии, на Кавказе, в Краснодарском и Ставропольском краях России. В Ботаническом саду ККО АН РУз выращивается с 1961 г.

В наших условиях растет в виде листопадного, двудомного дерева, до 15 м высоты с сильно ветвистой, густой, раскидистой кроной; со стройным стволом, покрытым темно-бурой, трещиноватой корой. Ветви коленчато-изогнутые, побеги сильно колючие (имеет бесколючую форму, inermis), колючки до 2,5 см длиной располагаются в пазухах листьев. Листья до 15 см длины, очередные, яйцевидные, с острой вершиной, цельнокрайние, темно-зеленые, блестящие, с

нижней стороны светлее. Цветки мелкие, светло-зеленые; тычиночные – собраны в сережки, пестичные – в компактные шаровидные головки. Ежегодно цветет со второй декады мая до первой декады июня. Эффектна в период Плоды созревают в конце октября. В условиях Каракалпакстана светолюбивы, переносит некоторое затенение. К почве нетребовательна, мирится с засоленными, зимостойкам. Очень засухоустойчива, ветроустойчива и солевынослива. Хорошо выдерживает условия города. Размножается семенами, отводками, черенками, корневыми отпрысками. Растет довольно быстро: сеянцы в возрасте 1-2 лет достигают высоты 0,5-1 м.

Благодаря высоким декоративным свойствам маклюра оранжевая является одним из ценных в хозяйственном отношении растений, перспективным для использования в декоративном садоводстве. Рекомендуется для использования в садах и парках в виде колючих живых изгородей, опушек, групповых и одиночных посадок (солитеров), а также для создания защитных полос и мелиоративных посадок. В декоративном садоводстве ценится за оригинальные соплодия, которые называют «китайским» или индийским апельсином.

Можжевельник виргинский – *Juniperus virginiana* L. В естественных условиях растет в Северной Америке. Первые сведения об интродукции можжевельника виргинского в Средней Азии относятся к 1852 году (Давленбаев, 1965). В течении последующих лет и до настоящего времени это культура получила широкое распространение как наиболее декоративное.

В Ботанический сад ККНИИЕН ККО АН РУз можжевельник виргинский появился весной 1959 года. Были завезены двухлетние растения из Хивы. В восьмилетнем возрасте на засоленной почве они достигали 224 см. высоты, тогда же было отмечено первое цветение (Давленбаев, 1965).

Дерево, однодомное, реже двудомное, высотой до 12-15 (30) м, с поднятыми вверх или раскидистыми ветвями, образующими узкую или широкую пирамидальную крону, у старых деревьев более округлую. Кора ствола у старых деревьев красновато-коричневая, у молодых буровато-серая, отслаивается длинными тонкими пластинками. Хвоя двоякого рода: на сильных ростовых побегах у молодых растений линейно-ланцетные, шиловидно заостренные, длиной 0,4-1,3 см, собранные по 2-3 в мутовках. Шишки очень обильные, мелкие, почти шаровидные, диаметром 4-8 мм, темно-синие с сизым налетом; созревают в первый год. Семян 2, реже одно. В первые годы растет довольно медленно, позже – быстрее. Морозостоек, теневынослив, очень засухоустойчив. К почве малотребователен: растет на сухих, мало плодородных почвах, на песках, выдерживает небольшую засоленность почвы. Не выносит уплотнения почвы сверху.

На родине, в Северной Америке, растет в различных почвенно-климатических условиях: на сухих, бедных, гравийных склонах и горных хребтах, а также по речным галечниковым террасам, вдоль ручьев, на берегу океана, по сухим каменистым склонам и на очень скалистых выступах, на юге на болотах и на более влажных почвах долин. Следует отметить, что можжевельник виргинский в молодом возрасте растет в Нукусе не хуже, а иногда и быстрее, чем на родине (Северная Америка) (Отенов и др., 2017).

Устойчивость к суровым условиям пустынного сухого климата (жаре, холоду и резким колебаниям температуры) Каракалпакстана указывают на высокую пластичность можжевельника виргинского в приспособлении к новым условиям произрастания, хотя искусственное орошение в условиях ботанического сада дает возможность поддерживать здесь постоянную оптимальную влажность в почве и до некоторой степени насыщает влагой нижний слой воздуха, что является существенным и благотворно действующим фактором для роста растений.

Наблюдения над подопытными растениями велись с момента начала роста хвои до завершения годового цикла развития растения. Начало роста побегов у изучаемых растений в разные годы колеблется и зависит от метеорологических условий. У можжевельника виргинского в начале вегетации идет рост хвои, а затем начинают нарастать побеги.

В условиях ботанического сада ККНИИЕН Каракалпакского отделения АН РУз (Нукус) начало роста побегов отмечено в первой или второй декаде апреля. Рост заканчивается в Нукусе в конце августа или в первой-второй декаде сентября. Среднегодовая продолжительность вегетационного периода колеблется в Нукусе от 145-151 дня.

Одревеснение побегов у можжевельника виргинского в Нукусе начинается на второй год. Начало одревеснения побегов в Нукусе отмечено во второй половине июня или в первой половине июля и к концу вегетации одревесневает – 75% прошлогодней длины годового прироста. Можжевельник виргинский, произрастая в культуре в СНГ в разнообразных почвенно-климатических условиях, в пору цветения и плодоношения вступает в различном возрасте.

За годы наших наблюдений 2018-2024 гг. в условиях ботанического сада ККНИИЕН Каракалпакского отделения АН РУз были проведены фенонаблюдения за цветением и плодоношением можжевельника виргинского. Установлено, что при семенном размножении можжевельника виргинского в условиях Нукуса начинает плодоносить на 7-8 году. В ботаническом саду (Нукус) цветения происходит с первой по вторую декаду апреля с продолжительностью 4-8 дней (Отенов и др., 2017).

Длительный вегетационный период, теплая, сухая, солнечная погода в период цветения и плодоношения в течение всей вегетации в республике Каракалпакстан способствует раннему вступлению можжевельника виргинского и обуславливает обилие семян.

Озеленение городов и других населенных мест связано с подбором новых растений и разработкой для них биологически обоснованных приемов выращивания. Особенно важное значение имеют эти работы для Каракалпакстана с его резко континентальным климатом и засоленными почвами.

Можжевельник виргинский является очень медленно растущим растением, чем лиственные. При выращиваниях из семян первые два года жизни сеянцы указанного вида непригодны для использования в озеленительных целях. В связи с чем многие озеленительные организации не занимаются их массовым выращиванием, предпочтение отдают иноземным лиственным породам. При

пересадке из питомника в места озеленения можжевельника виргинского широкое распространение получил способ переноса с комом земли (Деревья и кустарники СССР, 1949-1962; Колесников, 1960).

Исследования, проведенные в течение ряда лет в Ботаническом саду ККНИИЕН ККО АН РУз показали, что в наших условиях из хвойных растений успешно произрастает можжевельник виргинский и биота восточная, сосна крымская, которые отличаются устойчивостью и долговечностью. Их успех в озеленении республики в целом определяется как способностью нормально расти и развиваться в городских условиях, так и малой требовательностью к условиям обитания, высокой декоративностью. Выращивание из семян местной репродукции, сеянцы и саженцы как правило превосходят по долговечности и способности произрастать в условиях засоленных почв. Что непременно повысит устойчивость растений и даст большую экономическую эффективность.

Катальпа бигнониевидная – *Catalpa bignoniodes* Walt. Североамериканский вид. Интродуцирована в Каракалпакстан лесхозами республики в 1936 году, в саду выращивается с 1960 года (Итоги интродукции растений … 1970).

Изучение роста и развития взрослых растений катальпы бигнониевидной мы проводили на 8-10 летних плодоносящих растениях. Изучали фенологию и динамику роста верхушечных и боковых побегов. Почки у катальпы набухают в марте в зависимости от сроков наступления весны в начале или в конце месяца. Почки разверзаются через 8-10 дней после набухания. Полностью растения облиствляются незадолго до цветения. Незначительное количество листьев желтеет уже в конце августа. Осеннее изменение окраски и листопад наблюдается уже с середины октября и в основном заканчивается в конце октября. Иногда листопад заканчивается быстро, так как листья убиваются заморозками. Если за начало вегетационного периода принять фазу разверзания почек, а за конец полное пожелтение листьев, то средняя продолжительность вегетации катальпы составила 185 дней.

Интенсивный рост бокового побега в длину у взрослых растений начинается с момента разверзания почек. Максимум прироста наблюдался в 1 декаде апреля. Затем он начинает спадать и к концу мая и первой декады июня становится незначительным. С одной стороны, падение прироста объясняется образованием на концах боковых ветвей соцветий, а с другой – резким повышением температуры воздуха.

Максимум прироста в высоту у побегов катальпы с возрастом смещается с середины июля на апрель и май. Продолжительность роста у взрослых растений катальпы по сравнению с молодыми значительно сокращается. Одной из причин этого является то, что питательные вещества у молодых растений расходуются на рост и вызревание побегов, а у взрослых растений в течение лета на плодообразование.

В условиях Ботанического сада ККНИИЕН ККО АН РУз катальпа бигнониевидная начинает цвести и плодоносить на 5-6 году жизни. Продолжительность цветения длится от 13 до 21 дня. Сроки и продолжительность цветения зависят от метеорологических условий и в

частности от изменения температуры воздуха. Однако установить температуру, обуславливающую наступление фазы цветения довольно трудно, так как это связано с изменением температуры и в предшествующий период времени, а он каждый год неодинаков. В зависимости от этого быстро или медленно растут побеги, а затем и соцветия. Продолжительность цветения в значительной степени связана с ежесуточной максимальной температурой воздуха. При более высоких максимальных температурах цветение протекает сравнительно недолго и наоборот.

Соцветия у катальпы образуются на концах побегов текущего года. Цветки распускаются обычно независимо от того, в какой части кроны они находятся. Верхушечные побеги растут дольше, чем боковые, поэтому на них цветение всегда запаздывает. Вскоре после обцветания терминального соцветия на том же побеге распускается боковая почка. Из нее в том же году образуется новый побег и соцветие, а затем наблюдается вторичное цветение. Распускание цветков у катальпы начинается с нижней части соцветия. В период цветения в нижних частях соцветия появляются плоды около 20 см длины, в то время как вверху есть еще не распустившиеся бутоны.

Плоды катальпы бигнониевидной созревают равномерно, однако стенки коробочек остаются зелеными до октябрьских заморозков, которые их убивают. Семена к этому времени вполне созревают. Если за момент завязывания плодов принять ориентировочно дату начала цветения, а за конец дату, когда коробочки высыхают, то у взрослых растений время от цветения до созревания плодов 165 дня.

Наши исследования показывают, что отношение катальпы к свету зависит в значительной степени от условий произрастания. Взрослые растения катальпы в условиях Нукуса плохо переносят затенение. Однако в молодом возрасте самосев выносит затенения также, как взрослые деревья карагача. При сильном затенении у катальпы значительно снижаются прирост и плодоношение. Произрастание катальпы в течении 7-8 лет в сильно затененном месте приводит к тому, что их кроны частично искривляются.

Мы изучали повреждение низкими температурами вегетирующих растений катальпы и в состоянии осенне-зимнего покоя. У взрослых растений катальпы ранними осенними заморозками обычно побиваются листовые пластинки и несозревшие стенки коробочек. Более сильное похолодание может вызвать повреждение неодревесневших побегов. Однако катальпа в Ботаническом саду, а также в г. Нукусе задолго до первых заморозков начинают сбрасывать листья. Плоды у них также созревают рано и к ранним осенним заморозкам вегетация полностью заканчиваются (Отенов и др., 2021).

Взрослые растения катальпы лучше переносят засушливый период, так как корневая система развита, а максимум прироста смещается к весне. Взрослые растения катальпы на орошаемых почвах Ботанического сада образуют корневую систему с небольшим количеством мочковатых корней. Наличие горизонтальных и вертикальных корней позволяет катальпе во время засушливого лета брать влагу из более глубоких слоев почвы.

Растение катальпы очень декоративна во время цветения и представляет большой интерес для озеленения. Она растет быстро и имеет прямые стволы со стойкой к гниению древесиной. Это дает возможность использовать в лесоводстве. Катальпа дает нектар и содержит в себе полезные вещества, которые могут применяться в медицине.

Выводы. Опыт интродукции показывают, что некоторые экзоты североамериканского происхождения, нашли на юге Приаралья свою новую родину. Они хорошо растут, плодоносят и образуют самосев.

Рассмотренные выше виды растений представляют интерес для широкого их использования в зеленом строительстве.

Список использованной литературы

Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. Изд-во ГБС АН СБС. - М. -1975.

Деревья и кустарники СССР. Т.1-6. Изд-во АН СССР. - М.-1949-1962

Итоги интродукции растений в Каракалпакском ботаническом саду. - Ташкент. ФАН, 1970.

Отенов Т.О., Гроховатский И.А., Бердимбетова Г.Е. Полезные интродуцированные растения на засоленных почвах юга Приаралья. Вестник ККО АН РУз. № 1, 2007. - С. 22-25.

Колесников А.И. Декоративная дендрология. Госиздат литература по строительству, архитектуры и строительным материалом. - М. -1960. - С. 667.

Отенов Т.О., Гроховатский И.А. и др. Цветение и плодоношение интродуцентов в условиях Южного Приаралья. VII-Межд.науч.практ.конф.: Проблемы рационального использования и охрана природных ресурсов Южного Приаралья. - ККО АН РУз, 2018. - С. 80-81.

Давленбаев К. Виргинский можжевельник (Juniperus virginiana) и перспективы введения его в озеленение Хорезмского оазиса. Вестник КК ФАН УзССР, 1965. № 3. - С. 21-25.

Отенов Т.О., Гроховатский И.А., Хамитова А.Ж. Особенности цветения и плодоношения некоторых видов хвойных растений в Каракалпакстане. - Нукус, 2017. - С. 101-103.

Отенов Т.О., Гроховатский И.А., Отенова Ф.Т., Оспанов А.Ж., Отенова З.Т. Биология и экология интродуцированных видов Catalpa Scopoli в условиях засоленных почв Каракалпакстана. Вестник ККО АН РУз. № 4. 2021. - С. 53-57.

ЗОНАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ФАУНЫ СТАФИЛИНИД ЮЖНОГО ПРИАРАЛЬЯ

Дауылбаева К.К.[1], Кутыбаева Д.К.[2], Отениязов Р.Б.[2]

[1]*Каракалпакский научно-исследовательский институт естественных наук, Каракалпакстан*

[2]*Каракалпакский государственный университет, Каракалпакстан*

Abstract. The article presents the zonal distribution of the Staphylinidae fauna in the Southern Aral Sea region. When comparing the distribution of these beetle populations in the described habitats, a clear and sharp impoverishment of the desert fauna is observed. This desert fauna consists primarily of stenobiont species common to both faunal groups.

Key words: Southern Aral Sea region, Staphylinid, Lower Amu Darya, Ustyurt, Kyzylkum.

Видовой состав и особенности биотопического распределения стафилинид значительно варьирует в зависимости от ландшафтно-климатических условий. Стафилиниды связаны с хорошо увлажненными биотопами, стафилинофауна в более остепненных зонах намного беднее (Кулумбетова, 1998), и это подтверждается сравнительными данными (рис.1).

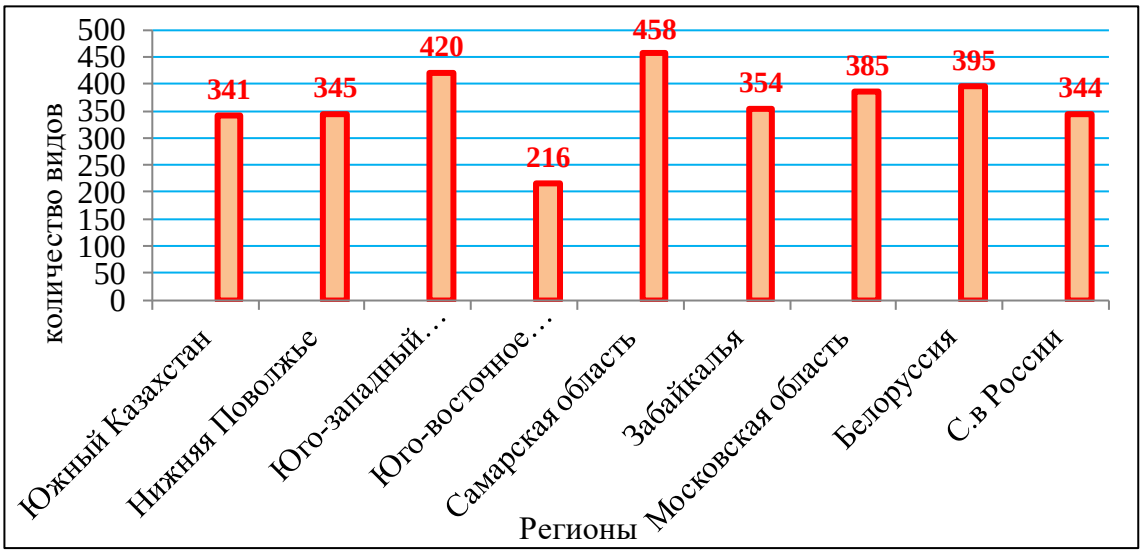


Рис.1. Сравнительные изображения фауны стафилинид исследуемого региона с сопредельными странами

Южное Приаралье в основном имеет равнинный ландшафтный комплекс, в котором преобладают аридные ландшафты - сухие степи и крупные песчаные массивы – Каракалпакский Устюрт, Северо-западный Кызылкум и низовья Амударьи.

Исследуемый регион характеризуется существенной ксерофитизацией климата, что в значительной мере определяет состав фауны и характер

распространения крайне требовательных к влажности местообитаний, стафилинид. Большую часть исследуемого региона занимают пустыни и полупустыни, где стафилиниды могут существовать лишь в ограниченном круге местообитаний. В условиях Южного Приаралья, стафилиниды жестко распределяются по отдельным экотопам с достаточной влажностью. Вследствие обилия и разнообразия влажных местообитаний наиболее разнообразную и многочисленную фауну стафилинид имеют поймы рек (Богач, Кощанова 1982).

В пустыне Кызылкум норы грызунов и побережья различных водоемов создают возможности существованию стафилиниды (Кащеев, 2002). На побережьях пустынных водоемов, фауна стафилинид имеет сходство с фауной непосредственно поймы рек – ряд общих видов *Bledius, Oxytelus, Coprophilus, Carpelimus, Philonthus и Aleochara*. Жуки-стафилиниды, как правило, обладают очень гибким телом с большим количеством подвижных склеритов, соединенных пластичными связками, что обеспечивает им проникновение в узкие скважины и микрокаверны почвы или другого субстрата. При этом, лишь немногие виды способны находиться более или менее продолжительное время в среде с пониженной влажностью, из-за интенсивного испарения влаги через подвижные сочленения сегментов. В силу этого в условиях степей стафилиниды имеют исключительно синузиальную привязку и на открытом пространстве охотятся, большей частью, в сумерки. Увлажненность субстрата в которых обитают стафилиниды влияет на их распределение так как, данные жуки являются влаголюбивыми насекомыми (Кащеев, 2002). В песчаных и глинистых пустынях главным лимитирующим фактором распространения стафилинид является острый дефицит влаги, и здесь данные жуки распределяются по специфичным местообитаниям естественного и антропогенного происхождения: прибрежные биотопы в зоне влияния артезианских скважин и искуственных водоемов, навоз и падаль в зонах с развитым животноводством, жилища мелких позвоночных. Местами возле водоемов у артезианских скважин (Коструба, Аксага, Баймурат и др.) формируются необычные пустынные биотопы с высокой влажностью и развитой растительностью, кроме того, в Кызылкуме расположен Южный Каракалпакский Магистральный Коллектор (ЮКМК), который в последние годы, в нижнем течении образовал новые озера. Рельеф местности в основном: песчаный – глинистый – солончаковый и здесь тоже сформировался растительный мир из ассоциаций околоводных и галофитных растений, а также с богатым биоразнообразием животного мира. Пустынные водоемы используются как центр распространения в ограниченном спектре для супралиторальных (рипиколы, геобионты) стафилинид в пустыне Кызылкум (Дауылбаева, 2023). На территории озера растут тростник, рогоз, в прибрежной части – гребенщик. Луговые пространства были покрыты пыреем, солеросом, а также карелинией каспийской. В травастоях встречаются эпибионтные виды. В песках пустыни копробионтные виды локализуются в туалетных камерах грызунов. Численность данных жуков в пустыне Кызылкум очень низка из-за отсутствия подстилки, сухости и высокой температуры

почвы. В условиях пустыни, норы большой песчанки – местообитания для некоторых стафилинид, где они обитают в кормовой, туалетной и гнездовой камерах колонии. В результате наших исследований в Кызылкуме выявлено 29 видов из 18 родов, относящихся к 10 трибам из 5 подсемейств, из них 7 видов являются эндемиками.

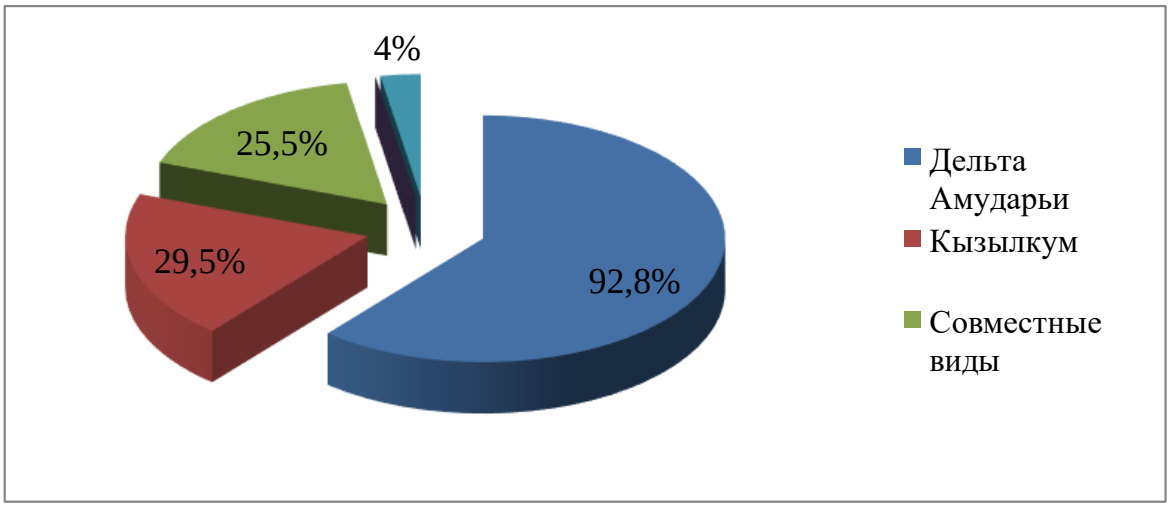


Рис. 2. Зональное распределение видов стафилинид Южного Приаралья (%)

В Кызылкуме повсеместно преобладают представители родов *Carpelimus, Philonthus*, составляющие 20,6%, и 13,7 % соответственно, несколько уступают им *Bledius, Oxypoda, Medon* - по 6,8 %, а 13 родов представлено по одному виду.

Дельта реки Амударьи наиболее богата видами и численностью стафилинид (рис.2). Здесь выявлен 91 вид из 37 родов, относящихся к 17 трибам из 8 подсемейств (Дауылбаева, 2013).

В условиях Южного Приаралья стафилиниды распределяются мозаично по биотопам и стациям с достаточной влажностью. Исследуемые жуки вступают в сложнейшие топические и трофические взаимоотношения с остальными компонентами экосистемы. Чрезвычайно велико обилие данных жуков (*Staphylinidae*), обитающих в подстилке и верхнем слое почвы на прибрежных биотопах и в агроценозах (Бекбергенова, Хамраев 2008). Дельта Амударьи характеризуется разнообразием местообитаний, заселяемых стафилинидами, куда наряду с пустыней относятся: берега множеств огромных водоемов; влажные луга; различные типы подстилки; тугайные леса; агроценозы.

В дельтах Амударьи повсеместно преобладают представители родов *Carpelimus, Bledius, Philonthus*, составляющие 17,6%, 14,2% и 13% соответственно, им уступают *Aleochara* 5,5%, *Platystethus* 4,3%, *Oxypoda* и *Tachyporus* - по 3,2 %, *Stenus, Anotylus, Rabigus, Bisnius, Scopaeus* – 2,1%, а 25 родов представлено по одному виду.

В дельтах низовьев Амударьи обитают представители различных экологических комплексов стафилинид – рипиколы (19%), стратобионты (43%), копробионты (15%), эпибионты (11%), геобионтов (9%), ботробионты (2%), а

также антобионты (1%). Согласно нашим исследованиям трофических связей, преобладают жуки, питающиеся живой добычей (зоофаги) – 46%, питающиеся водорослями, частями растений (фитофаги) – 13%, питающиеся перегнившими растительными остатками (сапрофаги) - 17,5%, а эврифаги – 16,5 %, пищевая специализация 7% не установлена.

Фауна стафилинид на плато Устюрт значительно беднее, чем на обширных пастбищах Кызылкумов и дельте Амударьи. На такырах полностью лишенных растительности, при прогоне скота в верблюжьем навозе, в экскрементах встречаются лишь *Aleochara tristis, Philontus politus* и единичными экземплярами *Ph. coprophilus,* а также в саксауловых ассоциациях антобионтный вид – *Phyllodrepa turanica* Sols.,1874 изредка (Дауылбаева, Машарипова 2023).

Анализируя выше приведенные данные, в сравнении со степной и пустынной частями Южного Приаралья, можно сказать о значительно большем разнообразии экологической группы стафилинид в дельте Амударьи, которая характеризуется сравнительно более высокой влажностью и разнообразием экологических условий для биотопического распределения их населения.

Список использованных литератур

Бекбергенова З.О., Хамраев А.Ш. Фауна и экология стафилинид (Coleoptera, Staphylinidae) Каракалпакстана // Узбекский биологический журнал - 2008, №4, часть 1. С. 43-46.

Богач Я, Кощанова Р.Е. Жуки стафилиниды на рисовых полях Каракалпакии // Вестник ККО АН РУз - 1982, №3. С. 35-38.

Дауылбаева К.К. К таксономической структуре фауны стафилинид Южного Приаралья// Вестник ККО АН РУз - 2013, №3, С. 22-25.

Дауылбаева К.К., Машарипова М.Ш. Фауна стафилинид (Coleoptera, Staphylinidae) на плато Устюрт Сборник материалов республиканской научно-практической конференции «Экологические проблемы и развитие туризма в Приаралье». - Нукус, 2023. - с.42-43.

Кащеев В.А. Аналитический обзор населения стафилинид (Coleoptera, Staphylinidae) Приаралья // Tethys entomological research VII, 2002, 10, С. 192-202.

Кулумбетова Т.Т. Насекомые Южного Приаралья // Вестник ККО АН РУз - 1998 б, №7, часть 3. - С. 37-43.

ОЦЕНКА СОПРЯЖЕННОЙ БИОТОПИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ СИМПАТРИЧЕСКИХ ВИДОВ ГРЫЗУНОВ В ПРИАРАЛЬЕ

Даулетбаева Ш.К., Отенова Ф.Т., Мамбетуллаева С.М.

Каракалпакский научно-исследовательский институт естественных наук, Каракалпакстан

Abstract: The article presents the results of research on the distribution dynamics of sympatric rodent species in the Aral Sea region. The results of studies on the conjugation of biotopic features of sympatric rodent species Meriones meridianus and Meriones tamariscinus showed that the formation of stable joint colonies of different species according to ecological requirements indicates optimal stable habitat conditions. Analysis of the interconnectedness of the biotopic characteristics of sympatric rodent species Meriones meridianus and Meriones tamariscinus showed that the formation of stable joint colonies of species with different ecological requirements indicates optimal stable habitat conditions.

Key words: Aral Sea region, populations, ecological requirements, optimum, ecosystems, biotopic variability.

Выявление экологических механизмов, обеспечивающих совместное существование близкородственных видов в зонах симпатрии, помогает вскрыть многие важные закономерности устойчивости экосистем (Шварц, 1980).

При исследовании биотопических предпочтений симпатрических видов в первую очередь важно установить – как структура местообитания обеспечивает сегрегацию или агрегацию особей симпатрических видов в пространстве. Кроме этого с позиций динамического аспекта биотопической приуроченности вида необходимо учитывать, что характер связей особей с теми или иными местообитаниями часто зависит от демографических параметров популяции – численности и плотности (Жигальский, 2002; Исаев и Шилова, 2000). Речь идет об “оптимальных” и “субоптимальных” для вида местообитаниях. Последние осваиваются видами лишь в периоды пиков численности или в результате активного расселения (Исаев и Шилова, 2000; Лукьянова, 2011).

Динамика расселения симпатрических видов мелких млекопитающих, в частности грызунов на территории низовьев Амударьи достаточно своеобразна. Процессы аридизации территории и антропогенного опустынивания действительно составляет стержень современных экологических процессов, и обусловливают ныне основной тренд развития природной среды Приаральского региона в целом. Известно, что устойчивая биотопическая сегрегация симпатрических видов грызунов возможна при наличии двух основных условий: среда должна быть гетерогенной по отношению биотопических требований контактирующих видов и особи этих видов должны быть способными отличать одно “местообитание” от другого (Александров, 1998; Жигальский, 2002).

Биотопические предпочтения симпатрических видов могут выступать в роли как изолирующего, так и способствующего гибридизации фактора. Его

модальность (та или иная роль) определяется, прежде всего, экологическими условиями в зоне контакта. При этом биотопические предпочтения контактирующих видов являются первым уровнем факторов гибридизации. Они определяют характер “первичного контакта” особей симпатрических видов. От характера “перемешивания” гетероспецификов зависит, будет ли контакт кратковременным и случайным или сформируется смешанное поселение с особой структурой (Васильев, 2009; Лукьянова, 2011). Можно предположить, что одним из механизмов изоляции полуденных гребенщиковых песчанок в смешанных поселениях является расхождение во времени наземной активности. Известно, что этот фактор может снижать уровень межвидовой конкуренции у некоторых видов млекопитающих. Так, на модели песчанок показано, что в смешанных поселениях краснохвостых и полуденных песчанок несовпадение ритмов суточной активности в сочетании с другими факторами ограничивает межвидовые взаимодействия (Чабовский, 1996; Шилова, 2002).

В антропогенных ландшафтах создаются совершенно новые экологические условия, к которым могут приспособиться экологически пластичные виды. Трансформация ландшафта имеет прямое и косвенное влияние на фауну и население грызунов, создавая оптимальные условия существования для одних видов и, наоборот, неблагоприятные для других. Для подавляющего большинства видов грызунов в антропогенных ландшафтах кормовые условия биотопов ограниченны.

В экологической практике существуют две предельные ситуации: 1) биотоп, в котором формируется смешанное поселение, является в отношении биотопических предпочтений симпатрических видов гомогенным и 2) биотоп гетерогенен (Мамбетуллаева, 2012; Чабовский, 1996; Шварц, 1980).

В первом случае вследствие равнозначности условий местообитания для видов мы можем ожидать равномерное относительно друг друга пространственное распределение гетероспецификов. Во втором случае вполне ожидаемой будет устойчивая пространственная изоляция симпатрических видов (Чабовский, 1996).

Пространственную структуру популяций описывают как результат конфликта двух разнонаправленных процессов: пространственной концентрации особей с образованием группировок и рассредоточением особей или их способствуют выполнению трех функций обеспечивающий жизнедеятельность индивида и популяции – трофической, защитной и репродуктивной. Вследствие такой связи пространственной структуры поселений (популяций) с репродуктивной функцией, для исследований межвидовых отношений изучение распределения симпатрических видов особей в пространстве контактных поселений является первостепенной задачей. Кроме этого, распределение особей в пространстве поселений является достаточно динамичным показателем и изменяется при различных уровнях численности.

Снижение численности взаимодействующих видов, вследствие нарушения структуры популяций *Meriones meridianus* и *Meriones tamariscinus* в системе между индивидуальных связей, может в условиях «социального

вакуума» способствовать формированию новых гетерогенных пространственных и социальных связей. Кроме этого, особое место в биотопической интеграции симпатрических видов занимают антропогенные трансформированные ландшафты. Являясь субоптимальными местообитаниями или стациями расселения, они могут стать единственным в зоне симпатрии местом формирования контактных поселений (Васильев, 2009; Жигальский, 2002; Исаев, 2000).

По первой дискриминантной функции (DF-1,87%), описывающей рудеральность и ксерофитность растительности, а именно уменьшение обилия травянистых растений (-0,49), также здесь наблюдается расхождение эллипса биотопических показателей совместного поселения и эллипсов видовых ниш. В целом условия совместного поселения являются предельными, т.е. располагаются на краю биотопических ниш *Meriones meridianus* и *Meriones tamariscinus*. В результате биотоп совместного распределения выступает для симпатрических видов в роли однородной (гомогенной), в одинаковой степени пригодной (Реймов, 1985; Реймов, 1987). Симпатрические виды грызунов, имеющие различные биотопические предпочтения, при условии достаточного разнообразия биотопов могут быть надежно пространственно изолированы. В тоже время, биотоп при некоторой универсальности своих свойств в отношении симпатрических видов может выступать в роли интегрирующего основания межвидовых отношений и способствовать образованию смешанных поселений (рис.1).

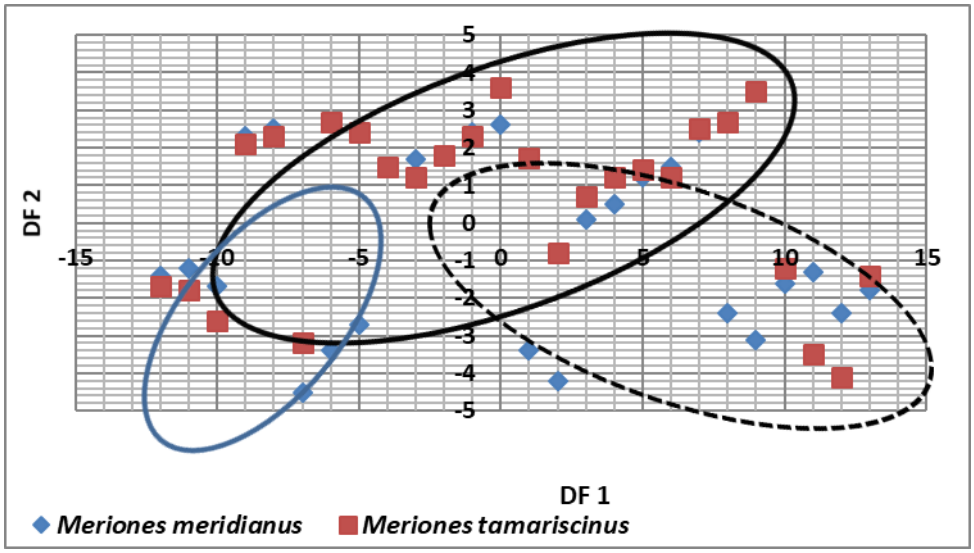


Рис. 1. Расположение эллипсов биотопических показателей популяций

***M.meridianus* и *M.tamariscinus* с микростациальным разобщением**

Дискриминантный анализ показателей контактных популяций *Meriones meridianus* и *Meriones tamariscinus.* подтвердил достоверность различий биотопических условий смешанных поселений. По первой дискриминантной функции (DF1,71%) наблюдается расхождение только эллипсов рассеивания параметров биотопических ниш по градиентам уменьшения обилия

мезофитных растений (0,54) и увеличения гало- и ксерофитных элементов растительности (-0,75). Вторая дискриминантная функция (28%) разделяет эллипсы биотопических показателей совместного поселения.

Отметим, что по размерам эллипсов биотопических показателей контактных поселений видно, что в своих поселениях симпатрические виды *Meriones meridianus* и *Meriones tamariscinus* занимают достаточно широкую биотопическую нишу. Для совместного поселения популяций, где отмечалось устойчивое микростациальное разобщение видов, биотопическая ниша, используемая исследуемыми видами очень широко (Лукьянова, 2011; Чабовский, 1996; Шварц, 1980).

Результаты исследований сопряженности биотопических особенностей симпатрических видов грызунов *Meriones meridianus* и *Meriones tamariscinus* показали, что формирование устойчивых совместных поселений различных по экологическим требованиям видов свидетельствует об оптимальных устойчивых условиях их местообитания. В изученном совместного поселении была отмечена расселяющаяся способность *Meriones meridianus*.

Биотопические предпочтения *Meriones meridianus* и *Meriones tamariscinus* практически не различаются, но вследствие сильной мозаичности распределения специфических для видов биотопов (опустынивание, антропогенный прессинг), в пределах смешанной зоны трудно найти подходящие для формирования контактных поселений этих видов местообитания. Поэтому выявленные совместные поселения *Meriones meridianus* и *Meriones tamariscinus* приурочено к антропогенному трансформированному растительностью биотопу, который гомогенен для обоих симпатрических видов.

Таким образом, на примере двух пар симпатрических видов мы видим два варианта пространственных отношений. Первый – конкурентные отношения − следует ожидать в смешанных поселениях *Meriones meridianus* и *Meriones tamariscinus*. Второй вариант – независимое распределение – вероятно, будет реализоваться в смешанных поселениях рассматриваемых симпатрических видов грызунов *Meriones meridianus* и *Meriones tamariscinus* (Реймов, 1985; Шилова, 2002). Кроме этого, распределение особей в пространстве поселений является достаточно динамичным показателем и изменяется при различных уровнях численности. При сравнении пространственной структуры поселений изученных видов *Meriones meridianus* и *Meriones tamariscinus* прослеживаются черты, которые в условиях совместного обитания могут способствовать как изоляции, так и интеграции контактирующих видов.

Список использованной литературы

Александров Д.Ю. Межвидовые отношения песчанок в связи с восстановительной динамикой пастбищных экосистем на юге Калмыкии // Проблемы сохранения биоразнообразия аридных регионов России. Волгоград: МАБ, 1998. С. 233 – 235.

Васильев А. Г., Васильева А.В., Городилова Ю.В. Анализ сопряженной изменчивости двух симпатрических видов грызунов в Оренбургской област и методам и геометрической морфологии // Материалы конф. «Современные проблемы зоо- и филогеографии млекопитающих.- Пенза, 2009 . С . 21 .

Веревкин М.В., Миронов А.Д. Изучение активности и подвижности полуденной песчанки в Заунгурских Каракумах // Грызуны: Материалы 6-й Всесоюз. конф. по грызунам. М.:Изд-во АН СССР, 1984. С. 299, 300.

Жигальский О.А. Анализ популяционной динамики мелких млекопитающих // Зоол. журн. 2002. Т. 81. № 9. С. 1078–1106.

Жигальский О.А. Сезонная динамика популяции рыжей полевки в Удмуртии // Вестн. Удмуртского ун-та. 2012. Вып. 4. С. 64–70.

Исаев С.И., Шилова С.А. Биотопическое распределение полуденных (*Meriones meridianus*) и тамарисковых (*M. tamariscinus*) песчанок (Rodentia, Gerbillinae) на юге Калмыкии // Изв. РАН. Сер. биол. 2000. Вып. 1. С. 94 – 99.

Лукьянова Л.Е. Пространственная сопряженность симпатрических видов мелких млекопитающих в контрастных условиях среды // Териофауна России и сопредельных территорий: материалы междунар. совещ. М., 2011а. С. 286.

Мамбетуллаева С.М., Туреева К.Ж., Бекмуратова Д.М. Характеристика пространственной структуры популяций мелких млекопитающих в низовьях Амударьи // Журнал «Аспирант и соискатель».- М., Россия, 2012.- № 2.- С.47-48

Мамбетуллаева С. М., Утемуратова Г. Н. Исследование антропогенного воздействия на фауну мелких млекопитающих в низовьях Амударьи //Материалы Международной научной конференции «Мультинаучные исследования как тренд развития современной науки». - Киев, Украина, 2013. - С. 70-71.

Реймов Р. Млекопитающие Южного Приаралья.- Ташкент, ФАН.- 1985.- 95 с.

Реймов Р.Р. Грызуны Южного Приаралья.- Ташкент, 1987.- 125 с.

Чабовский А.В., Александров Д.Ю. Пространственная организация совместного поселения полуденных и тамарисковых песчанок в Калмыкии // Зоол. журн. 1996. Т. 75, № 12. С. 1842 – 1852.

Шварц С.С. Экологические закономерности эволюции. М.: Наука, 1980. 278 с.

Шилова С.А., Александров Д.Ю. Сравнительный анализ суточной активности полуденной (*Meriones Meridianus Pallas,* 1773) и тамарисковой (*M. Tamariscinus Pallas*, 1773) песчанок в местах совместного обитания // Поволжский экологический журнал.-2002.- № 2.- С. 143 – 153.

MELILOTUS OFFICINALIS (L.) PALL. NI QORAQALPOG'ISTON SHAROITIDA YETISHTIRISH TEXNOLOGIYASI

Eshanova G.[1], Matjanova X.[2*]

[1]*Qoraqalpog'iston qishloq xo'jaligi va agrotexnologiyalar instituti, Qoraqalpog'iston*

[2] *Qoraqalpoq tabiiy fanlar ilmiy tadqiqot instituti, Qoraqalpog'iston*

*E-mail: *kholida_mk@mail.ru*

Abstract: This article describes sweet clover (Melilotus officinalis) as a forage and medicinal plant. This plant, widespread in the 1960s and 1970s in humid, meadow, and forested areas of the Republic of Karakalpakstan, is currently not found in our republic. Therefore, the authors brought seeds of this plant to Karakalpakstan and conducted scientific experiments to introduce it. During the experiments, it was noted that the initially biennial plant began bearing fruit in its first year.

Melilotus officinalis is a member of the Fabaceae family, which is why it uses nitrogen-fixing bacteria in its root nodules to fix atmospheric nitrogen, enriching the soil with biological nitrogen. At the same time, it is a honey plant.

Key words: Melilotus officinalis, in the conditions of Karakalpakstan, introduction, medicinal plant, perennial plant.

Hozirgi vaqtda o‘simliklardan olinadigan dori preparatlari ko‘pchilik kasalliklarning oldini olishda va davolashda juda muhim hisoblanadi. Ma'lumki, barcha dori preparatlarining 30% dan ortig'i dorivor o‘simliklardan olinadi va jahon bozoridagi har uchta preparatdan bittasi o‘simlik kelib chiqishiga ega. Shu bilan birga, o‘simliklardan tayyorlangan dori preparatlarining narxi ham sintetik yo‘l bilan olingan doriga nisbatan arzonroq turadi.

Qoraqalpog'iston Respublikasi hududida dorivor o‘simliklarning madaniy va yovvoyi turlari ko‘plab o‘sib, ular ko‘pchilik kasalliklarga qarshi kurashishda foydalanilishi mumkin. Shunga ko‘ra, o'simlik kelib chiqishga ega bo‘lgan dori vositalari xomashyosini sanoat miqyosida ishlab chiqarish hozirgi kunning eng dolzarb masalalaridan hisoblanadi.

Qashqarbeda — Fabaceae oilasiga mansub ikki yillik o‘t o'simlik. O‘zbekistonda dorivor (sariq) qashqarbeda va oq qashqarbeda turlari uchraydi. Har ikkala tur poyasi tik o‘suvchi, sershox, bo‘yi 50-150 sm ga yetadi. Barglari uch bo‘lakli, poyaga navbat bilan joylashgan. Bu ikki tur morfologik tomondan gullarining sariq (dorivor) va oqligi (oq qashqarbeda) bilan ajralib turadi. Gullari shingil to‘pgulga yig‘ilgan. Mevasi 1-2 urug‘li dukkak. Hayotining birinchi yili faqat vegetativ massani paydo etadi, ikkinchi yili esa iyun-avgust oylarida gullaydi, iyul-sentyabr oylarida mevalaydi.

O'simlik urug‘lari orqali ko‘payadi. Urug‘lari 4-16° C da unib chiqadi. Republikamizning Farg‘ona, Namangan, Samarqand, Qashqadaryo viloyatlarida tabiiy holda ekin maydonlarida, dalalarda, ariq va yo‘l bo‘ylarida, tashlandiq yerlarda begona o't sifatida uchraydi. Orol dengizi suv sathi barqaror bo'lgan yillarda

Qoraqalpog’iston hududida bu turlar sernam, to’qay massivlarida tarqalgan (Bondarenko, 1964; Erejepov, 1978). Hozirgi vaqtda ular tabiiy holda uchramaydi.

Shu sababli, dorivor qashqarbeda o’simligini Qoraqalpog’istonga olib kelib, introduktsiya qilishni o’z oldimizga maqsad qilib qo’ydik.

Dorivor qashqarbeda tuproq tanlamaydi. O‘simlik qurg‘oqchilikka, sovuqqa va sho‘rlanishga juda chidamli. U dukkakli o‘simliklar oilasiga mansub bo'lganligi uchun tuproqni biologik azot bilan boyitadi. Sho‘rlangan tuproqlarga ekilganda yerning strukturasini yaxiladi, sho‘rlanish darajasini kamaytiradi. U asal beruvchi o ‘simlik ham hisoblanadi.

O‘simlikni ekish uchun yerlarni kuzda 25-28 sm chuqurlikda shudgor qilinadi va 50-60 kg superfosfat o ‘g'iti bilan oziqlantiriladi. Qashqarbedani kuzda yoki yerta bahorda urug‘idan ko‘paytiriladi. Uni har xil o‘simliklardan bo‘shagan yerlarda ekish mumkin. Yerlarni boronalab, mola bilan tekislab, urug‘i erta bahorda don ekadigan mashinada ekiladi, gektariga 20-25 kg urug‘ sarflanadi. Ekish chuqurligi – 2-3 sm.

Uning o ‘suv davri 85-140 kun davom etadi. Bahorda ekilgan o ‘simlik 5-6 kunda unib chiqadi. Shonalash davrida tez o ‘sib, sutkalik o ‘sishi 3-5 sm ga to ‘g ‘ri keladi. Gullash davri 14-15 kun davom etadi. Mevasi etilganda to‘kiladi. Qashqarbeda mineral azotni ko‘p talab qilmaydi, chunki o ‘zi azot to ‘playdi. Shuning uchun fosforli va kaliy li o‘g‘itlarni talab qiladi. Dastlabki rivojlanish davrida fosfor etarli bo‘lsa, keyingi davrlarda u yaxshi rivojlanadi.

Qashqarbeda ekilgan tuproqlarning turi, unumdorligi, mexanik tarkibiga qarab vegetatsiya davomida 90-110 kg fosfor va 50-60 kg kaliy qo‘llash tavsiya etiladi. Bu o‘g‘itlar organik o‘g‘itlarga qo‘shib yoki bir qismi ekishdan oldin va birinchi o‘rimdan keyin berilsa, uning rivojlanishi tezlashadi va hosildorligi yuqori bo‘ladi. Qashqarbedani o‘g‘itlash sug‘orishdan oldin amalga oshirilishi lozim. Qashqarbedani vegetatsiya davri davom ida 5-6 m arta sug‘orish tavsiya etiladi.

Dorivor qashqarbeda ikki yillik o’simlik: urug’idan ekilgan – birinchi yili faqat vegetativ massa hosil qilib, qishki tinim davriga o’tadi. Ikkinchi yili esa o’simlikda generativ organlar – gul paydo bo’ladi. Ammo, biz olib borgan tajribalarimizda o’simlik birinchi yili vegetativ holida qishlab, ikkinchi yili gullab, meva berishi kuzatilishi bilan birga, o’simlik urug’lari ekilgan birinchi yilning o’zida generativ fazaga kirdi va gullab, meva berdi.

1-rasm. Urug’ ekish, 1-aprel.

2-rasm. Unib chiqishi (8-aprel)

Qashqarbeda ekish muddati hududning tuproq-iqlim sharoitlariga qarab belgilanadi. Urug'larni aprel oyi boshida ekildi. Bunda ko'chatlar aprel oyining boshida yoki o'rtalarida unib chiqadi. Bahorda ko'chatlar bir necha bor sug'oriladi (1- va 2-rasmlar). O’simlik kuz – sentyabr oyigacha o’sib, keyin gulladi (3- va 4-rasmlar). Gullab, meva berishi kuzga to’g’ri keldi.

3-rasm. Tuplash bosqichi (28-aprel) **4-rasm. Gullash (25-sentyabr)**

Shu bilan birga, o’tgan yilgi vegetativ o’rganlarni paydo etib, qihlagan o’simliklar ikkinchi yili bahorda tez o’sib, rivojlanish fazasiga erta o’tdi: may oyi oxirida gullab, iyun oyi oxirlarida mevalari pishib etildi (5-rasm).

5-rasm. Gullah va mevalash (30-iyun)

Bu qashqarbeda o’simligining bir xil haroitda ikki xil holatda rivojlanish boqichlarini o’tishi albatta izoh talab qiladi.

Dorivor qashqarbeda yem-xashak o‘simligi sifatida yashil massasining umumiy kimyoviy tarkibi yaxshi o‘rganilgan o’simlik. Ma'lumotlarga ko'ra, dorivor qashqarbeda oqsil, kul elementlariga boy va ular hayvon organizmi tomonidan yaxshi

o'zlashtiriladi. Dorivor qashqarbeda kimyoviy tarkibini tahlil qilish va o’rganish bu o’simlikni nafaqat yem-xashak o'simligi sifatida, balki uning dorivorlik xususiyatini ham e’tirof etish lozimligini ko’rsatadi.

Qashqarbeda oziq-ovqatda va farmakologiyada dorivor o ‘simlik sifatida foydalaniladi. Uning guli va mevasidan xushbo‘y kumarin moddasi olinadi. Dorivor qashqarbeda tarkibida 0,4-0,9% gacha kumarin, dikumarin (dikumarol), melilotin, melilotozid glikozidi, kumar va melilot kislotalar hamda 0,01% efir moyi bo‘ladi. Kumarin va qisman melilotin hidi mahsulotga xos yoqimli hid beradi (Axmedov va boshqalar, 2020).

O'simliklarda kumarin ko'pincha glyukozid turida, turli oksid hosilalari va boshqa moddalar shaklida bo'ladi. Dorivor qashqarbeda tarkibida ham kumarin turli shakllarda topilgan: ortohidrokumar kislotasi tuzi sifatida; melilotin kislotasi va meliletin yoki gidrokumarin bilan birgalikda; turli oksiderivativlar shaklida va glyukozid shaklida (Pougnet, 1916; Bourgelot and Herissey, 1920).

Dorivor qashqarbeda tarkibida kumarinning uchrashi uning chorva mollari uchun ozuqaviy qiymatini pasaytiradi, sababi, kumarin hayvon organizmi uchun zararli modda hisoblanadi (Dvornikov, 1938). O’simlik ho’l vaqtida ayniqsa zararli bo’lib, so’litilgandan keyin bezarar bo’lib qoladi.

Kumarin dorivor qashqarbedaning barcha organlarida: gulida, barglarida, poyada, urug'larida va ildizlarida uchraydi ular o'simlikning turli organlarida notekis tarqalgan: o'simlikning yumshoq, yosh, yashil qismlarida poya va ildizlarga qaraganda biroz ko'proq to’planadi (Kormshikov, 1934).

Ma’lumotlarga ko’ra, dorivor qashqarbeda rivojlanishi davomida uning kimyoviy tarkibi keskin o'zgarib boradi va bu ayniqsa vegetatsiya davrining birinchi yarmida, gullashdan oldin va to'liq gullash davrida kuzatiladi (Annenkov, 1878).

Foydalanilgan adabiyotlar

Annenkov N.I. Melilotus officinalis // Botanicheskiy slovar / sost. N.I.Annenkov. – SPb.: Tip. Imp.AN. 1878. - 645 c.

Axmedov O’., Ergashev A., Abzalov A., Yulchieva M., Mustafakulov D. Dorivor o’simliklarni yetishirish texnologiyasi. Darslik. - Toshkent, 2020. - 232 b.).

Dvornikov V.S. Bioximiya kulturnix rasteniy. – Selxozgiz, 1938. - T. 2.

Bondarenko O.N. Opredelitel visshix rasteniy Karakalpakii. Izd-vo “Nauka”. – Tashkent, 1964. 304 s.

Erejepov S.E. Flora Karakalpakii, ee xozyaystvennaya xarakteristika, isspolzovaniya i oxrana. Izd-vo «Fan», - Tashkent, 1978. S.297.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ ГОСЗАКАЗНИКА «СУДОЧЬЕ-АКПЕТКИ» В ПРИАРАЛЬЕ

Ешжанов К.Ж.[1], Отенова Ф.Т.[1], Мамбетуллаева С.М.[2]

[1]Нукусский государственный педагогический институт, Каракалпакстан
[2]Каракалпакский научно-исследовательский институт естественных наук, Каракалпакстан

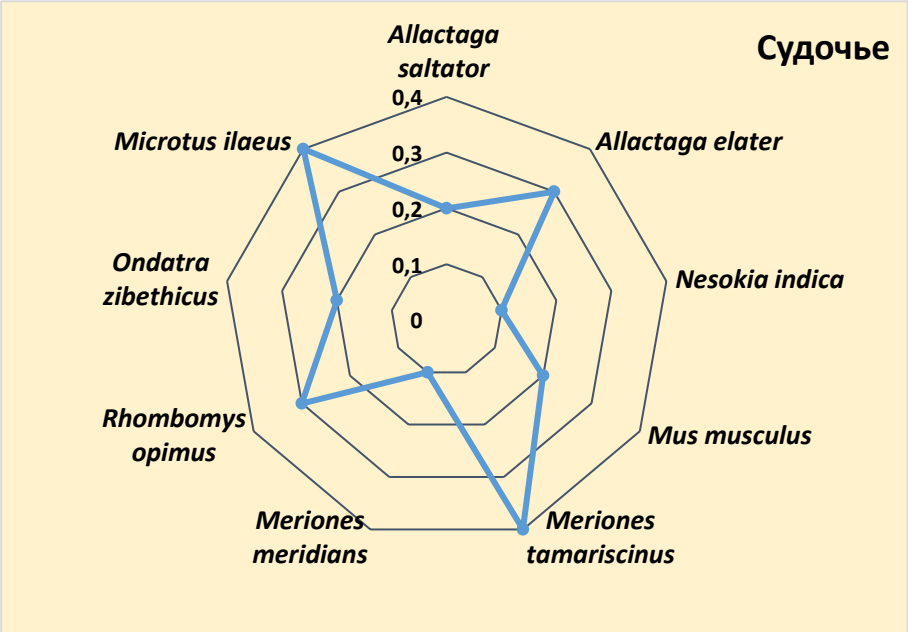
Abstract: The article examines the results of an ecological analysis of the structure of small mammals by species composition and relative abundance of different species. It has been shown that the specifics of the formation of the species structure of small mammal communities are determined by the ecological characteristics of the species included in a particular community. It has been established that the transition from stable communities to less stable ones often occurs with an uncharacteristic change in the number and rank distribution of species due to destabilizing factors. Trends in the decline in the number of the psammophilic species Allactaga elater and the mesophilic species Meriones tamariscinus were also noted. Regarding the Ondatra (Ondatra zibethicus) population, it can be noted that the water regime of the lakes located in the territory of two sections of Sudoche-Akpetka is a limiting factor for population dynamics. In this regard, the number has a stable appearance depending on the hydrological regime of water bodies.

Key words: small mammals, analysis, species composition, communities, categories, structure

В современных условиях кризисного состояния биосферы приоритетным направлением развития науки и техники является рациональное природопользование, направленное в первую очередь на сохранение средообразующих функций окружающей природной среды (Азимов, 1995; Алимов, 1998). В связи с этим важными объектами эколого-биологического мониторинга являются экосистемы, испытывающие непрерывное воздействие целого комплекса антропогенных факторов, обостряющих воздействие чрезвычайных природных факторов. Специфика формирования видовой структуры сообществ мелких млекопитающих, с одной стороны, определяется экологическими особенностями видов, входящих в состав того или иного сообщества, а с другой - спецификой среды обитания, для которой, как известно, свойственна гетерогенность. Особенно ярко гетерогенность местообитаний проявляется в условиях антропогенной дестабилизации среды (Бердюгин и Большаков, 2005; Большаков, 1972).

Анализ сообществ микромаммалий проводили на основании структурных характеристик: количество видов, показатели их суммарного обилия и долевого участия каждого вида. Показательно возрастание в этом ряду индекса доминирования большой песчанки (*Rhombomysopimus*) – вида индикатора трансформированных местообитаний на фоне снижения индекса

доминирования видов мелких млекопитающих, характерных для пустынных сообществ (Бигон, 1989; Вольперт, 2005; Гашев, 2000). Среди мезофильных видов можно выделить илийскую полевку (*Microtus ilaeus*) - как вид индикатора увлажненных участков охраняемой природной территории (ОПТ) Госзаказника «Судочье-Акпетки». Проведенный анализ показал, что основная доля пасммофильных видов на двух участках заказника Акпетки и Судочье составляет около 50-60% соответственно. Доля убиквистов для Судочье и Акпетки также составляет около 20 и 25% соответственно. Что касается доля мезофилов, то их доля находится в равном отношении – 10% (рис.1).



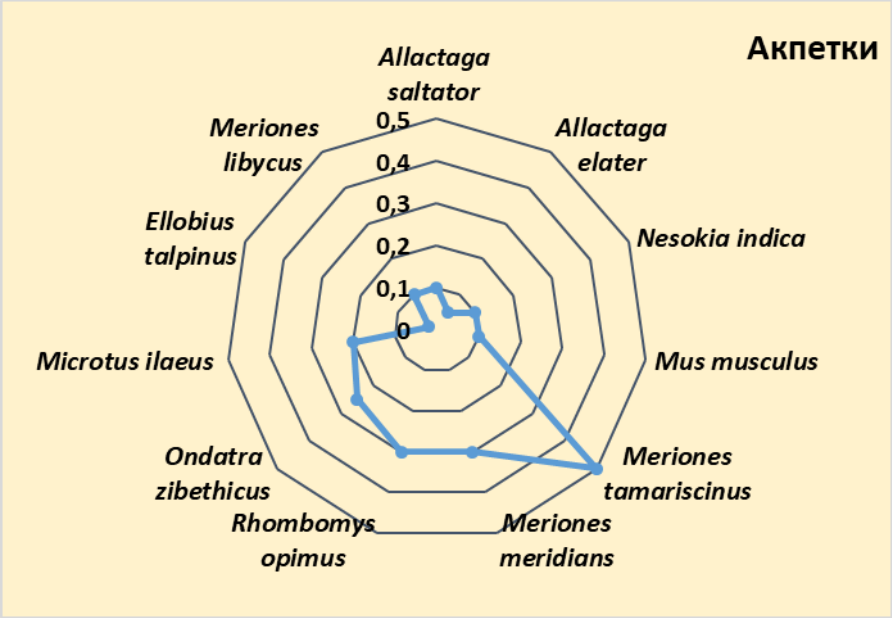


Рис.1. Структура сообществ мелких млекопитающих на ОПТ Госзаказника «Судочье-Акпетки» по видовому составу и относительному обилию

Основными представителями псаммофильных видов являются - *Rhombomysopimus, Paradipus ctenodactylus, Meriones libycus,Allactaga saltator* и др. Основные представители грызунов- убиквистов – это *Allactaga elater, Allactaga bobrinskii.* Целостность этой структуры обеспечивается определенным разнообразием микротериоценозов двух рассматриваемых участков, обособленными кластерами.Такое изменение структуры микротериоценозов изучаемых участков ОПТ Госзаказника «Судочье-Акпетки» хорошо сопоставимо с увеличивающейся антропогенной нагрузкой на территорию.

Выделение сообществ живых организмов в континуальных местообитаниях в настоящее время составляет важный раздел теоретической и прикладной экологии. Многие современные методы многомерного анализа данных позволяют отобразить экологическую систему, определенную на основе множества ее элементов в системе координат конечной размерности в непрерывной форме (Гашев, 2000; Девяткин, 2012; Щварц, 1992). Однако в природных условиях мы чаще всего имеем дело с дискретными множествами, отображать которые наиболее удобно, используя различные методы классификации.

Сложность классификации экологических сообществ заключается в том, что они, в отличие от таких категорий, как виды живых организмов — весьма неоднозначные формирования, часто существующие в общем пространстве континуального местообитания. В то же время, при решении различных исследовательских задач приходится иметь дело с вполне конкретным местообитанием и населяющей его совокупностью организмов, которое исследуется лишь определенный период времени, т. е. с локальным или частным экологическим пространством (Жигальский, 2009; Петров, 2007; Тихонова, 2002). Сам процесс классификации сводится к образованию непересекающихся друг с другом подмножеств элементов (классов), выделенных из общего множества на основании определенного алгоритма (Литвинов, 2007; Щварц, 1992).

Кластерный анализ выборок из разных местообитаний по видовому составу и относительному обилию разных видов показал, что сообщества мелких млекопитающих изучаемых участков ОПТ Госзаказника «Судочье-Акпетки» образуют единую пространственную структуру с различными структурно-функциональными ландшафтами. На рис.3. отражено изменение структуры мелких млекопитающих в направлении снижения ее связи с естественными ландшафтами пустынной и увлажненной зоны ОПТ Госзаказника «Судочье-Акпетки». Результаты анализа структуры и обилие грызунов показали, что на участке ОПТ «Судочье» основную долю по обилию занимают такие виды, как *Allactaga elater, Meriones tamariscinus, Microtus ilaeus.* На втором участке ОПТ «Акпетки» наблюдается несколько другая картина. Так, основную долю по обилию грызунов приходится на популяции *Rhombomysopimus, Meriones tamariscinus, Ondatra zibethicus* и*Mus musculus* (Мамбетуллаева и др., 2012; Реймов, 1987; Реймов, 1987) (рис.2).

Трансформация ландшафта имеет прямое и косвенное влияние на фауну и население грызунов, создавая оптимальные условия существования для одних

видов и, наоборот, неблагоприятные для других. Для подавляющего большинства видов грызунов в антропогенных ландшафтах кормовые условия биотопов ограничены (Аймуратов и Пиржанова, 2009; Бердюгин и Большаков, 2005; Жигальский, 2009).

Общее относительное обилие мелких млекопитающих в весенний период, исследуемый нами период было практически сходным на двух участках – Судочье и Акпетки. Но в осенний период происходит увеличение индекса разнообразия, что отражено кластерным анализом.

Общий ход динамики численности грызунов в целом по всем биотопам территории ОПТ «Судочье - Акпетки» представлен на рис.2. В рассматриваемый период с 2019-2024 гг. наблюдаются различные тренды динамики численности фоновых видов грызунов: *Rhombomysopimus, Ondatra zibethicus, Meriones tamariscinus, Allactaga elater*. Так у популяции *Rhombomysopimus* наблюдается рост численности и значительное увеличение численности за последние 2 года. Отмечены также тренды снижения численности псаммофильного вида *Allactaga elater* и мезофильного вида *Meriones tamariscinus*. Что касается популяции ондатры (*Ondatra zibethicus)*, то можно отметить, что водный режим озер, расположенных на территории двух участков Судочье-Акпетки является лимитирующим фактором для динамики численности популяции. В связи с этим, численность имеет устойчивый вид в зависимости от гидрорежима водных объектов.

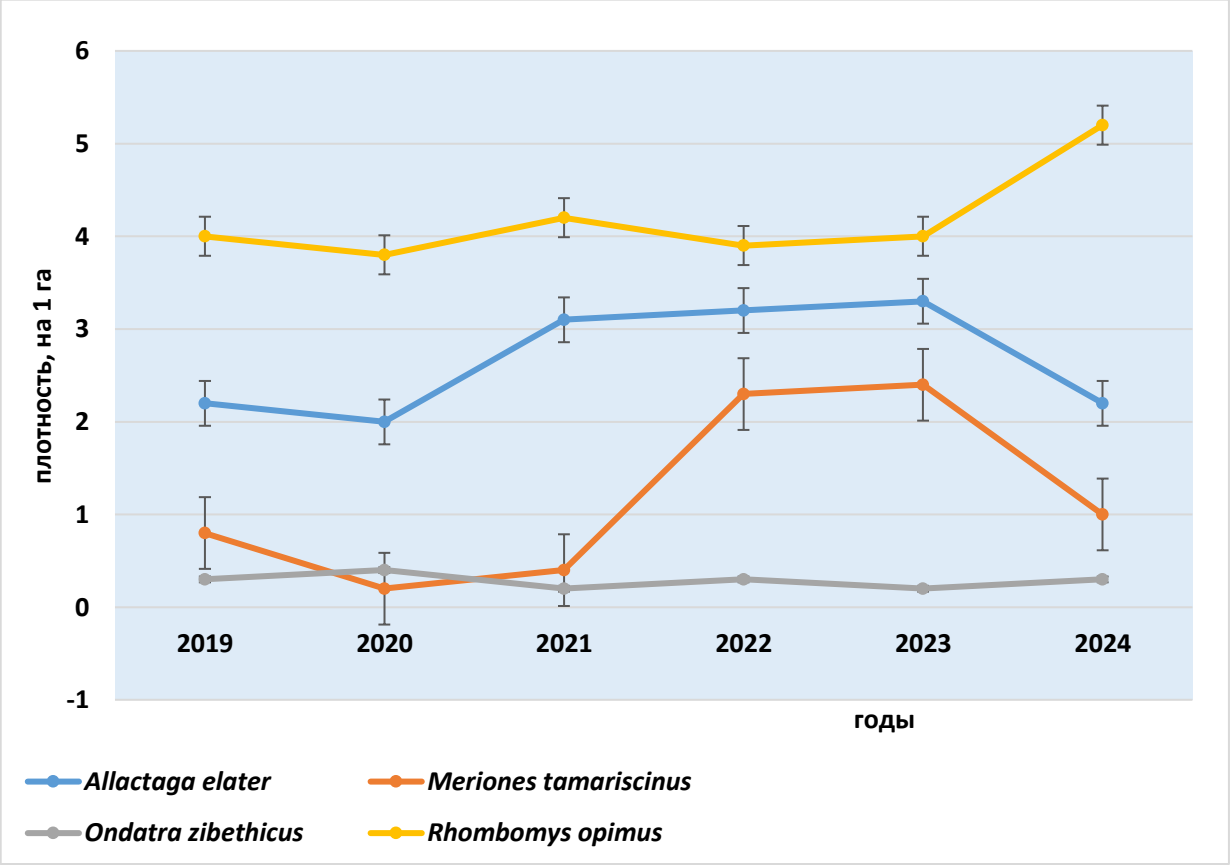


Рис.3. Динамика численности фоновых видов грызунов на территории ОПТ «Судочье - Акпетки»

Главные факторы, влияющие на формирование, состав и структуру сообщества грызунов можно классифицировать следующим образом:

а) географические,

б) временные (сукцессионные циклические с разным периодом циклов),

Последняя группа факторов по своему влиянию на сообщества многопланова и может быть сходна с действием географических (территориальных) и временных (сукцессионных) изменений, поскольку для многих видов наблюдается усиление влияния лимитирующих факторов, схожее или с ужесточением природных условий или с их резким изменением. Комплексное применение индексов разнообразия и их разносторонний анализ позволяют дифференцировать сообщества по происходящим в них изменениям, обусловленным действием рассмотренных выше групп факторов.

Категории стабильности и устойчивости сообществ животных характеризуются пространственно-временными соотношениями взаимозависимых численных характеристик видов (Бердюгин и Большаков, 2005; Большаков, 1972). Установлено, что переход от устойчивых сообществ к менее устойчивым часто происходит при нехарактерном изменении численности и рангового распределения видов вследствие действия дестабилизирующих факторов (Вольперт и др., 2005; Гашев, 2000; Девяткин, 2012). Уровень стабильности и устойчивости сообществ мышевидных грызунов можно охарактеризовать изменением структуры доминирования (Жигальский, 2009). За более стабильные приняты сообщества с равномерными показателями численности и рангового распределения видов, за менее стабильные - те, в которых изменяются значения численности и структура доминирования. Наряду с видовым богатством и выравненностью немаловажное значение имеет пространственное распределение видов в сообществе, зависящее от ландшафтно-экологических условий, в которых находится экосистема.

Таким образом, население мелких млекопитающих, его структура формируются под влиянием целого ряда факторов, среди которых большое значение имеют положение территории относительно видовых ареалов и ее ландшафтные особенности. Обычно в центре видового ареала плотность популяции выше, чем на его периферии (Pulliam, 2000). Это объясняется тем, что в центральной части ареала вида складываются наиболее оптимальные условия для существования животных. По направлению к периферии ареала среда обитания становится более экстремальной: увеличивается давление абиотических и биотических факторов, сокращается площадь пригодных для жизни местообитаний, поэтому распределение животных принимает мозаичный характер, а плотность популяции существенно сокращается.

Список использованной литературы

Азимов Д.А. Стратегия развития зоологической науки // Экологический вестник Узбекистана, 1995. - №1. – С. 34-36.

Аймуратов Р., Пиржанова Р. Состояние биоразнообразия экосистем южного подрайона плато Устюрт в условиях техногенного и антропогенного пресса // Вестник ККО АНРУз. – 2009. – № 3. – С. 48-51.

Алимов А.Ф. Биоразнообразие как характеристика структуры сообщества // Известия АН, серия биологическая, 1998.- № 4.- С. 434.

Бердюгин К. И., Большаков В. Н. Млекопитающие в экологическом мониторинге // Методы экологического мониторинга: большой специальный практикум: Учеб. пособие. - Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2005. - 236 с.

Бигон М., Харпер Дж.,Таунсенд К. Экология. Особи, популяции и сообщества. - М.: Мир, 1989. - Т. 2.- 477 с.

Большаков В.Н. Пути приспособления мелких млекопитающих к горным условиям. - М.: Наука, 1972. - 200 с.

Вольперт Я.Л., Шадрина Е.Г, Данилов В.А., Шадрин Д.Я., Величенко В.В. Сообщества мелких млекопитающих антропогенных ландшафтов Западной Якутии// Наука и образование. - 2005. - № 2 (вып. 38). - С. 47-52.

Гашев С. Н. Млекопитающие в системе экологического мониторинга (на примере Тюменской области). - Тюмень: ТюмГУ, 2000. - 220 с.

Девяткин Г.В. Особенности видового состава и численности мелких млекопитающих лесостепного комплекса юга Средней Сибири //Всероссийская научная конференция «Актуальные проблемы современной териологии». - Новосибирск. - 2012. - с. 10.

Жигальский О.А., Жокушева З.Г. Продуктивность мелких млекопитающих и их связь с растительным покровом // Аграрный вестник Урала. -№ 11(65). 2009 - С. 95-97.

Литвинов Ю.Н., Абрамов С.А., Ковалева В.Ю. и др. Структурно-временная организация сообщества грызунов прителецкой тайги (Горный Алтай) // Экология. № 6. 2007. - С. 444–449.

Мамбетуллаева С.М., Бахиев А.Б., Бахиева Л.А., Бегжанова Г.Т., Атамуратов Р. Состояние растительного и животного мира Каракалпакстана и виды, нуждающиеся в неотложных мерах охраны// Сборник тезисов IV Международной научно-практической конференции «Проблемы рационального использования и охрана Биологических Ресурсов Южного Приаралья», - Нукус. 2012. - С.88-89.

Петров А.Н. Мелкие млекопитающие (Insectivora, Rodentia) трансформированных и ненарушенных территорий восточноевропейских тундр.- Санкт-Петербург:. Наука, 2007. - 177 с.

Реймов Р. Млекопитающие Южного Приаралья. - Ташкент, ФАН.- 1985. - 95 с.

Реймов Р.Р. Грызуны Южного Приаралья (систематика, экология и хозяйственное значение). – Ташкент, 1987. – 128 с.

Тихонова Г.Н., Тихонов И.А., Богомолов П.Л., Суров А.В. Распространение и видовое разнообразие мелких млекопитающих берегов рек урбанизированных территорий // Зоологический журнал. 2002. №7. - С. 864-870.

Щварц Е.А., Демин Д.В., Замолодчиков Д.Г. Экология сообществ мелких млекопитающих лесов умеренного пояса (на примере Валдайской возвышенности). - М.: Наука, 1992. 127 с.

Bahn V., O'Connor R.J., Krohn W.B. Effect of dispersal at range edges on the structure of species ranges // Oikos. 2006. Vol. 115, № 1. - PP. 89-96.

Pulliam H. R. On the relationship between niche and distribution // Ecology Letters. 3.- 2000, - P. 349–361.

РЕПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЗАМБИКСКОЙ ТИЛЯПИИ (OREOCHROMIS MOSSAMBICUS) В УСЛОВИЯХ АКВАКУЛЬТУРЫ КАРАКАЛПАКСТАНА

Жолдасбаев А.М.., Темирбеков Р.О., Исраилова И.О.

Каракалпакский научно-исследовательский институт естественных наук, Каракалпакстан

Abstract. This work presents the results of scientific research on the cultivation of Mossambic tilapia (Oreochromis Mossambicus) to determine the indicators of fish maturity and fertility, which were conducted in ponds with geothermal water sources, which are considered alternative.

Key words: Mozambique tilapia, fertility, caviar, geothermal water sources, chemical composition of waters, artificial ponds, aquaculture.

Введение. В последние годы в нашей республике большое внимание уделяется развитию интенсивной аквакультуры, в частности, изучению технологии выращивания тиляпии как перспективного объекта аквакультуры в местных условиях. В условиях аквакультуры Республики Каракалпакстан выращивание осуществлялось в сезонном порядке, т. е. с апреля месяца при температуре воды 20-21 ^{o}C до первой половины октября при температуре воды 12-13°C.

Материал и методы исследования. Материалы для исследования мозамбикской тиляпии *(Oreochromis mossambicus)* были собраны в 2022-2024 гг. общепринятыми ихтиологическими методами в прудах с геотермальным водоснабжением в Тахтакупырском районе, а также в искусственном пруду в Ходжейлийском районе (рис.1). Всего было проанализировано 1036 шт.рыб тиляпии разных размеров, возраста и пола. Измерение биологических, морфологических признаков рыб и их плодовитость проводились общепринятыми методами (Привезенцев, 2008; Правдин, 1966; George, 2001).

Результаты исследований и обсуждение. Исследования за естественным воспроизводством мозамбикской тиляпии *(Oreochromis mossambicus)* проводились в искусственных прудах рыбоводческого хозяйства Ходжейлийского района общей площадью 24 га, в которое поступает вода из канала Суенли и в прудах с геотермальной водой Тахтакупырского района.

Работы проводились весной, с апреля и до осеннего сезона первой половины октября. Было установлено, что за один вегетационный период (апрель-октябрь) мозамбикская тиляпия в искусственных прудах и в геотермальных водоемах дает три поколения. По завершении эксперимента в конце октября были проведены биологические замеры молоди тиляпии каждого поколения отдельно.

Рыбы первого поколения, полученные в искусственных прудах, имели средний вес - 220 гр, а средний общий показатель плодовитости - 1010±21,2 гр. Средний вес второго поколения - 158 гр, а средний общий показатель плодовитости - 835±18,8 гр. Средний вес третьего поколения - 75 гр, а средний общий показатель плодовитости 595±24,4 гр.

У рыб, в прудах с геотермальной водой, средний вес первого поколения составлял 229 гр, плодовитость 1065±21,5 шт. икры, средний вес второго поколения составлял 163 гр, а средняя плодовитость 850±19 шт. икры, средний вес третьего поколения составлял 79 гр, а средняя плодовитость 610±25 шт. икры (Рис.1).

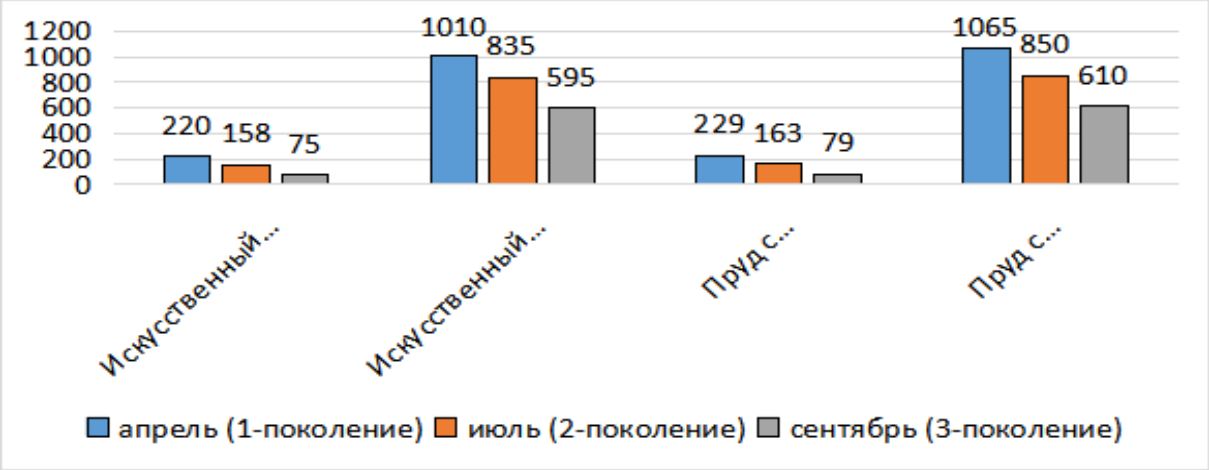


Рисунок 1. Показатели массы тела (гр) и плодовитости (шт, икры) при росте молоди, полученные от самок в период вегетации (апрель–октябрь) в искусственных прудах и в прудах с геотермальным водоснабжением

В результате проведенных исследований было установлено, что у третьего поколения тиляпии, выращиваемых в прудах с геотермальным водоснабжением, показатели массы тела и плодовитости были выше, чем у рыб, выращиваемых в искусственных прудах. Это объясняется тем, что для мозамбикской тиляпии в водоемах с геотермальным водоснабжением были созданы оптимальные условия в течение всего года.

С возрастом и увеличением массы тела самки, их плодовитость значительно увеличивается. Оптимальный температурный режим в водоемах, аэрация воды и регулярный водообмен позволяют рыбам иметь высокую плодовитость и успешно выметывать икру и размножаться. При этом большое значение для плодовитости рыб наряду с искусственным кормлением имеют и естественные живые кормовые организмы в прудах, и это нашло свое подтверждение в ходе эксперимента. То есть при ручном кормлении рыб

тиляпии в искусственных прудах и в геотермальных водоемах существующие живые организмы в водной среде оказали положительное влияние на рост и плодовитость рыб.

Плодовитость тиляпии в различных типах водоемов наблюдались у рыб с массой тела 100-350 гр. в условиях искусственного пруда и в прудах с геотермальным водоснабжением. По результатам анализа диаметр икры у тиляпии в искусственном пруду составил 1,2-2,6 мм, в среднем 1,9 мм, вес икры 1,1-5,8 г, в среднем 2,6 г., а абсолютные показатели плодовитости составили 320-1350 икринок, в среднем 735 икринок.

Таким образом, на результат выращивания данного вида рыбы огромное влияние оказывают гидрохимический режим, качество воды и температурный режим водоемов. Поддержание необходимых условий позволят реализовать продуктивность, присущую конкретному виду рыб. Исследования по особенностям воспроизводства и плодовитости мозамбикской тиляпии, проведенные в искусственных прудах и в прудах с геотермальным водоснабжением показали возможность использования альтернативных источников воды в аквакультуре, а также установлено, что выращивание тропического вида рыбы - мозамбикской тиляпии возможно круглогодично.

Заключение. Результаты исследований показали, что изучаемый вид рыбы является перспективным в местной аквакультуре, так как в этих условиях у тиляпии за короткое время наблюдалось половое созревание и высокая плодовитость, что дает возможность выращивания тиляпии до товарной продукции.

Список использованной литературы

Привезенцев Ю.А. Тиляпии (систематика, биология, хозяйственное использование). М.: МСХ РФ, 2008.

Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). // Пищевая промышленност. М.1966. – С. 67-69.

George W. The Cichlid Fishes: Nature’s Grand Experiment in Evolution. // International society for Behavioral ecology. Volume 13, issue 2, November 2001. Pp.–335-340.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ НИШИ И ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ АРЕАЛЫ ВИДОВ РОДА GAGEA SALISB. В ЮЖНО-ЗАПАДНОМ ПАМИРО-АЛАЕ (УЗБЕКИСТАН) ПО РЕЗУЛЬТАТАМ МОДЕЛИРОВАНИЯ MAXENT

Курбаниязова Г.Т.[1*], Жамалова Д.Н.[1], Каримов Ф.И.[1], Курбаниязов Б.Т.[2], Саитова Р.К.

[1]*Институт ботаники АН РУз, Узбекистан*
[2]*Каракалпакский государственный университет, имени Бердаха, Каракалпакстан*
*E-mail: kurbaniyazova94@list.ru

Abstract: This paper presents the results of ecogeographical modeling of the ranges of three species of the genus Gagea (G. afghanica, G. delicatula, and G. divaricata) using the MaxEnt method based on 19 bioclimatic variables (BIO1–BIO19) and elevation data. The constructed models demonstrated high predictive accuracy (AUC = 0.961–0.993), indicating the reliability of the obtained predictions. The most significant factors determining the distribution of the studied species were precipitation seasonality, the minimum temperature of the coldest month, and temperature seasonality. Optimal conditions for dispersal were identified in the Surkhan-Sherabad, Kugitang, Baysun, and Sangardak-Tupalang districts, as well as in the adjacent territories of Afghanistan and Tajikistan.

Keywords: Gagea; Uzbekistan; MaxEnt; bioclimatic modeling; ecological niche

Род *Gagea* Salisb., являющийся одним из крупнейших в семействе Liliaceae Juss., включает более 300 видов и широко распространён в умеренных и субтропических регионах Евразии и Северной Африки (APG IV, 2016; Алексеев, 1989; Курбаниязова, 2022; http://www.gbif.org). Эти растения встречаются в хвойных и лиственных лесах, степях, полупустынях и пустынях, а также в горных районах до уровня снежной линии. Виды рода произрастают на разнообразных почвах — от песчаных и каменистых субстратов до увлажнённых грунтов, включая участки слабо выраженного засоления. Характерная особенность рода — отсутствие представителей в тропических районах и зонах вечной мерзлоты.

Gagea — типичные весенние эфемероиды, чей жизненный цикл адаптирован к короткому влажному периоду. За короткое время растения завершают вегетацию, формируют семена и вегетативные луковички, что позволяет им успешно существовать в условиях летней засухи. В Узбекистане отмечено 75 видов, причём наибольшее их разнообразие сосредоточено в горных районах Западного Тянь-Шаня (65 видов) и Памиро-Алая (95 видов), что делает эти регионы современными центрами видового разнообразия рода (Brummit, 1992; Курбаниязова, 2022; Красовская, 1986; Левичев, 2013).

Цель данного исследования состояла в определении экологических ниш и построении карт потенциального распространения редких и эндемичных видов *Gagea* на территории Южно-Западного Памиро-Алая. Для этого использовалась

программа MaxEnt, которая позволяет моделировать вероятность присутствия видов на основе биоклиматических факторов и географических координат (Phillips, 2006).

Для *G. afghanica* (AUC = 0.992) ключевыми факторами стали сезонность осадков (BIO15 — 70.3%), минимальная температура самого холодного месяца (BIO6 — 11.8%) и годовой температурный диапазон (BIO4 — 8.7%). Оптимальные местообитания показано в рисунке.

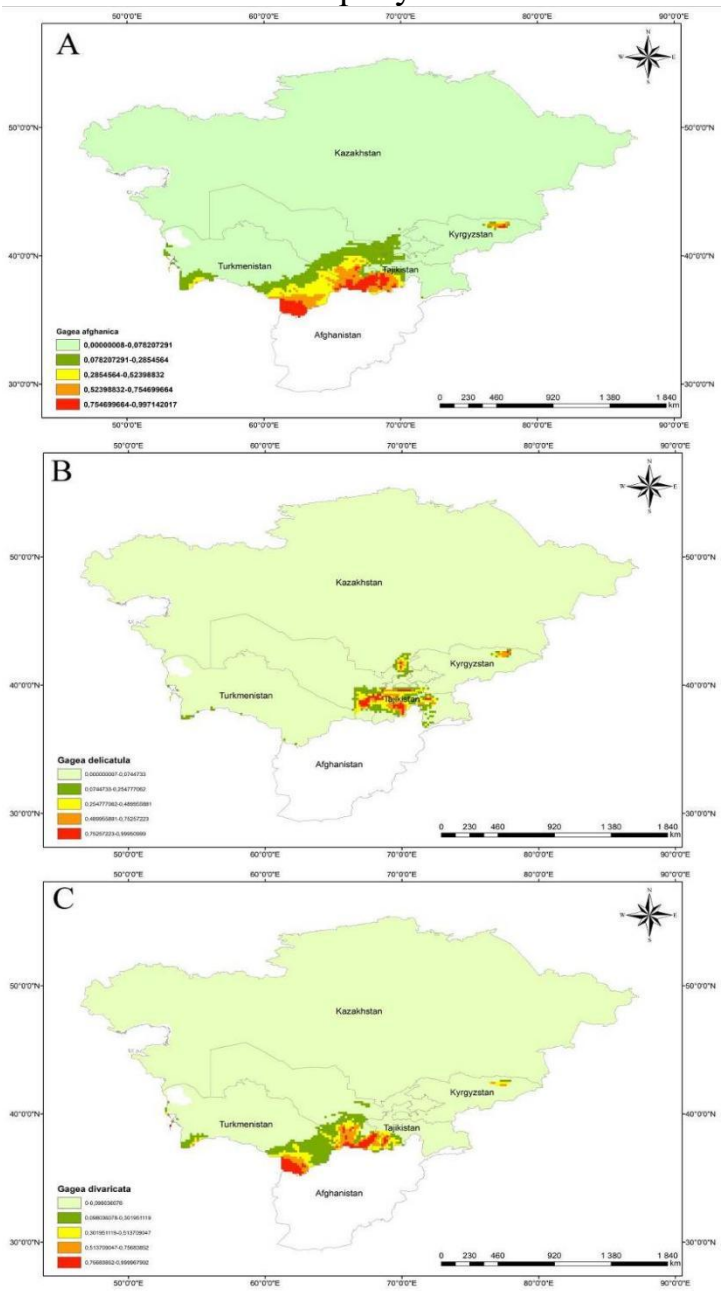


Рисунок 4.1. Модель MaxEnt для *Gagea afghanica* (A), *G.divaricata* (B), *G.delicatula* (C)

Сурхан-Шерабадском, Кугитангском, Байсунском и Бабатага́нском районах, а также в прилегающих частях Афганистана и Таджикистана.

Для *G. delicatula* (AUC = 0.961) определяющими оказались температурная сезонность (BIO4 — 94.7%), диапазон температур тёплого периода (BIO7 — 36.2%) и осадки наиболее влажного квартала (BIO19 — 34.0%). Ареал

ограничен Кашкадарьей, Байсуном и Сангардак-Тупалангом. Вид характеризуется узкой экологической нишей и приурочен к влажным горным районам.

Для *G. divaricata* (AUC = 0.993) наибольший вклад внесли сезонность осадков (BIO15 — 63.6%), минимальная температура холодного месяца (BIO6 — 6.9%, но наибольшая пермутационная важность — 88%) и средняя температура самого холодного месяца (BIO11 — 9.5%). Этот вид показал высокую экологическую пластичность и способность заселять как аридные, так и субаридные территории, включая сопредельные районы Афганистана и Туркменистана.

Использование метода MaxEnt позволило выявить ключевые климатические параметры, определяющие ареалы трёх видов *Gagea* в Узбекистане. Полученные модели подтвердили:

G. afghanica и *G. delicatula* являются стенотопными видами с узкой экологической нишей и высокой чувствительностью к температурным колебаниям;

G. divaricata отличается экологической пластичностью, что расширяет его потенциал для расселения;

Наиболее благоприятные районы сосредоточены в южной части Узбекистана (Сурхан-Шерабад, Кугитанг, Байсун, Сангардак-Тупаланг), а также на сопредельных территориях Афганистана и Таджикистана.

Таким образом, моделирование MaxEnt подтвердило значимость климатических факторов (температурной сезонности, осадков и минимальных зимних температур) в формировании ареалов *Gagea*. Результаты имеют практическую ценность для прогнозирования изменений ареалов под влиянием глобального изменения климата и для разработки стратегий охраны редких и эндемичных видов рода в Узбекистане.

Литература

APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV // Bot J Linn Soc. 181 (1). −2016. 1−20-с.

Brummit R.K., Powell C.E. Authors of plant names. – Kew: Royal Botanic Gardens − U.K., 1992. −732 p.

Phillips S.J. et al. (2006). Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling*, 190: 231–259.

Алексеев Е.Б., Губанов И.А., Тихомиров В.Н. Ботаническая номенклатура. Изд-во МГУ, – М. 1989. 168-с.

Kurbaniyazova G.T., Aromov T.B. Distribution map of *Gagea* Salisb. (Liliaceae) species in the flora of Hisor state nature reserve// International Scientific-Practical Conference on “Modern approaches in the study of the Plant Kingdom” dedicated to the «Year of Heydar Aliyev» −Baku, June 22-24, 2023, 48−50-с.

Курбаниязова Г. Т., Левичев И.Г. История изучения рода *Gagea* Salisb. во флоре Узбекистана// Scientific Bulletin. Series: Biological Research, № 4(64), −Andijan 2022. 109−115-с.

Красовская Л.С., Левичев И.Г. Флора Чаткальского заповедника. – Ташкент: Фан, 1986. 176-с.

Левичев, И. Г. Структурные особенности побегов *Lloydia*, *Gagea*, *Kharkevichia* (Liliaceae) как эволюционная изменчивость модулей мезомной природы у однодольных // Ботанический журнал. Т. 98, № 4. − 2013. 409−452-с.

http://www.gbif.org

АЛКАЛОИДОНОСНЫЕ РАСТЕНИЯ БАССЕЙНА РЕКИ КУРШАБ И ИХ ОХРАНА

Каримов Б.А.*, Дурсунбаева А.Ж., Абдырахманова Ж.С.

Ошский государственный университет, Кыргызстан

*E-mail: *bkarimov@oshsu.kg*

Annotation: This study is devoted to the investigation of alkaloid-bearing plants in the Kurshab River basin of the Alay Range. Alkaloids, being complex organic compounds, exhibit pronounced physiological properties: some are widely used in medicine, while others are toxic and cause serious damage to livestock. During expeditionary research carried out by the route method over four vegetation periods, the regional flora was collected and analyzed. A total of 204 plant species belonging to 46 families were studied, of which 104 demonstrated the presence of alkaloids. Chemical analysis was performed using the acid method under both field and laboratory conditions. The highest number of alkaloid-bearing species was recorded in the families Ranunculaceae, Asteraceae, Chenopodiaceae, Boraginaceae, Lamiaceae, and Scrophulariaceae. Several species were identified from which individual alkaloids had previously been isolated, such as Ephedra equisetina, Aconitum rotundifolium, Thalictrum foetidum, and Peganum harmala. Some of these plants are already applied in pharmacology. The necessity of protecting rare and valuable medicinal species is emphasized. The medicinal flora of the Kurshab basin represents a significant resource for the pharmaceutical industry and the national economy.

Keywords: Alkaloids; medicinal plants; Kurshab; flora; pharmacology; conservation.

Введение. Среди полезных, в том числе лекарственных растений немало алкалоидоносов, препараты которых успешно применяются в лечебных целях. Алкалоиды- сложные органические соединения, которые вырабатываются в растениях и обладают сильными физиологическими действиями.

Алкалоидоносные растения представляют собой важный компонент лекарственной флоры и имеют большое значение для фармакологии и

медицины (Арбаева, 1963, Выходцев и Никитина, 1955, Головкова, 1957). С одной стороны, алкалоиды используются как ценные лекарственные вещества, с другой - многие из них токсичны и наносят ущерб животноводству (Массагетов, 1947). Бассейн р. Куршаб является одним из центров биоразнообразия Алайского хребта, где произрастает значительное количество дикорастущих лекарственных растений (Karimov и др., 2024, Каримова и Дурсунбаева, 2002). Несмотря на отдельные исследования (Дурсунбаева и Каримов, 2024, Тайжанов и др., 2004), систематическое изучение алкалоидоносных видов региона остаётся недостаточным.

Наиболее известным и распространенным в природе региона являются эфедрин (Ephedra equizetina), пеганин, дезоксипеганин (Peganum harmala), аллапинин (Aconitum Leucostomum), дельсемин, мелликтин (виды Delphinium), фетидин (Thalictrum foetidum), папаверин, морфин (Papaver somniferum), подофиллин (senecto), цитизин (Thermopsis lanceolata) и др.

Материалы и методы. Объект исследования: растения бассейна р. Куршаб. Полевые экспедиции проводились по маршрутам в четыре вегетационных периода с описанием растительности и сбором гербарных образцов. При этом по проведенным маршрутом описывалась растительность, и собирался гербарий всех встреченных растений. Присутствие алкалоидов в растениях было проверено химическим анализом. В полевых условиях не представлялось возможным проанализировать все собранные виды, поэтому часть растений была проверено на содержание алкалоидов в лаборатории института медицинских проблем НАН КР.

Присутствие алкалоидов проверялось кислотным методом Массагетова (1947) в свежем (полевые условия) и сухом (лаборатория) виде. Измельченное растение (4-6) помещалось в пробирку и заливалось 2% серной кислотой, затем оставлялось на 8-10 часов. Полученная вытяжка отфильтровывалась, и к фильтрату добавлялось 2-3 капли 5% кремневольфрамовой кислотой. При наличии алкалоидов выделяется осадок. По количеству выпавшего осадка можно предварительно судить о большом или меньшем содержании алкалоидов в том или ином растении.

В таблице результаты анализов указаны следующими обозначениями:

(++) – растение содержит большое количество алкалоидов.

(+) – растение содержит алкалоиды в незначительном количестве.

(сл.) - растение содержит лишь следы алкалоидов.

Результаты и обсуждение. Из 204 исследованных видов 104 оказались алкалоидоносными.

Ведущие семейства по числу видов оказались: Ranunculaceae и Asteraceae (по 14 видов), Chenopodiaceae (7), Boraginaceae (5), Lamiaceae (5), Scrophulariaceae (6).

Выделены виды, ранее ставшие источниками индивидуальных алкалоидов: Ephedra equisetina (эфедрин), Aconitum rotundifolium (аллапинин), Thalictrum foetidum (фетидин), Peganum harmala (дезоксипеганин) (Нигматуллаев и др., 2024, Тайжанов и др., 2004, Omurova и др., 2024).

Часть растений (аконитыи, эфедра, живокость, адонис и др.) нуждаются в охране, так как их численность сокращается. Среди дикорастущих лекарственных растений бассейна реки Куршаб немало алкалоидоносов как виды родов: Papaver, Glaucium, Peganum harmala, Thalictrum, Delphinium, Ephedra, Gentiana, Svertia и т. д. Вместе с тем имеются растения, содержащие гликозиды, кумарины, флавоноиды, эфирные масла и др.

В настоящем сообщении (таб.1) приведено результаты проверок растений басс.р. Куршаб на алкалоиды.

Ранее сообщалось, что количество дикорастущих лекарственных растений басс. р. Куршаб составляет 105 видов (Каримова и Дурсунбаева, 2002). На основе собранных материалов и литературных данных по алкалоидоносности растений бассейна получена следующие результаты.

Среди исследованных растений имеются виды, ранее из которых были выделены индивидуальные алкалоиды: Equisetum arvense, Ephedra equisetina, Aconitum rotundifolium, A. nemorosum, Thalictrum foetidum,Thalictrum simplex, Thalictrum minus, Gentiana turkestanorum, G.olgae, G.tianshanica, Glaucium fimbrilligerum, Aquilegia karelinii, Pedicularis dolizhorrhiza, Corydalis gortschakowii, Codonopsis clematidea и др. Equisetum arvense (эквизетин), Ephedra equisetina (эфедрин гидрохлорид), Thalictrum foetidum (фетидин), Peganum harmala (дезоксипеганин) как источники лечебных препаратов уже вошли в официальные издания.

Алкалоидоносные растения бассейна р. Куршаб

Семейство	Вид	Отметки о наличии алкалоидов
Equisetaceae (L.) C.Rich.	Equisetum palustre L.	+
Ephedracea Wettst	Ephedra equsetina Bnge.	++
Liliaceae Hall.	Allium platyspathum Schrenk	следы
	A. hymenorrhisun Lab.	следы
	A.oreophilum C.A.M.	следы
	Colchium luteum Baker	++
	Frittillaria ferganensis A.Los.	+
Asparagaceae Lindl.	Asparagus persicus Baker	+
Asphodelaceae Lindl.	Eremurus fuscus Vved.	+
	E. tianchanica Rgl.	+
Orchidaceae Lindl.	Orchis magna Czerniak.	+
Chenopodiacea Less.	Chenopodium foliosum Asch.	+

	Atriplex centralasiatica Jijin	+
	Eurotia truticulosa Parij	+
	Ceratocarpus utriculosus Bluk.	следы
	Kochia prostrata (L.) Schard.	+
	Cirgensohnia oppositiflora (Pall.) Fenzl.	+
	Halogeton glomeratus (M.B.)	+
Caryophyllaceae Juss.	Cerastium cerastioides (L.)	следы
	Silene brahuica Boiss.	+
	Melandrium ferganicum (Preobr.) Schishk.	следы
	Cypsophila cephalotes (Schrenk) Will.	+
	Saponaria griffithii Boiss.	следы
Ranunculaceae Juss	İsopyrum anemonoides Kar.et Kir.	+
	Aquilegia karelinii (Baker) C.et B.Fedtsch.	следы
	Delphinium rotundifolium Afan.	+
	D. oreophlum L.	+
	Aconitum rotundifolium Kar.et Kir.	++
	A. nemorosum Bieb.	++
	Pulsatilla campanella Piach.	+
	Clematis orientalis L.	+
	C. songarica Bge.	+
	Ranunculus songaricus Schrenk	+
	R. alajensis Ostenf.	+
	Thalictrum foetidum L.	++
	Th. minus L.	++
	Th. simplex L.	++
Berberidaceae Juss.	Berberis oblonga Schneid	+
Papaveraceae Juss.	Papaver croceum Ldb.	+
	Glaucium fimbrilligerum Boiss.	++
	G. elegans Fisch.et Mey.	+
	G. squamigerum Kar et Kir .	++

Fumariaceae Lindl.	Corydalis gortschakovii Schrenk	++
	Fumaria vailantii Loisl	++
	Descurainis sophia Schur.	следы
	Isatis macrocarpa B.Fedtsch.	+
	Draba lasiopphylla Royle.	следы
	Lepidium latifolium L.	+
	Capsella pursa pastoris (L.) Medik.	следы
	Melilotus officinalis (L.) Pall.	следы
	Oxytropis immersa (Baker.) Bge.	следы
	O. pagobis Bge.	+
	Hedysarum semenovii Rgl.et Herd.	+
Peganacea Lindll.	Peganum harmala L.	++
Zygophyllaceae R.Br.	Tribulus terrestris L.	+
Rutaceae Juss.	Haplophyllum perforatum (M.B.) Kar.et Kir.	++
Eleagnaceae Juss.	Eleagnus angustifolius L.	+
	Hippophae rhamnoides L.	++
Apiacea (umbelliferae) Juss.	Prangos pabularia Lindl.	следы
	Cortusa turkestanica A.Los.	следы
	Glaux maritima L.	следы
Gentianaceae Juss.	Gentiana olgae Rgl.et Schmalh.	+
	Gentiana vvedenskyi Grossh.	+
	G. kaufmanniana Rgl.et Schmalh.	+
	G. turkestanorum Gand.	+
	Swertia marginata Schrenk.	следы
	Swertia lactea Bge.	следы
Convolvulaceae Juss.	Convolvulus arvensis L.	следы
	C. tragacanthoides Turcz.	следы
Boraginaceae Juss.	Anchusa italica Retz.	следы
	Myosotis tibetanus L.	следы
	Lappula microcarpa (Ldb.)Curke.	следы

	Asperugo procumbens L.	следы
	Lindelofia macrostyla(Bge.)M.Pop.	++
	L. stylosa (Kar et Kir.) Brand.	++
	Solenanthus cirsinnatus Ldb.	+
Lamiaceae Juss.	Scutellaria adenostegia Brig.	следы
	D. diversifolium Rupr.	следы
	Phlomis oreophila Kar. et Kir.	+
	Leonurus turkestanicus V.Krecz.et Kupr.	++
	Lagochilus platycalyx Schrenk.	+
Solanaceae Juss.	Hyosciamus niger L.	+
Scrophylariaceae Juss.	Scrophylaria leucloclada Bge.	+
	Euphrasia regelli Wettst.	следы
	Rhinanthus songaricus (Stern.) B.Fedtsch.	следы
	Pedicularis dolichorrhiza Schrenk	++
	P. rhinenthoides Schrenk	+
	Scabiosa alpestris Kar.et Kir.	следы
	Clematis oriensalis L.	+
Camaplanulaceae Juss.	Campanula glomerata L.	+
	Codonopsis clematidea B.Clarke	+
Asteraceae Lindl.	Galatella chromopappa Novopokr.	+
	Artemisia vulgaris L.	следы
	Artemisia dracunculus L.	следы
	Artemisia scoparia W.et K.	следы
	Ligularia thomsonii (Clarcl.) Pojark.	следы
	L. macrophylla (Ldb.) DC.	следы
	Alfredia acantholepis Kar et Kir.	+
	Cirsium brevipapposum Tschern.	следы
	Serratula procumbens Rgl.	следы
	Acroptilon repens (L.) DC.	+
	Centaurea ruthenica Lam.	+

	C. squarrosa Willd.	следы
	Crepis alaica Krasch.	следы
	Hieracium umbellatum B.Fedtsch.et Nevski.	+

Заключение. Следует отметить, что некоторые наиболее ценные виды лекарственных растений этой зоны нуждаются в немедленных и эффективных мерах охраны. К ним, в первую очередь относятся: эфедра, аконит, живокость, адонис, пузырница, шлемник и др. Все эти виды с каждым годом становятся очень редкими. Для сохранения генофонда этих растений нужно ввести их в культуру и повышать уровень сознательности местного населения.

Алкалоидоносные растения бассейна р. Куршаб отличаются высоким разнообразием и представляют ценность как для научных исследований, так и для фармакологии. Однако значительное число редких видов требует охраны и введения в культуру. Рациональное использование лекарственной флоры региона может способствовать развитию химико-фармацевтической промышленности Кыргызстана и сохранению биоразнообразия.

Литература

Арбаева З. 1963. Итоги ориентировочного обследования алкалоидоностных растений хребтов Ача-Таш и Боор Албас. В кн.: Растительность хребтов Ача-Таш и Боор Албас. Фрунзе.

Bolotbek Karimov, Aida Dursunbaeva, Anarbai Babekov, Myrzaali Umetaliev and Ainura Abzhaparova. Analysis of the medicinal flora of the Kurshab River basin in Eastern Alay to preserve biodiversity. E3S Web of Conf. 537, 05009 (2024). DOI: https://doi.org/10.1051/e3sconf/202453705009.

Выходцев И.В., Никитина Е.В. 1955. Растительность Киргизской ССР и ее использование. Фрунзе.

Головкова А.Г. 1957. Растительность Киргизии. Фрунзе.

Дурсунбаева А.Ж., Каримов Б.А. Лекарственные растения из семейства лютиковых, встречающиеся в бассейне реки Куршаб. Вестник ОшГУ. Химия. Биология. География. 2024. №1(4): 39–47. DOI: 10.52754/16948688_2024_1(4)_6.

Каримова Б.К., Дурсунбаева А.Ж. 2002. История изученности и сведения о лекарственных растениях бассейна р. Гульча (Куршаб) Алайского хребта. Вестник ОшГУ. Сер. естеств. наук. Ош. С. 109–112.

Массагетов П.С. 1947. Поиски алкалоидоносных растений в Средней Азии. Пр. ВИЛАР, Медгиз, Москва.

Нигматуллаев А. и др. 2024. Некоторые итоги ботанических исследований по алкалоидоносным растениям. Институт химии растительных веществ АН РУз. https://journal.oshsu.kg/index.php/chem-bio-geo/article/view/2190/1588

Тайжанов К. и др. 2004. О дикорастущих лекарственных растениях бассейна реки Куршаб (Алайский хр.). Узб. биол. журнал. №6: 29–35.

Omurova K.O., Dolonova G.M., Burkanov N.R., Sodombekov I.S., Dursunbaeva A. Resource characteristics of the natural distribution of medicinal plants Ziziphora clinopodioides Lam. in the Naryn region of the Inner Tien Shan. E3S Web of Conf. 537, 09001 (2024). DOI: https://doi.org/10.1051/e3sconf/202453709001.

ФЛОРА ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ РЫБОВОДНЫХ МАЛЬКОВЫХ ПРУДОВ КАРАКАЛПАКСТАНА

Мырзамбетов Н.А.[1*], Матжанова Х.К.[1], Орел М.М.[1], Мирабдуллаев И.М.[2]

[1]*Каракалпакский научно исследователский институт естественных наук, Каракалпакстан*

[2]*Зоологический институт АН РУз. Узбекистан*

*E-mail: nmirzambetov@gmail.com

Abstract: From 2020 to 2023, macrophyte studies were conducted in fry ponds at 4 fish farms in Karakalpakstan. 8 species of flowering aquatic plants, 1 species of semi-aquatic plants, and 1-2 species of charophytes were recorded.

Key words: Macrophytes, charophytes, species composition, fish ponds, Karakalpakstan.

Высшие водные растения (макрофиты) играют важную роль в прудовых экосистемах. Они насыщают воду кислородом, являются убежищем для мальков, субстратом для нереста, местообитанием фитофильной гидрофауны, являющейся кормом для рыб и сами являются кормом для таких прудовых растительноядных рыб как: белый амур (*Ctenopharyngodon idella),* тиляпия (*Tilapia*). Охотно питаются ряской и семенами водных растений сазан (*Cyprinus carpio* L.) и карась (*Carassius spp.)* (Соловьева, 2013). С другой стороны, чрезмерное развитие макрофитов приводит к значительному снижению кислорода в ночное время, к затенению фитопланктона, потреблению биогенных элементов, необходимых фитопланктону (Petr, 2000). Считается, что для оптимального функционирования рыбоводческих прудов их зарастаемости высшими водными растениями не должна превышать 25-35% от общей площади (Воронихин, 1953).

Научный материал собран вручную на 4 фермерских рыбных хозяйствах Каракалпакстана: Antiqa (Турткульский район) и Nukus Agro Fish Klaster LLC и Salamat Daulet Fishing (Нукусский район), Super baliqlar (Турткульский район) в мае-июне 2020 и в 2023 гг.

Нами в мальковых прудах из 4 рыбхозов Республики Каракалпакстан отмечено всего 8 видов цветковых водных растений, 1 вид – околоводного растения и 1-2 вида харовых водорослей (Таб. 1, Рис. 1-5). Во всех прудах встречались нитчатые зеленые водоросли *Spirogira sp.* (Рис. 1 А; 5 С).

Таблица 1

Видовой состав макрофитов изученных мальковых прудов Каракалпакстана

Таксоны / рыбхозы	Antiqa	Nukus Agro Fish Klaster	Salamat Daulet Fishing	Super baliqlar
Phragmites australis (Cav.) Trin. Ex Steud. – тростник обыкновенный	+	+	+	+
Typha angustifolia L. – рогоз узколистный	+	-	+	+
Bolboschoenues maritimus (L.) Palla – клубнекамыш морской	-	-	+	+
Echinochloa crus-galli (L.) – курмак	+	-	+	+
Potamogeton perfoliatus L. – рдест пронзённолистный	+	+	-	+
Potamogeton pectinatum (L.) Börner – рдест гребенчатый	+	+	-	-
Lemna minor L. – ряска малая	+	-	-	-
Persicaria hydropiper (L) Delabre – водяной перец	+	-	-	+
Mentha longifolia L. – мята длиннолистная	+	-	-	-
Characeae gen. sp.	+	+	+	+
Всего	9	4	5	7

Наиболее часто в прудах встречались тростник обыкновенный, рогоз узколистный, курмак, рдест пронзённолистный. Харовые водоросли были зарегистрированы только в прудах A2, NAFK, SDF и SB4 (2022 г. и 2023 г.). Такие виды, как ряска малая, мята длиннолистная и водяной перец встречались только в прудах рыбхоза «Antiqa». Наиболее богатое видовое разнообразие макрофитов отмечено в рыбхозах «Antiqa» и «Superbaliqlar», соответственно 9 и 7 видов. Наименьшим количеством видов макрофитов представлены рыбхозы «NukusAgroFishKlaster» и «SalamatDauletFishing».

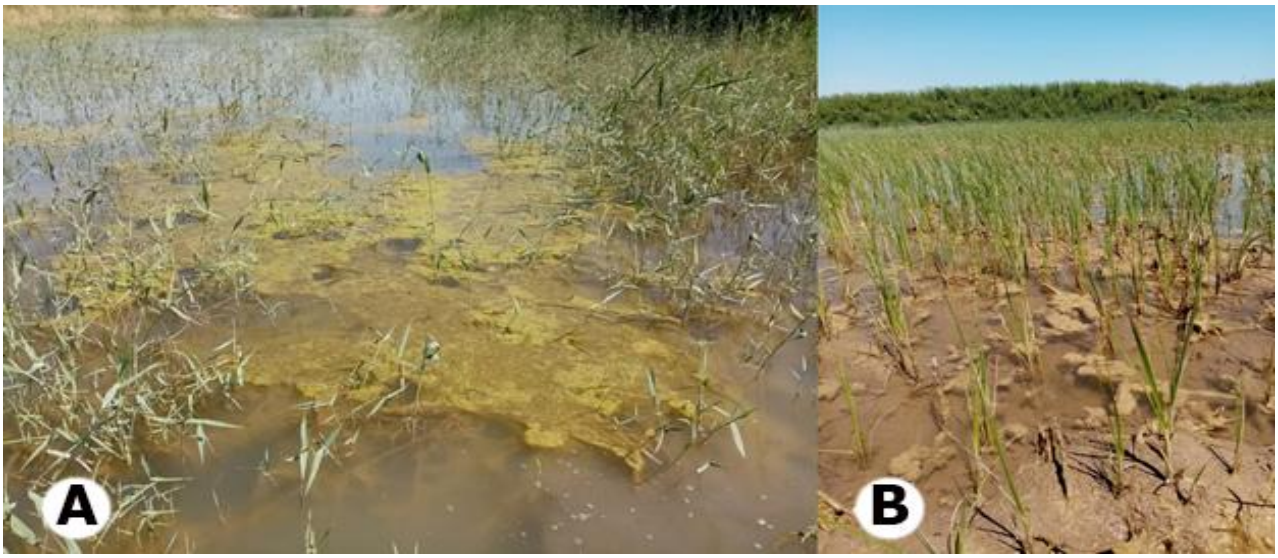


Рисунок 1. **А: тростник обыкновенный– *Phragmites australis, Spirogira sp.*; В: рогоз узколистый– *Typha angustifolia.***

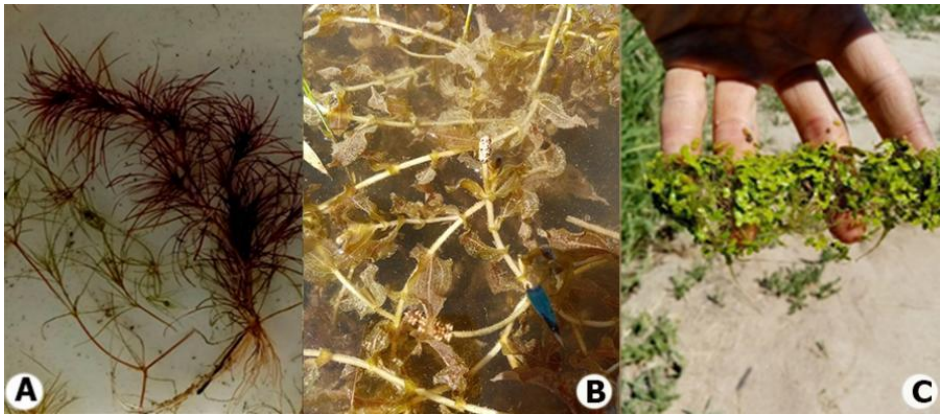


Рисунок 2.*А:* рдест гребенчатый – *Potamogeton pectinatum* (L), *В:* рдест пронзеннолистный – *Potamogeton perfoliatus* L., *С:* ряска малая – *Lemna minor* L.

Рисунок 3.А: водяной перец – *Persicaria hydropiper* (L) Delabre; В: мята длиннолистная – *Mentha longifolia* L.

Рисунок 4.А: курмак – *Echinochloa crus-galli* (L.); B, C: клубнекамыш морской – *Bolboschoenues maritimus* (L.) Palla.

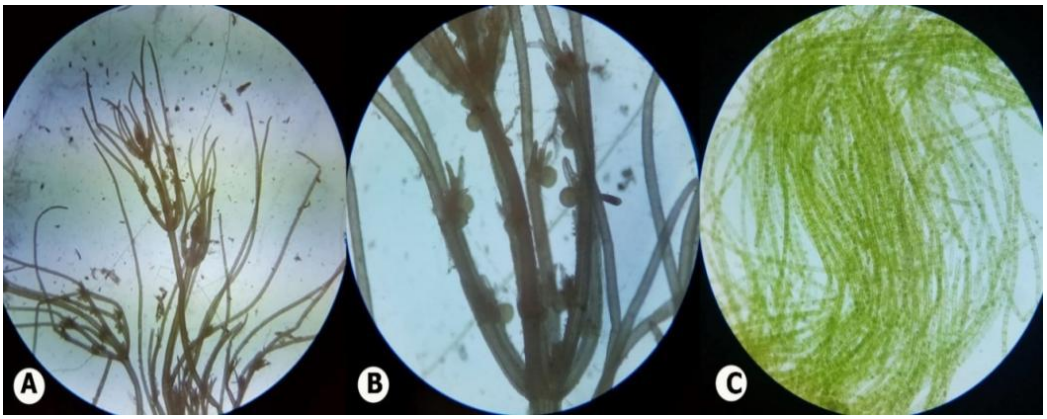


Рисунок 5. Харовые водоросли. A, B: *Characeae gen. sp.*; C: *Spirogira* *sp.*

Преобладание воздушно-водных или водно-болотных растений и редкая встречаемость погруженных макрофитов связаны с низкой прозрачностью воды в прудах (Жукова, 2022). В целом же, исследованные пруды значительно отличались между собой по площади, глубине, качеству воды – как следствие – по видовому составу растительности.

Список использованной литературы

Воронихин, Н. Н. Растительный мир континентальных водоемов. — М., Л.: Изд-во Академии наук СССР, 1953. — 411 с.

Жукова А. А., Селивончик И. Н. Видовой состав и распространение макрофитов в прудах рыбхоза «Вилейка» //Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. – 2022. – №. 28. – С. 191-201.

Соловьева В.В., Лапиров А.Г. Гидроботаника: учебник для высших учебных заведений. – Самара: ПГСГА, 2013. – 354 с.

Petr T. Interactions between fish and aquatic macrophytes in inland waters: a review (FAO fisheries technical paper). Roma: FAO, 2000

ПСАММОФИЛЬНЫЕ ЭНДЕМИЧНЫЕ И РЕДКИЕ ВИДЫ ФЛОРЫ ПЕСКОВ

Матвафаева М.

Институт ботаники АН РУз, Узбекистан

E-mail:*botany@academy.uz*

Abstract: As a result of long-term (2005–2020) field studies conducted in the sandy desert massifs of Uzbekistan, as well as an analysis of herbarium specimens from the collection of the National Herbarium of Uzbekistan (TASH) in the Institute of Botany, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, the occurrence of 17 psammophilous endemic and rare species in sandy massifs was recorded. Among them, 11 species are included in the Red Data Book of the Republic of Uzbekistan.

Key words: endemics, flora, sandy massifs, TASH.

За последние 30-40 лет в песчаных пустынях и песчаных массивах Узбекистана не проводились специальные исследования, направленные на оценку текущего состояния псаммофильной флоры, включая её эндемичные и редкие виды. В связи с этим изучение современного состояния распространённых в песчаных пустынях, особенно псаммофильных эндемичных и редких видов, является одной из актуальных задач сегодняшнего дня с точки зрения сохранения природного генофонда Узбекистана. Общая площадь песчаных пустынь Узбекистана (включая территорию Каракалпакстана) составляет около 11 миллионов гектаров, что охватывает почти 27% территории республики (Рахимова и др., 2018). Наиболее крупным песчаным массивом Узбекистана и Каракалпакии является Кызылкум. Южнее, между долинами рек Амударьи и Кашкадарьи, расположены пески Сундукли. В нижнем течении реки Сурхандарьи, на её правом берегу, находится песчаный массив Каттакум. Значительные песчаные массивы расположены в центральной части Ферганской долины, а отдельные участки внутриоазисных песков – в Хорезмской области (Мельникова, 1973).

Следует отметить, что в результате глобальных климатических изменений и антропогенных факторов площадь песчаных массивов в мире с каждым годом сокращается. Естественно, такие негативные последствия наносят серьёзный ущерб и растениям, произрастающим в песчаных экосистемах. На основе наших многолетних полевых исследований, проведённых в песчаных массивах Узбекистана, а также анализа гербарных образцов, хранящихся в фонде Национального гербария Республики Узбекистан (TASH), установлено произрастание 17 видов псаммофильных эндемичных и редких растений. Согласно схеме ботанико-географического районирования Узбекистана (Тожибаев и др.), псаммофильные эндемичные виды распределяются по провинциям, округам и районам следующим образом:

Горносреднеазиатская провинция – Западно-Гиссарский округ – Сурхан-Шерабадский район: выявлены 4 эндемичных вида – *Allium rhodanthum* Vved.,

Dipcadi turkestanicum Vved., *Chrozophora cordifolia* Pazij, *Tetracme leptopoda* Pachomova;

Туранская провинция – Центрально-Ферганский округ: 2 эндемичных вида –*Astragalus rubellus* Contsch., *Calligonum elegans* Drobow;

Кызылкумский округ – Кызылкумский район: 6 эндемичных видов – *Salsola angusta* Botsch., *Salsola deserticola* Iljin., *Bryonia melanocarpa* Nabiev, *Phlomoides aralensis* (Bunge) Salmaki, *Phlomoides transoxana* (Bunge) Salmaki, *Cousinia dolichoclada* Juz.;

Кызылкумский останцовый район: 1 эндемичный вид – *Acanthophyllum cyrtostegium* Vved.;

Бухарский округ: 4 эндемичных вида – *Calligonum matteianum* Drobow, *Calligonum molle* Litv., *Calligonum paletzkianum* Litv., *Psylliostachys anceps* (Regel) Roshkova.

Распространение псаммофильных эндемичных и редких видов флоры песчаных пустынных массивов:

1. *Allium rhodanthum* Vved. (Amaryllidaceae J.St.-Hil.) Fl.Uzbekistan 1: 543 (1941). Лук розовоцветный. Многолетник. Редкий эндемик Южного Памиро-Алая. Распространение – Сурхандарьинская область: пески Хаудактау. Вид был впервые описан А. И. Введенским в 1941 году на основании гербарных образцов, собранных им самим:
«Хаудак-тау. Закреплённые пески *(Carex physodes).* 13.05.1937. Введенский, № 21». Позднее вид был вновь отмечен в той же местности:
Юго-западный Памиро-Алай, Шерабадская долина, Хаудак-тау, закреплённые пески в 8 км к юго-юго-западу от колодца Ашир-Эсан-Кудук. 1940 г. Архиреев, №4. Согласно имеющимся литературным источникам и полевым исследованиям последних лет, многолетние попытки повторного обнаружения *Allium rhodanthum* не дали результатов. Предположительно, данный вид мог полностью исчезнуть с территории своего естественного ареала.

2. *Dipcadi turkestanicum* Vved. (Asparagaceae Juss.) Fl. Uzbekistan.1: 543 (1941). Дипкади туркестанский. Многолетник. Образцы данного вида хранятся в фонде Национального гербария Узбекистана (TASH). Шерабадская экспедиция. Шерабадская долина. Хаудак-тау. 03.06.1927, *Введенский* №188; Сурхандарьинская область, посёлок Хаудак, барханы и выдувные котловины, 16.04.1958, Введенский, Ковалевская, Чернева №233. По имеющимся данным, *Dipcadi turkestanicum* произрастал в песчаных массивах вокруг горы Хаудак. В настоящее время данный вид, возможно, полностью исчез в результате следующих негативных факторов: бесконтрольный выпас скота, особенно весной; бурение нефтяных скважин в пределах ареала; выемка песков в качестве строительного сырья.На сегодняшний день в Национальном гербарии Узбекистана (TASH) сохранились лишь два гербарных образца, собранные в 1927 и 1958 годах соответственно. Новые находки в последние десятилетия отсутствуют.

3. *Astragalus rubellus* Gontsch. (Fabaceae Lindl.) Bot. Mater. Gerb. Bot. Inst. Komarova Akad. Nauk SSSR. 9(1):94 (1941). Астрагал красноватый. Многолетнее травянистое растение.

Вид встречается в пределах Ферганской долины, в частности:
в Язъяванской песчаной пустыне (Ферганская область);
на бурых землях в окрестностях города Коканд; в районе кишлака Каракалпак; произрастает среди песчаных холмов и на закреплённых песках. Гербарные данные (TASH): Ферганская долина, Куйганъярский ирригационный район, 6 км к юго-востоку от кишлака Яка-Дука, 16.07.1928, Иоффе №706. Ферганская долина, по дороге от г. Маргилан в г. Андижан, у селения Кора, песчаный массив, 19.05.1952, Арифханова, Грингоф №497. В результате полевых исследований, проведённых в 2012 году в песчаных пустынях Язъяван (Ферганская область) и Каракалпак, данный вид обнаружен не был. Вероятнее всего, его численность резко сократилась из-за преобразования природных территорий в сельскохозяйственные угодья и, как следствие, фрагментации и деградации естественного ареала.

4. ***Bryonia melanocarpa*** **Nabiev** (*Cucurbitaceae* Juss.) Bot. Mater. Gerb. Inst. Bot. Akad. Nauk Uzbeksk. S.S.R. 16:39 (1961). Переступень черноплодный. Лиановидный травянистый многолетник. Вид сохраняется на ограниченной территории юго-восточной части Кызылкумов. Известные местонахождения: окрестности руин древнего города Чардара,
прибрежные пески в районе Айдаркуля. Произрастает на закреплённых песчаных холмах (закреплённые дюны), характерных для аридных зон. Гербарные данные (TASH): Южные Кызылкумы, пески в районе Чардаринских руин, под кандымом, 02.06.1958, Введенский, Набиев; Пески в 2 км от Чардары, 17.04.1981, Набиев, Сафаралиева.

5. ***Chrozophora cordifolia*** **Pazij** (Euphoriaceae Juss.) Bot. Mater. Gerb. Inst.Bot. Zool. Akad. Nauk. Uzbeksk. S. S.R. 11:23 (1948). Хрозофора сердцелистная. Однолетник. произрастает на песках и аллювиях. Ареал: Сурхандарьинская область. Первый гербарный образец собран Василевской в 1913 году: «Возле Сары-Камыша, горы из песчаника, восточный склон, 19.06.1913, Василевская №753». В ходе научных исследований 2009 года вид был обнаружен на мелкозернистых галечных песках в районе Каттакума (24.04.2009, Матвафаева №59). Также в 2017 году подтверждена находка в Сурхандарьинской области, в окрестностях кишлака Ходжа-Камол на песках Каттакума (28.04.2017, Тиллаев, www. plantarum.ru).

6. ***Tetracme leptopoda*** **Pachomova** (Brassicaceae Burnett) Bot. Mater.Gerb. Inst. Bot. Akad. Nauk. Uzbeksk.S.S.R.19:38 (1974). Четверозубец тонконогий. Однолетник. произрастает на песках и песчаных равнинах. Первые гербарные образцы собраны в ходе двухлетних исследований В.П. Бочанцева и А.И. Введенского на территории:
«Пески Катта-Кум, разъезд между станциями Termez и Джаркурган, барханы, 24.04.1930, Бочанцев, Введенский». На основании этих образцов в 1974 году вид был описан и введён в науку Похомовой. Позднее вид был вновь собран в районе Каттакума, около водохранилища Уч-Кизил, на барханах 05.04.2019 г. Ачиловой и Пулатовым.

7. ***Psylliostachys anceps*** **(Regel.)** Roshkova (Plubaginaceae Juss.) Fl. URSS 18:473 (1962). Псилиостахис двусторонний. Однолетник. Произрастает в

песчаных массивах южной части Кызылкумов, включая долину реки Зарафшан: средние и нижние участки долины, а также прилегающие пустынные равнины, особенно распространён в песках Сундукли. В Национальном гербарии Республики Узбекистан (TASH) хранится образец, собранный В. П. Бочанцевым: «Юго-восточная окраина Кызылкумов, окрестности родника Аяк-Агытма, засолённые пески к югу от родника, 25.05.1937, Бочанцев №650.

***8. Calligonum molle* Litv**. (= ***Calligonum setosum* (Litv.) Litv.** (Polygonaceae Juss.) Trudy Bot. Muz. Imp. Akad. Nauk 11:58 (1913). Кандым мягкий. Кустарник. Редкий эндемик Кызылкума. В Национальном гербарии Республики Узбекистан (TASH) гербарные образцы данного вида отсутствуют. Отсутствие гербарных образцов может быть связано с сокращением ареала и численности вида. Основные угрозы включают:
интенсивный выпас скота на территориях естественного произрастания,
использование кустарника местным населением в качестве топлива.

9. *Calligonum matteianum* Drobow (Polygonaceae Juss.) Bot. Mater. Gerb. Bot. Inst. Uzbekistansk. Fil. Akad. Nauk. S. S.S. R. 3:25 (1946). Кандым Маттея. Кустарник. Редкий эндемик Кызылкума. В Национальном гербарии Республики Узбекистан (TASH) хранятся следующие гербарные образцы данного вида: Пески Сундукли, закреплённые пески между колодцами Заварды и Алан-Кудук (к западу от колодца Памук). 20-22.06.1937. Гомолицкий №8. TASH 103204; Южный Кызылкум, Бухарский район, 5-6 км к северо-западу от колодца Девхана, запесчённые пустынные почвы. 06.10.1956. Момотов №412. TASH 103209; Южный Кызылкум, Бухарский район, участок 67 (бугор), почва пустынная. 03.06.1955. Верник, Набиев №228. TASH 103210; Бухарский оазис, Жандар-Каракульский пост. 01.05.2008. Есанов №341. TASH 103211

10. *Calligonum elegans* Drobow (Polygonaceae). Bot. Mater. Gerb. Bot.Inst. Uzbekistansk. Fil. Akad. Nauk. S. S.S.R. 3:23 (1941). Кандым изящный. Кустарник. Редкий вид Ферганской долины. Произрастает в пределах Ферганской долины, преимущественно на песчаных участках пустынь Гумхана, Акчоп, Акбель, Супатог и Каракалпак (Ферганская область). Предпочитает рыхлые пески. Гербарные образцы данного вида отсутствуют в фондах Национального гербария Узбекистана (TASH). По результатам наших научных исследований, проведённых в 2012 году, *Calligonum elegans* в указанных районах не был обнаружен. Основными причинами, являются: резкое сокращение площади песчаных массивов, происходящее из года в год, интенсивный и неконтролируемый выпас скота, ведущий к деградации естественной среды обитания.

11. *Calligonum* x *paletzkianum* Litv. (Polygonaceae Juss.) Trudy Bot. Muz. Imp. Akad.Nauk 11: 57 (1913). Кандым Палецкого. Кустарник. Редкий вид Кызылкума. Обнаружен в южной части Кызылкумов, в пределах Алатского района (Бухарская область), в районе Уртачуль. Произрастает на полузакреплённых бугристых песках. Единственный известный гербарный образец собран И. Момотовым: «Южный Кызылкум, Алатский район, Уртачуль, 3 км к северо-востоку от колодца Шады, полузакреплённые бугристые пески, 09.06.1955, Момотов №371». Инв. № TASH 103397.

12. ***Acanthophyllum cyrtostegium*** **Vved.** Bot. Mater. Gerb. Bot. Inst.Uzbekistan. Fil. Akad. Nauk. S.S.S.R. 3:7 (1941). Колючелистник горбатоприцветниковый. Многолетник. Произрастает на песках, каменисто-песчаных и аллювиально-щебнистых субстратах, а также в трещинах скал. Встречается в пределах Бухарской и Навоийской областей: в остаточных (реликтовых) горных массивах Кызылкума – Кулжуктау, Ауминзатау, Кингиртау и Кукчатау. Гербарные данные (TASH): Тамдынский район, Кызылкумы, 10 км к юго-юго-востоку от колодца Тарайкудук, запесчаненная равнина. 25.05.1954, Адылов №95; Бухарская область, местность Джангельды, 5 км к востоку от колодца Учкудук, закреплённые мелкобугристые пески. 13.05.1956, Момотов №874; Южный Кызылкум, Бухарский район, 8 км к юго-востоку от к/к Чукуркуль, засолённый песок, гипсовато-глинистая почва. 03.06.1955, Верник, Набиев №225.

13. ***Salsola angusta*** **Botsch.** (Amaranthaceae Juss.) Bot. Mater. Gerb. Inst. Bot. Zool. Akad. Nauk. Uzbeksk. S.S.S.R. 13:3 (1952). Солянка узкая. Однолетник. Обитает на песчаных участках юго-восточной части Кызылкумов и в Каракалпакстане. Встречается преимущественно на склонах песчаных гряд и вблизи родников. Предпочитает рыхлые песчаные почвы. Гербарные данные: Юго-восточные Кызылкумы, окрестности родника Аяк-Агытма, пески к югу от родника, 27.11.1938, Бочанцев.
Каракалпакстан, Тахтакупырский массив, склон песчаной гряды, 22.08.1958, Авазбакиев.

14. ***Salsola deserticola*** **Iljin** (Amaranthaceae Juss.) Bot. Zhurn. S.S.S. R.18:277 (1933) Солянка пустынная. Однолетнее растение. Произрастает в юго-западной части Кызылкума, преимущественно в песчаных пустынных массивах. Предпочитает рыхлые песчаные и супесчаные почвы типичных пустынь. По данным Национального гербария Республики Узбекистан (TASH), гербарные образцы данного вида отсутствуют.

15. ***Phlomoides aralensis*** **(Bunge) Salmaki** (Lamiaceae Martinov) Taxon 61:175 (2012). Фломоидес аральский. Многолетнее травянистое растение. Распространён в Навоийской области (Узбекистан), в районах: Яманқум, Батқақум, Аяк-Агитма, Узункудук, Янгиқудуқ и Ауминзатау. Произрастает на закреплённых барханах, песчаных наносах, а также на мелкобугристых пустынных почвах. Гербарные данные (TASH): Юго-восточная окраина Кызылкумов, окрестности родника Хал-ата, занесённые песком склоны гор Тузкой, 3 км от родника. 18.05.1937. Бочанцев №477; Кызылкумы, горы Ауминзатау, северо-восточные склоны гор в районе колодца Ауминза, песчаные наносы. 26.04.1962. Закиров №451; Кенимех-чуль, совхоз «40 лет Октября», 6 км к северо-востоку от к/к Янгиқудуқ. Высота над уровнем моря – 475 м. Мелкобугристые пески (высота бугров не превышает 3 м). 16.05.1964. Иванова.

16. ***Phlomoides transoxana*** **(Bunge) Salmaki** (Lamiaceae Martinov) Taxon 61:176 (2012) Фломоидес заамударьинский. Многолетнее травянистое растение. Вид распространён в Бухарской и Навоийской областях, преимущественно в центральной и южной части Кызылкума. Обитает на слабозакреплённых песках

у подножий реликтовых горных массивов и по краям песчаных шлейфов. Гербарные данные (TASH): Южный Кызылкум: дорога от колодца Огуз к колодцу Джирык, сыпучие пески у подножного шлейфа. 25.05.1943. Арифханова, Кейзер №122; Пустыня Кызылкум: южные Кызылкумы, 8 км к северу от колодца Джирик, слабомощные пески у подножия горы Букантау. 09.06.1960. Адылов №1476; Гора Букантау, окрестности посёлка Айтим (золоторудное месторождение), пески. 05.05.1968. Коломазова.

17. *Cousinia dolichoclada* Juz.(Asteraceae Bercht.& J.Presl) Bot. Mater. Gerb. Glavn.Bot. Sada R.S.F.S.R.2:57 (1921). Кузиния длинноветвистая. Двулетнее травянистое растение. Распространена в пустыне Кызылкум. Растёт на песчаных участках и выровненных равнинах. Гербарные данные (TASH): Кенимехчуль, 11 км к юго-востоку от колодца Базильбек-қудуқ, на закреплённых песках. 04.06.1956. Ли №302, №303; Юго-запад Кызылкума, Оразсай, на песках. 06.07.1956. Эрназаров. По результатам полевых исследований и анализа фондов Национального гербария Узбекистана (TASH) было установлено, что из числа псаммофильных эндемичных и редких видов, распространённых в песчаных массивах Кызылкума, 11 видов включены в Красную книгу Республики Узбекистан (издание 2019 г.): *Allium rhodanthum* – Статус О; *Astragalus rubellus* – Статус 1; *Dipcadi turkestanicum* – Статус О; *Calligonum molle* – Статус 2; *Calligonum matteianum* – Статус 1; *Calligonum elegans* – Статус 2; *Calligonum paletzkianum* – Статус 3; *Acanthophyllum cyrtostegium* – Статус 3; *Phlomoides transoxana* – Статус 2; *Phlomoides aralensis* – Статус 2; *Bryonia melanocarpa* – Статус 3.

Таким образом, по степени редкости: 2 вида относятся к категории О (возможно исчезнувшие); 2 вида – к категории 1 (исчезающие); 4 вида – к категории 2 (сокращающиеся в численности); 3 вида – к категории 3 (редкие).

Список использованной литературы

Красная книга Республики Узбекистана. 1 том. Растения. – Ташкент: Chinor ENK. 2019. – 356 с.

Мельникова Р.Д. Псаммофильная растительность *Psammophyta* // Растительный покров Узбекистана. В 4-х т. – Ташкент: Фан, 1973. Т.2. – С.4-80.

Определитель растений Средней Азии. В 11 т. – Ташкент: Фан, 1963-2015.

Рахимова Т., Шомуродов Х.Ф., Адилов Б.А., Рахимова Н.К., Майинов Ш.Қ., Воҳидов Ю.С. Ўзбекистон чўл яйловларининг ҳозирги ҳолати ва улардан оқилона фойдаланиш. – Тошкент, 2018. – 6-7 б.

Тожибаев К.Ш., Бешко Н.Ю., Попов В.А. Ботанико-географическое районирование Узбекистана // Ботанический журнал. – Санкт-Петербург: Наука, 2016. –№10 (101). – С. 1105-1130.

Флора Узбекистана. В 6 т. – Ташкент: АН УзССР, 1941-1963.

Brummit R.R. & Powell C.E. Authors of plants names. – Kew: Royal.

International plant Names Index [Электронный ресурс].–URL: www.ipni.org

Plants of the World online, 2025. [Электронный ресурс]. – URL: http: powo. science. kew.org/ https://www.plantarium.ru/page/view/item38014.html

БИОРАЗНООБРАЗИЕ ФАУНЫ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ЮЖНОГО ПРИАРАЛЬЯ

Мамбетуллаева С.М.[1], Утемуратова Г.Н.[1], Абдинасырова Н.А.[1], Ходжалепесова И.М.[2]

[1]*Каракалпакский научно-исследовательский институт естественных наук, Каракалпакстан*

[2]*ORIENTAL университет*

Annotation. The article presents the results of research on the current state of biodiversity of the fauna of small mammals in the context of the transformation of the natural environment of the Southern Aral Sea region. It is noted that when studying populations of terrestrial vertebrates, small mammals are the classic and most frequently used objects in environmental research. Due to the increase in desertification areas, the reduction of tugai and reed beds, increased land use and other negative factors, the range and abundance of species of moistened ecosystems is sharply decreasing. In all ecosystems of the Aral Sea region, significant changes have occurred in the diversity and structure of small mammal communities over the past period of time, which has led to an increase in the contrast of the zonal distribution of small mammal populations.

Keywords: Biodiversity, fauna, small mammals, desertification, ecosystem degradation, dynamics, biota, sustainability, adaptation.

Сохранение биоразнообразия и охрана природы являются важными аспектами устойчивого развития любого государства. В Республике Узбекистан, обладающей уникальными природными ресурсами, эти вопросы становятся особенно актуальными. Стратегия по сохранению и использованию биоразнообразия, утвержденная в 2019 году, основывается на Конституции Республики Узбекистан и законах охраны природы (Постановление КабМина РУ, 2019). Целью стратегии является достижение сбалансированной и устойчивой формы развития, которая включает сохранение биоразнообразия.

Проблема состояния биоразнообразия фауны и ее динамика в условиях интенсивной аридизации и опустынивания региона Приаралья требует всестороннего углубленного изучения. В связи с этим необходимо провести инвентаризацию биоресурсов нашего региона и разработать меры и пути их охраны. В последние годы с интенсивным освоением территории Устюрта резко возросло влияние антропогенных факторов (строительство железных дорог, газопроводов и т.п.) на динамику ландшафта и растительных сообществ, видового разнообразия фауны и ее биопродуктивности. С экологической точки зрения для оценки устойчивости биоты может применяться критерий наличия разнообразных редких таксонов (редких видов живых организмов, существенно различаемых по экологическим нишам, трофическим уровням, а также по размерным классам территории, необходимой для существования их

популяций) в пределах всей экологической амплитуды их местообитаний (Арушанов, Тлеумуратова, 2012).

Мелкие млекопитающие в сравнении с другими представителями млекопитающих имеют высокую численность, многообразие видов и наиболее высокую чувствительность к изменениям в окружающей среде. Другими словами, мелкие млекопитающие являются оптимальными биоиндикаторами естественных и антропогенно нарушенных экосистем. Поэтому использование их с целью оценки произошедших изменений в природных сообществах является вполне обоснованным (Кубанцев, 1979).

По причине деструктивных изменений в окружающей среде региона Приаралья произошли изменения в популяционной структуре, разнообразии и численности сообществ мелких млекопитающих. Так, по данным ученых, в Южном Приаралье зафиксировано обитание 28 видов грызунов, которые относятся к 6 семействам и 21 роду. Сообщество грызунов пустынных и полупустынных экосистем региона представляет объединенный форпост таких пустынь, как Каракумы и Северо-Западные Кызылкумы. В пустынных экосистемах выявлено обитание 18 видов млекопитающих. При этом очень многочисленны песчанки - *Rhombomys opimus* (18,5 %) и *Meriones meridianus* (9,8%), *Spermophilopsis leptodactylus* (20,2%) и псаммофильные виды тушканчиков (45,8 %) (Реймов А.Р., Реймов Р.Р., 1997, Реймов Р.Р., 1995).

В низовьях Амударьи зарегистрировано 13 видов животных, среди которых наиболее многочисленными являются *Nesokia indica* (23,2%), *Allactaga elater* (14,5%), *Mus musculus* (13,6%), *Meriones tamariscinus* (15,3%). Вследствие увеличения площадей опустынивания, сокращения тугайных и тростниковых зарослей, усиления землепользования и других негативных факторов ареал и численность видов увлажненных экосистем резко сокращается. Тугайные экосистемы также претерпели значительные изменения вследствие процесса деградации природных ландшафтов. В тугайных зарослях обитает 16 видов млекопитающих, включая *Mus musculus*, *Nesokia indica*, *Microtus ilaeus*, *Meriones tamariscinus* и другие. Исследование показало, что в низовьях дельты реки Амударьи обитает 13 видов грызунов, из них наиболее многочисленны *Mus musculus* (13,6 %), *Nesokia indica* (23,2 %) (рис.1).

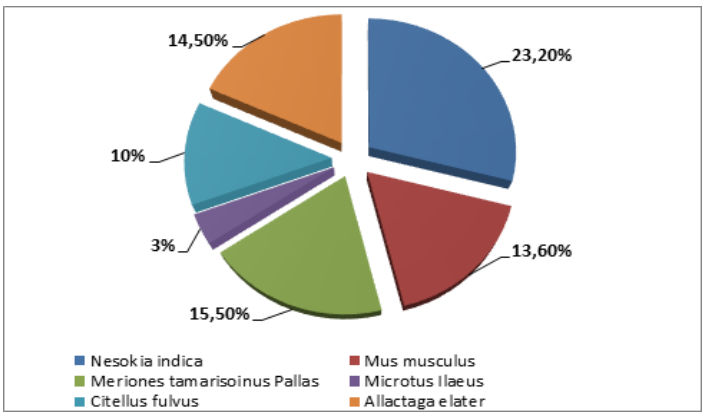


Рисунок 1. Распределение грызунов на территории низовьев Амударьи (%)

В песчаных пустынях северо-западной части Кызылкума обитают 18 видов, из них многочисленны псаммофильнные виды тушканчиков (45,8 %). Также большая доля приходится на песчанок – *Rhombomys opimus* (18,5 %) и *Meriones meridianus* (9,8%), тонкопалый суслик (*Spermophilopsis leptodactylus*) (20,2%) (Мамбетуллаева, Утемуратова, 2013).

Под воздействием процессов трансформации ландшафта тугайные биоценозы претерпели значительные изменения. Интенсивное освоение тугаев под орошаемое земледелие, привели к сокращению и делению ареала распространения грызунов тугайного комплекса. В течение рассматриваемого периода времени в сообществах тугайных экосистем наблюдались явные тенденции увеличения обилия грызунов на фоне циклических колебаний (рис.3).

Для тугайных экосистем это связано в большей степени с характером динамики численности доминирующих и фоновых видов грызунов. В целом повышение уровня динамики численности грызунов хорошо согласуется с общим трендом динамики среднегодовой температуры и продуктивностью экосистем региона Приаралья. Во всех экосистемах Приаралья за последний период времени произошли значительные изменения в разнообразии, структуре сообществ мелких млекопитающих, что привело к увеличению контрастности зонального распределения популяций мелких млекопитающих (Отенов Т.О., Гроховатский И.А., Сайтова А.К., Отенова Ф.Т., Шамшетова Р., 2011, Мамбетуллаева С.М., Утемуратова Г.Н., 2013, Otenova F.T., Mambetullaeva S.M., 2024). Для более комплексной оценки степени деградации природных биотопов локального участка и фоновых дигрессивных преобразований природной среды популяция домовой мыши может служить биоиндикатором. Широко распространенная коллекторно-дренажная сеть является важным элементом антропогенного микрорельефа. Вследствие освоения и орошения сельскохозяйственных площадей в различных фермерских хозяйствах республики популяции *Mus musculus* и *Nesokia indica* находят благоприятные условия для питания и защиты на склонах открытой дренажной сети (Аимбетов и Тлеумуратова, 2017, Otenova и Mambetullaeva, 2023).

Видовое разнообразие здесь непосредственно зависит от разнообразия растительности. Были рассчитаны индексы видового разнообразия сообществ грызунов в исследованных территориях Каракалпакстана (табл.1).

Таблица 1.

Индексы видового разнообразия сообществ мелких млекопитающих в исследованных территориях региона Южного Приаралья

Индексы видового разнообразия	Берега каналов и р. Амударьи	Незастроенные территории населенных пунктов	Зона железной и автодороги
видовое богатство	4,18	2,31	3,16
вид. разнообр. Шеннона	1,05	0,42	1,08

вид. разнообр. Симпсона	0,47	0,44	0,76
индекс доминирования	0,38	0,53	0,42

За период наших исследований выявлено, что динамика численности сообществ грызунов характеризуется двумя пиками (в августе и в октябре). Однако в связи со снижением численности суммарного обилия мелких млекопитающих, наблюдался максимум их численности только в августе, после которого количество популяций *Rodentia* опять снизилось. Результаты показали в снижение суммарного обилия мелких млекопитающих в исследуемый период, весомый вклад вносят депрессия в популяции большой песчанки (*Rhombomys opimus*), как доминирующего вида, а также неблагоприятными климатическими условиями ранней весной в естественных ландшафтах. Распространение малочисленных видов вдоль железных и автомобильных дорог подтверждается высокими значениями индекса видового разнообразия Шеннона. Вместе с тем отмечается большая доля многочисленных видов, что обуславливает высокие значения индекса видового разнообразия Симпсона. При этом индекс доминирования указывает на сниженные показатели.

Таким образом, анализ распределения фауны млекопитающих Южного Приаралья по экологическим биотопам показывает, что более 62% видов обитают в песчано-пустынных и глинисто-щебнистых ландшафтах. В степном ландшафте обитает около 6% видов, а в тугаевых – 16%. Формирование фауны мелких млекопитающих происходит из элементов разного происхождения очень связанных с фаунистическими комплексами. в фаунистическом комплексе Приаралья большую роль играют виды, связанных с ирано-афганским, монгольским и средиземноморским происхождениями фауны. Различные виды имеют своеобразные типы взаимодействия с окружающей средой и находят способы освоения пустынных территорий. С высыханием Аральского моря, дельтовых озерных систем происходит сокращение местообитаний мезофильных видов. Анализ видового состава фауны низовьев Амударьи показывает, что большая часть ее видов близка к фауне соседних районов песчаной пустыни (Кызылкумы, Каракумы) и гипсовой пустыни (Южный Устюрт).

Список использованной литературы

Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан № 484 от 11.06.2019 г. “Об утверждении стратегии по сохранению биологического разнообразия в Республике Узбекистан на период 2019-2028 годы”.

Арушанов М.Л., Тлеумуратова Б.С. Динамика экологических процессов Южного Приаралья /Гамбург: Palmarium. – 2012. – 183 с.

Шакин В.В. Биосистемы в экстремальных условиях // Журнал общей биологии. - 1991. - Т. 52. - № 6. - С. 784-792.

Аймуратов Р., Пиржанова Р. Состояние биоразнообразия экосистем южного подрайона плато Устюрт в условиях техногенного и антропогенного пресса // Вестник ККО АНРУз. - 2009. - № 3. - С. 48-51.

Ишунин Г.И. // В кн.: Дикие животные Узбекистан, внесённые в «Красную книгу СССР». – Ташкент: Узбекистан, 1980. – 139 с.

Кубанцев Б.С. Антропогенные воздействия и антропогенные факторы, их роль в некоторых экологических и микроэволюционных процессах. -Экология. 1979, № 6. - С. 5-14.

Литвинов Ю.Н. Влияние факторов различной природы на показатели разнообразия сообществ мелких млекопитающих // Успехи современной биологии. - 2004. -Т. 124. - № 6. - С. 612–621.

Реймов А.Р., Реймов Р.Р. Терионаселение Южного Приаралья и сохранение его биоразнообразия // Вестник ККО АН РУз.– Нукус.– 1997.– №5.– С.19–23.

Реймов Р.Р. Приспособление млекопитающих к экстремальным условиям обитания в Южном Приаралье // Вестник ККО АН РУз.– Нукус.– 1995.– № 3.– С.13–19.

Мамбетуллаева С.М., Утемуратова Г.Н. К вопросу изучения экологической структуры популяций мелких млекопитающих в условиях Южного Приаралья // Журнал «Актуальные проблемы современной науки», Москва, Россия, №5(73), 2013.- с. 174-177.

Отенов Т.О., Гроховатский И.А., Сайтова А.К., Отенова Ф.Т., Шамшетова Р. Влияние понижения уровня Аральского моря на растительность Южного Приаралья. // Материалы Респуб. научно-практической конфер. «Достижения, перспективы развития и проблемы естествознания». – Нукус. –2011.– С. 26–27.

Мамбетуллаева С.М., Утемуратова Г.Н. Исследование антропогенного воздействия на фауну мелких млекопитающих в низовьях Амударьи // Материалы Международной научной конференции «Мультинаучные исследования как тренд развития современной науки», Киев, Украина, 2013.- с. 70-71.

Динамика и потенциал природной среды Каракалпакстана / Н.К. Аимбетов, Б.С. Тлеумуратова, С.М. Мамбетуллаева и др., Каракалпакский научно-исследовательский институт естественных наук Каракалпакского отделения Академии наук Республики Узбекистан. –Нукус: Илим, 2017 – 251с.

Otenova F.T., Mambetullaeva S.M. Ecological assessment of soil salinization in the southern Aral Sea Region // International scientific-practical conference «Agriculture and food security: technology, innovation, markets, human resources» (FIES 2023).- November 23-24, 2023 Kazan, Russia.- BIO Web of Conferences 103, 00027 (2024).- https://creativecommons.org/licenses

ВОПРОСЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ НА ТЕРРИТОРИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ЮЖНЫЙ УСТЮРТ» КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОСТИ ЭКОСИСТЕМ ПРИАРАЛЬЯ

Мамбетуллаева С.М., Утемуратова Г.Н., Танирбергенов К.Ж.

Каракалпакский научно-исследовательский институт естественных наук, Каракалпакстан

Каракалпакский институт сельского хозяйства и агротехнологий, Каракалпакстан

Abstract. The article examines the current state of biodiversity in the South Aral Sea region and the prospective directions for developing ecotourism in this region. Intensive development of the Ustyurt Plateau is occurring, which is accompanied by the influence of anthropogenic factors (construction of railways, gas pipelines, etc.) on the dynamics of the landscape, plant communities, and species diversity of fauna. The main threats to the biodiversity of the Ustyurt Plateau are considered to be the reduction and fragmentation of habitats, disruption of migration routes, unstable use of pastures, intensified industrial development, exploration, exploitation of natural gas, construction of rail and asphalt roads, etc. In this regard, it is necessary to constantly monitor biodiversity, as well as invest in the development of tourism infrastructure.

Key words. Southern Priaralie, plateau Usturt, monitoring, biodiversity, eco-tourism.

В настоящее время одной из важных природоохранных задач является обеспечение способности экосистем к самовосстановлению путем предотвращения их возможного преобразования сверх допустимого уровня. Проблема состояния биоразнообразия фауны, и их динамика в условиях интенсивной аридизации региона Приаралья требует всестороннего углубленного изучения. В связи с этим необходимо провести инвентаризацию биоресурсов нашего региона и разработать меры и пути их охраны.

Регион Южного Приаралья с ее обширной территорией, с разнообразием экосистем и видовым составом нуждается в развитии специальных исследований, направленных на инвентаризацию, оценку состояния биоразнообразия, развитие системы мониторинга, на разработку принципов и методов сохранения природных биосистем (Шакин, 1991). Несмотря на негативное влияние человека на окружающую среду, способность природных экосистем к самовосстановлению делает возможным дальнейшее ведение многогранной хозяйственной деятельности, связанной с воздействием на природу (Шакин, 1991).

Система охраняемых природных территорий во всем мире привлекает особое внимание ученых и специалистов. С начала 1970-х годов XX века охрана природы является престижной сферой, повышающей авторитет любого государства. Многие государства подписали международные соглашения,

направленные на охрану биоресурсов, находящихся под угрозой исчезновения. В охраняемых природных территориях (ОПТ) можно проводить мониторинг всего разнообразия природных ресурсов, которое уже не встретишь на антропогенно-трансформированных территориях (Шварц, 1980). Задача сохранения разнообразия флоры и фауны и почвы является важной для человечества по разным причинам. Многие животные и растения представляют ценность для сельскохозяйственной и животноводческой деятельности человека. Охрана диких видов флоры и фауны необходима для выработки у культурных растений и животных устойчивости к вредителям и болезням.

Трансформация местообитаний приводит и к угрозе сокращения видового богатства, численности, ареалов многих видов животных и растений. Быстрыми темпами происходит сокращение биологического разнообразия. Только за последнее столетие исчезли такие крупные виды млекопитающих, как кулан, гепард. На грани исчезновения находятся такие виды, которые еще недавно встречались сотнями тысяч - сайгак, джейран, азиатский муфлон, из птиц дрофа-красотка (Аймуратов и Пиржанова, 2009).

Территориальный подход к охране природы должен предполагать обеспечение всех функций ОПТ при минимальном ограничении иных функций, необходимых для жизнеобеспечения общества. Выбор конкретного направления деятельности по организации новообразованных ОПТ определяется следующими аспектами: современным состоянием природных территорий (фауна, флора, почва), динамикой антропогенного воздействия на природные территории (Шакин, 1991, May, 1973).

Плато Устюрт является одним из древнейших пустынь Евразии. Поверхность плато Устюрт представляет возвышенное плато с абсолютными высотами 160-300 м над уровнем моря, окаймлённые со всех сторон более или менее отчётливыми обрывами, так называемыми чинками, высотой 190-256 м. В зависимости от климатических особенностей и физико-географических условий, закономерности строения растительного покрова и засолённости почвы на территории Каракалпакской части Устюрта выявлены гипсовые, солончаковые и песчаные пустыни (Аймуратов и др., 2009; Тажимуратов, 2001).

Древнее происхождение и относительная изолированность плато обусловило своеобразие и высокий уровень эндемизма животных и растений. Территория Каракалпакской части Устюрта, начиная с 60-х годов подвержена сильному техногенному, промышленному, строительному и хозяйственному освоению в поисках и добычи природного газа, нефти и драгоценных металлов в течение многих лет. Климат здесь резко континентальный, характеризуется жарким, сухим летом и довольно суровой зимой, сопровождающейся сильными ветрами, малым количеством атмосферных осадков (70-110 мм/год), неустойчивым снежным покровом, высокой испаряемостью и резкой сменой температур по сезонам года и в течение суток.

В последние годы с интенсивным освоением территории Устюрта резко возросло влияние антропогенных факторов (строительство железных дорог, газопроводов и т.п.) на динамику ландшафта и растительных сообществ,

видового разнообразия фауны и ее биопродуктивности. С экологической точки зрения, для оценки устойчивости биоты может применяться критерий наличия разнообразных редких таксонов (редких видов живых организмов, существенно различаемых по экологическим нишам, трофическим уровням, а также по размерным классам территории, необходимой для существования их популяций) в пределах всей экологической амплитуды их местообитаний (Шварц, 1980); May, 1973). Так, например, для многих видов (сайгак, джейран и др.) произошло резкое сокращение численности, а отдельные виды (гепард, кулан и др.) совсем исчезают из фаунистического комплекса региона. Они занесены в Красную книгу Республики Узбекистан, Красный список Всемирного союза охраны природы (МСОП), а также в Приложения Конвенции по торговле исчезающими видами (СИТЕС), членом которой является Республика Узбекистан.

В слабонарушенных природных сообществах, способных к самовосстановлению, подавляющее большинство экологических ниш в пределах всей амплитуды условий занимают эволюционно коадаптированные присущие ему (аборигенные) виды, в том числе и редкие. Плотно заполняя экологическое пространство, они не позволяют внедриться в биогеоценоз адвентивным видам. При этом редкие аборигенные виды растений или животных играют "подстраховывающую" роль, то есть заполняют ту часть экологического пространства, которая освобождается видами-доминантами при флуктуациях их численности (Шварц, 1980). Поэтому показателем способности экосистем к самовосстановлению как природного фактора стабильности экологического баланса может служить нативность биологического разнообразия - видовое богатство аборигенных видов.

С другой стороны, именно редкие виды флоры и фауны первыми исчезают из экосистем при более значительных нарушениях, что позволяет использовать их для оценки состояния природных сообществ (Шакин, 1991, Шварц, 1980).

В настоящее время в нашей республике поэтапно проводятся комплексные мероприятия по созданию системы охраняемых природных территорий в целях сохранения уникальных природных комплексов, генофонда растений и животных, предотвращения антропогенного прессинга на природную среду, а также изучения природных процессов, проведения мониторинга окружающей среды, экологического просвещения и воспитания молодого поколения. Созданы новые виды охраняемых природных территорий - государственные биосферные резерваты, комплексные (ландшафтные) заказники, способствующие сохранению и восстановлению ландшафтов, видов растительного и животного мира, в том числе редких и исчезающих, занесенных в Красную книгу Республики Узбекистан, других природных объектов и комплексов, а также улучшению экологической обстановки, обеспечению рационального использования природных ресурсов.

Рисунок 1. Карта схема расположения ОПТ «Южный Устюрт»

В соответствии с постановлением Президента 20.03.2019 г. № ПП-4247 «О мерах по совершенствованию системы государственного управления в сфере охраняемых природных территорий» принято постановление Кабинета Министров от 11.11.2020 г. № 707 «Об организации национального природного парка «Южный Устюрт». Согласно данному Постановлению в целях улучшения состояния экосистемы на территории природного парка, сохранения и восстановления уникальных видов растений и животных создан национальный природный парк «Южный Устюрт» общею площадью 1 447 443 га на территории Кунградского района Республики Каракалпакстан. Национальный природный Парк является структурным подразделением Государственного комитета по экологии и охране окружающей среды Республики Узбекистан и имеет особое природоохранное, эколого-просветительское и рекреационное значение как уникальный природный комплекс, в составе которого имеется большое биоразнообразие флоры и фауны.

Южный Устюрт представляет собой широковолнистую равнину, которая местами нарушается пологими волнообразными склонами и широкими котловинами (солончаками и такырами). Почвенный покров –бурые почвы разной степени засоления, переходящие в серозем с соответственным распределением растительности. По данным ученых, здесь зарегистрировано 426 видов растений, относящихся к 41 семейству и 225 родам. Эдифицирующие виды биюргун, боялыш, кейреук и полынь занимают огромные территории (May, 1973).

Также ученые и специалисты отмечают, что в глинисто-пустынных равнинах с полынно- солянковой растительностью, занимающих обширные пространства плато, встречается 35 видов млекопитающих, многие из которых являются обычными (Реймов, 1987). Грызуны составляют почти половину видового состава фауны млекопитающих. Местами высока плотность гребенщиковой и полуденной песчанок, желтого суслика (Реймов, 1981; Реймов, 1987). Солончаки, глубокие впадины и такыры и имеют бедную, но

своеобразную фауну. Здесь обитает 19 видов млекопитающих. Численность почти всех видов невысокая.

Основными угрозами для биоразнообразия плато Устюрт считаются сокращение и фрагментированное деление участков местообитания, нарушение путей миграции, неустойчивое использование пастбищ, усиленное промышленное освоение разведка эксплуатация природного газа строительство рельсовых и асфальтированных дорог и т.д. (Аймуратов и др., 2012). В таких условиях изучение перестройки сообществ наземных позвоночных и влияние техногенных факторов на биоразнообразие приобретает большое научно-теоретическое и практическое значение. Причины сокращения численности редких видов и их исчезновение из занимаемых биотопов, происходят, в большинстве случаев, на относительно ранних стадиях деградации экосистемы, когда такие изменения носят обратимый характер и многие функционирующие свойства природных сообществ полностью не утрачены. Поэтому на Южном Устюрте еще сохранились менее деградированные площади, которые представляют интерес с точки зрения организации охраняемой природной территории, как для редких видов, так и, особенно, для сохранения биомных видов. Сберечь такие территории является важная и необходимая задача. Неблагополучное состояние редких видов представителей флоры и фауны может быть использовано для ранней диагностики нарушения экологического баланса.

Таким образом, на основе научных инновационных технологий, позволяющих проводить экологический мониторинг за путями миграции и мест зимовки животных считаем необходимым использовать вновь созданные охраняемые природные территории как научно-исследовательские базы для подготовки молодых специалистов и дальнейшего развития экологического туризма в регионе Приаралья.

Список использованных источников

Шакин В.В. Биосистемы в экстремальных условиях // Журнал общей биологии. – 1991. – Т.52. – № 6. – С. 784– 792.

Шварц С.С. Экологические закономерности эволюции.– М.: Наука, 1980. – 288 с.

May R. M. Stability and complexity in model ecosystems. Printon Univ. Press, Prinston, 1973. – № 4.– P. 33– 35.

Реймов Р.Р. Грызуны Южного Приаралья (систематика, экология и хозяйственное значение).- Ташкент.- 1987.- 128 с.

Реймов Р.Р. Эколого-географическая характеристика териофауны Южного Устюрта // Вестник Каракалпакского филиала АН РУз.- 1981.- № 4(86).- с. 14-19.

Аймуратов Р., Пиржанова Р. Состояние биоразнообразия экосистем южного подрайона плато Устюрт в условиях техногенного и антропогенного пресса //Вестник ККО АНРУз. – 2009.– № 3. – С. 48 – 51.

Аймуратов Р., Матекова Г., Пиржанова Р. Современное состояние растительного и животного мира Каракалпакской части Устюрта // Проблемы рационального использования и охрана биологических ресурсов южного Приаралья. Тез.докл. Междун. научн.-прак. конф. (22-23 июня 2012 г.) – Нукус, 2012. – С. 12.

Тажимуратов П.А. Современный флористический состав Каракалпакской части Устюрта. // Вестник ККО АН РУз. – 2001. − №6. − С. 20 − 21.

AMUDARYO QUYI OQIMIDA TARQALGAN BALIQXO‘R QUSHLARNING BIOEKOLOGIYASIGA OID MATERIALLAR

Matekova G.A.[1*], Ayimbetova Sh.J.[2], Nurimov B.J.[2], Orınbaev D.J.[2], Abdireymova N.[2]

[1]*Qoraqalpoq Tabiiy fanlar ilmiy tadqiqot instituti, Qoraqalpog‘iston*
[2]*Berdaq nomidagi Qoraqalpoq davlat universiteti, Qoraqalpog‘iston*
*E-mail: gmatekova@mail.ru

Abstract: *In this work, materials on the biology and ecology of fish-eating birds in the conditions of the lower reaches of the Amu Darya were analyzed on a scientific basis.*

Key words: *birds, ornithological researches, resource, family, biodiversity, flora, fauna, migratory, nesting, wintering, settled species, the Red Book of Uzbekistan.*

Amudaryo quyi oqimi gidrologik rejimining o‘zgarishi, tabiiy muhitining sezilarli darajada o‘zgarishiga shuningdek, ko‘pgina ko‘llar maydoninig qisqarishiga olib keladi. Bularning hammasi suv va suv atrofida yashavshi suv-botqoq qushlari hisoblangan baliqxo‘r qushlarning ayrim turlarining soninig kamayib ketishiga, ozuqa resurslariga, ularning uya qurib ko‘payishiga katta ta’sir ko‘rsatadi.

Bugungi kunda ulkamizda adabiyot ma’lumotlari bo‘yicha va bizning kuzatishlarimiz asosi natijasida7 ta туркум, 12 ta oilaga tegishli 48 tur baliqxo‘r qushlarga mansub qushlarini ro‘yxatga olganmiz, shundan 48 tasi ushuv otuvshi, 34 tasi ushuv kelib uyalavshi, 11 tasi qishvshi turlar (Mambetzhumayev, 1995; Ametov, 2019).

Ro‘yxatga olingan 48 turning 16 turi - rjankasimonlar (33,3%), 10 turi - laylaksimonlar (20,9%), 8 turi - g‘ozsimonlar (16,7%) va 5 turi - qo‘ng‘irsimonlar (10,4%) turkumiga mansub. Yuqorida ko‘rsatilgan turkum vakillari, baliqxo‘r qushlar faunasining 81,3% ini tashkil etadi. Keyingi o‘rinlarni kurakoyoqlilar va lochinsimonlar - 4 turdan (har biri 8,3%), ko‘kqarg‘a-simonlar - 1 turni (2,1%) egallaydi. Shu bilan bir qatorda qushlarning uya quruvchi (70,8%), qishlovchi (22,9%) va uchub o‘tuvchi (100%) turlardan tashkil topishi bilan xarakterlidir (1-jadval).

Agar qushlar tarkibini fasllar aspektda tahlil qiladigan bo‘lsak, unda uya quruvchi qushlar orasida quyidagi turkumlar dominantlik qiladi: rjankasimonlar (32,4%), laylaksimonlar (29,4%), kurakoyoqlilar va qo‘ng‘irsimonlar (har biri 11,8%). Keyingi o‘rinlarni lochinsimonlar (8,8%), g‘ozsimonlar va ko‘kqarg‘asimonlar (har biri 2,9%) egallaydi. Uchub o‘tuvchi turlarning ulushi quyidagicha: rjankasimonlar (33,3%), laylaksimonlar (20,9%), g‘ozsimonlar (16,7%) va h.k. Qishlovchi turlar orasida g‘ozsimonlar (45,5%) va rjankasimonlar (27,3%) va h.k. ni tashkil etadi. (1-jadval).

1-jadval

Amudaryo quyi oqimi hududi baliqxo‘r qushlar faunasining tarkibi va kelib-ketish maqomi

Oilalar	Turlar soni		O‘troq		Uya quruvchi		Uchub o‘tuvchi		Qishlovchi	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
Qo‘ng‘irsimonlar *Podicipediformes*	5	10,4	-	-	4	11,8	5	10,4	-	-
Kurakoyoqlilar *Pelecaniformes*	4	8,3	-	-	4	11,8	4	8,3	-	-
Laylaksimonlar *Ciconiiformes*	10	20,9	-	-	10	29,4	10	20,9	1	9,1
G‘ozsimonlar *Anseriformes*	8	16,7	-	-	1	2,9	8	16,7	5	45,4
Lochinsimonlar *Falconiformes*	4	8,3	-	-	3	8,8	4	8,3	2	18,2
Rjankasimonlar *Charadriiformes*	16	33,3	-	-	11	32,4	16	33,3	3	27,3
Ko‘kqarg‘asimonlar *Coraciiformes*	1	2,1	-	-	1	2,9	1	2,1	-	-
Jami	48	100	0	0	34	70,8	48	100	11	22,9

Izoh: Mavsumiy kelib ketish xarakteri bo‘yicha turlarning guruhlangan umumiy soni Janubiy Orolbo‘yi hududi rjankasimon qushlar faunasidagi turlar soniga nisbatan ko‘p. Sababi ko‘pchilik uya quruvchi turlarning shimoliy geografik populyasiyalari uchub o‘tuvchi ham hisoblanadi.

Kuzatishlarimiz natijasida bo‘yicha baliqxo‘r qushlarga mansub ulkada keng tarqalgan uyalavshi turlarga katta qo‘ng‘ir *Podiceps cristatus*, xaqqush *Nycticorax nycticorax*, malla qo‘ton *Ardea purpurea*, oddiy chag‘alay *Larus cachinnans*, daryo chigirtchisi *Sterna hirundo*, kichik chigirtchi *Sterna albifrons* va h.k. kiradi. Kam uyalavshi turlarga pushti saqoqush *Pelecanus onocrotalus*, katta qoravoy

Phalacrocorax carbo, oq dumli suvburgut *Haliaetus albicilla,* ko‘l baliqchisi *Larus ridibundus*, oq chakkali chigirtchi *Chlidonias hybridus,* oq qanotli chigirtchi *Chlidonias leucopterus* va h.k. kiradi.

Bizning ma’lumotimiz bo‘yicha ekologik omillarning baliqxo‘r qushlariga ta’sirini o‘rganganimizda, Amudaryoning quyi oqimiga qish mavsumi hali tugamasdan fevral oyining ikkinchi dekadasidan boshlab baliqxo‘r qo‘shlarining bahorgi migratsiyasi boshlanadi. Masalan, 12-13 fevraldan boshlab katta qoravoy *Phalacrocorax carbo*, katta oq qar-qara *Egretta alba*, Kul rang qar-qara *Ardea cinerea*, oq dumli suvburgut *Haliaeetus albicilla*, qoraboshli baliqchi *Larus ichthyaetus*, ko‘l baliqchisi *Larus ridibundus*, oddiy chag‘alay *Larus cachinnans* uchib kelishi ko‘zatildi. Sababi havo harorati shu kunlari +2+3^{0}C ga ko‘tarilgan edi. Yana shuni aytib o‘tish joiz, ayrim qish ilig‘ kelgan yillari ko‘lning suvi qotmaydi va uchib ketishi lozim bo‘lgan baliqxo‘r qushlar ko‘lda qishlab qoladi. Masalan, ko‘llarida dekabr-yanvar oylarida muz qotmaganligi sababli biz bu ko‘llarda katta qo‘ng‘ir *Podiceps cristatus*, katta qoravoy *Phalacrocorax carbo*, kata cherag *Mergus merganser*, oq dumli suvburgut *Haliaeetus leucoryphus*, ko‘l baliqchisi *Larus ridibundus*, oddiy chag‘alay *Larus cachinnans* qushlarini kuzatganmiz. Sovuq (qish) erta kelgan yillari ko‘pchilik uchib keluvchi va uchib o‘tuvchi qushlar o’lkamizni erta tark etadi. Masalan, bizning kuzatishlarimiz bo‘yicha oktyabr oyidan boshlab harorat pasayib -1-4^{0}C darajaga tushib ketdi. Natijada ko‘llarda muz qotib, baliqxo‘r qushlari uchib ketishga majbur bo‘ldi (Matekova 2022).

Amudaryoning quyi oqimida O‘zbekiston “Qizil kitobi” va TMXI Qizil ro‘yxatiga kiritilgan kamyob va yo‘qolib borayotgan quyidagi baliqxo‘r qushlarni uchratish mumkin. Jumladan: pushti saqoqush *Pelecanus onocrotalus*, jingalak saqoqush *Pelecanus crispus*, kichik qoravoy *Phalacrocorax pugmaeus*, sariq qarqara *Ardeola ralloides*, kichik oq qar-qara *Egretta garzetta*, qoshiqburun *Platalea leucorodia*, qoravoy *Plegadis falcinellus*, suvqiyg‘ir *Pandion haliaetus*, oq dumli suvburgut *Haliaeetus albicilla*, qoraboshli baliqchi *Larus ichthyaetus* va h.k. (Jumanov va boshq., 2013, 2017; Ametov, 2019).

Kuzatishlarimiz natijasida baliqxo‘r qushlarning hayotiga xavf soluvchi antropogen omillar ayniqsa ko‘payish davrida mavjud bo‘lib, ko‘llarda qamishzor va qo‘g‘azorlarning yoqib yuborilishi, ko‘l atrofida mollarni boqish, ko‘lda taqiqlangan plastmassa to‘rlar bilan baliq ovlanishi, insonlar ayrim qushlarini baliqxo‘r zararli qush deb hisoblab, ularni har-xil yo‘llar bilan xurkitandi, xattoki ular uya qurishi vaqtida uyalarini buzib, tuxumlarini yig‘ib olib ko‘payish samaradorligiga katta zarar keltiradi. Ko‘l atrofida mollarni boqish ko‘llarining sohilidagi sayoz suvlarda koloniya bo‘lib uya quruvchi ayrim baliqxo‘r qushlar uchun jiddiy xavf tug‘dirganligini guvohi bo‘ldik. Ko‘pincha sohil maydonlari yaylov sifatida foydalanilmoqda. Natijada qoramollar bu qushlarning uyalari, tuxum va polaponlarini bosib nobud qiladi va sayoz suvlarda qushlarning uyalash jarayonini buzilishiga olib keladi (Matekova va boshq., 2020).

Bizning ma’lumotimiz bo‘yicha Sudoche ko‘llar tizimida baliqxo‘r qushlar va ularning polaponlari plastik to‘rlarga o‘ralib nobud bo‘lganining guvohi bo‘ldik (Mitropolsky va Matekova, 2010).

Kuzatishlarimiz natijasida quyidagi xulosaga keldik, baliqxo‘r qushlari ayrim turlari ma’lum darajada baliqchilik xo‘jaliklarida baliq va uning chavoqlari bilan oziqlanib ziyon keltirsa, lekin ayrim turlari yashach joylarida va ko‘payish davrida zararkunanda hasharotlarni qirib qishloq xo‘jaligiga katta foyda keltiradi, shuning uchun bu qushlarni biologik tur sifatida yashash va uya qurish joylarini muhofaza qilish zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

Аметов Я.И. Биоразнообразие птиц Каракалпакстана и их охрана (фауна, экология, охрана).: Автореф. дисс. … докт. биол. наук. – Ташкент, 2019. – 58 с.

уманов М.А., Аметов Я.И., Арепбаев И.М. Список редких видов животных и растении Каракалпакстана // Учебно-методическое пособие. - Нукус, 2013. – 32 с.

Жуманов М.А., Матекова Г.А., Аметов Я.И., Арепбаев И.М., Тлеумуратов С.А. Редкие виды птиц Каракалпакстана и их охрана // Материалы II Международной конференции. – Оренбург, 2017. – С. 199-201.

Мамбетжумаев А.М. Полный систематический список птиц Южного Приаралья. Сообщение 1-ое: Неворобьиные // Вестник ККО АН РУз. – Нукус, 1995. - №4. – С. 55-68.

Матекова Г.А. Жуманов М.А., Аметов Я.И., Арепбаев И.М., Айымбетова Ш., Аметова Н. Влияние гидрорежима водных объектов на орнитофауну Южного приаралья // Международная научно-практическая конференция «Проблемы рационального использования и охрана природных ресурсов Южного Приаралья и сопредельных территорий». – Нукус, 2020. – С. 44-45.

Матекова Г.А., Матекова Т.А. Экология водно-болотных птиц низовьев Амударьи в условиях деградации природной среды // Журнал «Universum: Химия и биология», – Москва, Россия, Выпуска: - №12 (102), декабрь, 2022. https://7universum.com/ru/nature/archive/item/14691.

Митропольский М.Г., Матекова Г.А., Гибель птиц в рыболовных сетях на ветланде Судоче (Южное Приаралье, Каракалпакстан) // Межд.науч. прак.конф. «Проблемы рационального проблемы использования охрана биологических ресурсов Южного Приаралья». – Нукус, 2010. – С. 19-20.

ЖАНУБИЙ ОРОЛБЎЙИ ХУДУДЛАРИДА ЧИПОР ЧИГИРТКА (HETERACRIS ADSPERSA REDT) ТУРИНИНГ БИОЭКОЛОГИК ХУСУСИЯТЛАРИ

Зинатдинов Н.М.*, Гаппаров Ф.А., Хасанов Ж.Д.

Ўсимликлар карантини ва ҳимояси илмий-тадқиқот институти, Қорақалпоғистон

*E-mail: *zinatdinovnuratdin@gmail.com*

Abstract. This article investigates the bioecological characteristics and distribution of the invasive grasshopper species Heteracris adspersa in the Aral Sea region of Karakalpakstan. The research was conducted during 2024–2025 in the districts of Muynak, Bozatov, Kungrat, Kegeyli and Takhtakupyr using standard entomological methods (quadrate counting, sweep-net collection and visual assessment). The results revealed an intensive migration of the species to agricultural lands, with simultaneous occurrence of egg, nymph and adult stages. A phenological calendar was developed to determine the optimal timing for pest control measures.

Keywords. Aral Sea region, locust (Heteracris adspersa), pest, invasive, ecological changes,

Кириш. Сўнгги йилларда Қорақалпоғистон Республикасида Оролбўйи ҳудудларида глобал иқлим ўзгариши ва сув танқислиги оқибатида мавжуд бўлган кўплаб мавсумий табиий кўллар қуриб, минглаб гектар ерлар партов ҳолатига келган. Ушбу ерларда сув кам талаб қилувчи қишлоқ хўжалиги экинларининг кенгайиши натижасида агробиоценозлар тубдан ўзгармоқда. Бу эса аввал табиий экотизимларда доминант бўлмаган айрим ҳашорат турларининг янги муҳитга мослашиб, популяцияси тез суръатларда ортишига сабаб бўлмоқда.

Шулардан бири — *Heteracris adspersa* Redt (чипор чигиртка) бўлиб, охирги йилларда ушбу турнинг Мўйноқ, Қўнғирот, Бўзатов, Кегейли ва Тахтакўпир туманларидаги буғдой, маккажўхори ва бедазорларга миграция қилиб зарар етказаётгани қайд этилмоқда. Мазкур турнинг фенологияси ва популяция динамикаси бўйича аниқ маълумотлар мавжуд эмаслиги кураш чораларини режалаштиришни қийинлаштиради.

Шу муносабат билан, ушбу тадқиқотнинг мақсади — Қорақалпоғистон Оролбўйи шароитида *H. adspersa* турининг ривожланиш босқичлари, тарқалиши ва экологик мослашувчанлик хусусиятларини ўрганиш ҳамда фенологик календар ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқот объекти ва услублари: Тадқиқот 2024–2025 йилларда Қорақалпоғистоннинг Мўйноқ, Бўзатов, Қўнғирот, Кегейли ва Тахтакўпир туманлари ҳамда қуриб қолган Орол тубидаги янги ўсимлик қопламлари ва қишлоқ хўжалиги ерларида амалга оширилди. Чипор чигирткаси турининг зичлик ва тарқалиш динамикаси, келтирадиган зарари В.В.Танский, бўғиноёқлилар ва миграция қилиши Б.П.Адашкевич визуал баҳолаш, Ф. А.Ғаппаров тавсия этган квадрат ҳисоблаш ва тўр билан силкиб йиғиш усуллари асосида баҳоланди. Энтомологик кузатув қўшимча равишда Ш.Т. Хўжаев (2004) услубий кўрсатмаларига мувофиқ олиб борилди. Турларнинг идентификацияси Г.Я. Бей-Биенко (1964) классификацияси асосида амалга оширилди (Шамуратов и Копанева, 1984, Бей-Биенко, 1964, Хўжаев Ш.Т., Юлдашев, 2017, Адашкевич, 1983, Танский, 1988).

Қорақалпоғистон Республикасида кенг тарқалган турдаги чигирткалардан бири чипор чигиртканинг тухум кўзачаларидан чиқиши бошқа турдаги чигирткаларга нисбатан кечроқ кузатилади ва ҳаёт кечириши октябрь ойигача давом этади. Мазкур зараркунандага қарши самарали ҳимоя чораларини ишлаб

чиқиш ҳозирги даврнинг долзарб вазифаларидан биридир. Чипор чигирткаларнинг личинкалик ривожланиш даври бир даврда кечмайди. Шунинг учун ҳам уларнинг личинкалик даврида ҳар хил ёшдаги чигирткаларни учратиш мумкин.

Чипор чигиртка *(Heteracris adspersa) (Orthoptera: Acrididae)* оиласига мансуб бўлиб, ўзининг экологик хусусиятлари ва ривожланиш даври билан ажралиб туради. У асосан Ўзбекистоннинг қурғоқчил ва ярим қурғоқчил ҳудудларида учрайди. Қорақалпоғистон шароитида ҳам унинг тарқалиши қишлоқ хўжалиги соҳаларига салбий таъсир кўрсатмоқда (Хўжаев Ш.Т., Юлдашев, 2017).

Ташқи кўринишига кўра, Чипор чигиртка яшил ёки сариқ-жигарранг рангга эга бўлиб, орқа оёқларининг дистал қисмлари қизил-жигарранг рангда бўлади. Бу хусусият уни бошқа ўхшаш турлардан ажратиб туради (Гаппаров, 1987) 1-расм.

1-расм. Чипор чигирткасининг имагоси личинкаси (Мўйноқ тумани 2025 йил)

2-расм. Чипор чигирткасининг (*Қўнғирот тумани 2025 йил*)

Озиқланиши ва зарари. Асосан чўл ва ярим чўл ўсимликлари (шўра, черкез, қандим, янтоқ, юлғун ва бошқа кўп йиллик ўсимликлар) билан озиқланса-да, айрим ҳолларда қулай экологик шароитлар мавжуд бўлса, тез сон жиҳатдан ортиб, қишлоқ хўжалик экинлари арпа, маккажўхори, тариқ, кунгабоқар, беда, сабзавот ва полиз экинларига жиддий зарар етказиши кузатилмоқда.

Қорақалпоғистонда тарқалиш ҳудудлари. Кейинги йилларда Қорақалпоғистон республикасининг экологик ўзгаришлар натижасида, иқлимнинг кескин ўзгариши оқибатида Чипор чигиртка учун қулай шароит мавжуд бўлмоқда ва қуйидаги туманларида ёппасига кўпаяётганлиги кузатилмоқда Мўйноқ, Бўзатов, Қўнғирот, Кегейли, Тахтакўпир ва бошқа туманлари қуриган Орол денгизи тубидаги янги ўсимлик қопламларида,табиий чўл ҳудудларида, саксовулзор ва шўра ўсимликлари орасида, шунингдек экин майдонлари атрофида ҳам кузатилмоқда.

Экологик мослашуви. Чипор чигиртка қурғоқчилик ва юқори ҳароратга чидамли бўлиб, сувсизланиш шароитида ҳам фаол ҳаракатланиш қобилиятига эга. Унинг биологик мослашувчанлиги орқали чўл ҳудудлардан қишлоқ хўжалиги майдонларига тез кўчиши кузатилади.

Ривожланиш фенологик календари. Қорақалпоғистон Республикасининг иқлим шароитини ҳисобга олган ҳолда, Чипор чигиртканинг ривожланиш даври июн ойининг бириши он кунлигидан бошлаб октябрь ойининг охиригача давом этади.

1-Жадвал.

Қорақалпоғистон Республикаси Оролбўйи ҳудудида тарқалган Чипор чигиртка чигирткасининг фенологияси.

	Март			Апрел			Май		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Heteracris adspersa Redt	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э Л
	Июн			Июль			Август		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Heteracris adspersa Redt	Э Л	Э Л	Л	Л И	Л И	И	И	И	И
	Сентябр			Октабр			Ноябр		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Heteracris adspersa Redt	И	И	И	И	И	Э	Э	Э	Э
	Декабр			Январ			Феврал		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Heteracris adspersa Redt	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э

Э-тухум даври, Л –личинка даври, И-имаго даври.

Хулоса. Қорақалпоғистон Республикасининг Оролбўйи ҳудудларида кузатилаётган иқлим ўзгаришлари натижасида Чипор чигиртка турининг экотизимдаги роли сезиларли равишда ўзгармоқда. Агар аввал ушбу тур табиий муҳитда фақат озиқ занжири иштирокчиси сифатида фаолият кўрсатган бўлса, сўнгги йилларда унинг популяцияси ошиб, қишлоқ хўжалиги экинларига жиддий зарар етказувчи омил сифатида намоён бўлди. Тадқиқот жараёнида аниқланишича, бу турнинг ривожланиш босқичлари бир вақтнинг ўзида турлича кечади, яъни тухум, личинка ва имаго ҳолатлари бир даврда учраши кураш тадбирларини режалаштиришда мураккаблик туғдиради. Шунинг учун фенологик календар ва популяция динамикасини доимий назорат қилиш, агробиоценозлардаги тарқалиш хусусиятларини реал вақтда баҳолаш юқори самарадорликка эришишнинг асосий шарти ҳисобланади. Келгусида ушбу

зараркунанданинг иқлим омилларига мослашувчанлик даражасини, турли биологик ва кимёвий воситаларга чидамлилик потенциалини ўрганиш муҳим вазифа бўлиб, ушбу маълумотлар асосида интеграциялашган кураш тизимини ишлаб чиқиш имконияти яратилади.

Фойдаланилган адабиотлар

Гаппаров Ф.А. Биоэкологические особенности развития вредных саранчовых в Узбекистане и меры борьбы с ними. – Ташкент: “Наврўз”, 2014. – 336 с.

Шамуратов Г.Ш., Копанева Л.М., Саранчовые в Каракалпакии.Нукус: Издательство «Каракалпакстан», 1984. - 112 с.

Гаппаров Ф.А. Влияние экологических факторов на поведение саранчовых// Интегрированный метод защиты хлопчатника и сопутствующих культур от вредителей, болезней и сорняков. - Ташкент, 1987. - С. 44-47.

Бей-Биенко Г.Я. *Саранчовые и короткоусые прямокрылые фауны СССР*. – М.-Л.: Наука, 1964. – 383 с.

Хўжаев Ш.Т., Юлдашев Ф.Э. *Мақсадли энтомологик кузатувлар усуллари*. – Тошкент, 2017. – 56 б.

Адашкевич Б.П. «Биологическая защита крестоцветных овощных культур от вредных насекомых». –Ташкент: «ФАН», 1983. –С. 180-188.

Танский В.И. Биологические основы вредоносности насекомых. –Москва: “Агропромиздат”, 1988. –Б. 89-150.

Хўжаев Ш.Т. Инсектицид, акарицид, биологик фаол моддалар ва фунгицидларни синаш бўйича услубий кўрсатмалар (II-нашр). –Тошкент, 2004. –Б. 5-98.

Туфлиев Н.Х. Ўзбекистоннинг тоғолди, яйлов ва чўл ҳудудларида зарарли чигирткаларга қарши кураш мажмуини яратиш. Автореф. дис. доктора s.-x. наук. – Тошкент, 2019. – 64 б.

Гаппаров Ф.А. Биоэкологические особенности развития вредных саранчовых в Узбекистане и меры борьбы с ними. – Ташкент: “Наврўз”, 2014. – 336 с.

Бекузин А.А. Фауна саранчовых хребта Султан-Уиздаг и его окружения // Вестн. Каракалпакск. фил. АН УзбССР, 1962 - 1(7)

ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ОПАСНОСТИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ КАРАКАЛПАКСТАНА

Зайдуллаева М.О., Дауылбаева К.К.

Медицинский институт Каракалпакстана, Каракалпакстан

Abstract. Ecological and hygienic assessment of soil pollution allows for determining the level of pollution and its potential danger to humans and the environment. The article presents a comparative analysis of the average chemical

element content in the soils of the Moynak and Nukus districts with data for the Ellikqal'a district. A decrease in Na content is observed from the northern zone towards the southern zone, i.e., from Muynak to the Ellikqal'a district.

Key words: soil, pollution, chemical elements, ecological and hygienic assessment, natural environment.

Стратегия преобразования среды обитания с целью удовлетворения человеком своих непрерывно возрастающих потребностей, изменение отдельных элементов окружающей природной среды без учета системной организации взаимосвязи природы и общества привели в целом к изменениям ряда определенных параметров природной среды, в совокупности понижающих её качество и ставящих под угрозу возможность устойчивого развития.

Охрана окружающей среды в интересах сохранения здоровья человека, в частности уменьшения негативных последствий воздействия вредных факторов, остается фундаментальной задачей медико-биологических исследований. При этом основным путем формирования стратегических направлений по экологической безопасности и их реализации на современном этапе является оценка рисков и разработка управленческих решений по оптимизации окружающей среды, условий жизнедеятельности и состояния здоровья населения. Для объективной оценки экологических последствий антропогенных изменений почв необходимо четко представлять экологическую роль почвы в биосфере.

Устойчивость почв, как и других природных экосистем, понимают как их способность противостоять воздействиям, или сравнительно быстро возвращаться в исходное состояние. Обратимость изменений, или способность почв к самовосстановлению, зависит от буферных свойств самой почвы и от характера воздействия.

Оценка характера антропогенной нагрузки на территорию невозможна без оценки экологического состояния почвенного покрова на данной территории (Васильевская, 1990). Экологическая оценка состояния окружающей природной среды является главной задачей экологического мониторинга. Особенность загрязнения городских почв заключается в том, что на относительно небольшой площади сконцентрировано значительное количество источников загрязнения, при этом наблюдаются признаки того, что поверхностный слой почвы подвергается как локальному, так и региональному переносу загрязнений (Искандарова, 2003).

В настоящее время во многих районах Узбекистана, в том числе и Каракалпакстана наблюдается достаточно интенсивное загрязнение почвы разнообразными химическими веществами и органическими соединениями промышленного происхождения, пестицидами и минеральными соединениями, применяемыми для удобрения полей и борьбы с сельскохозяйственными вредителями, сточными водами разного состава, часто содержащими патогенные микроорганизмы (Уфимцева и др., 2011). В таких условиях все большие актуальность и научно-практическое значение приобретает проблема

гигиенической оценки степени загрязнения почвы и опасности его для здоровья населения.

Эколого-гигиеническая оценка степени опасности загрязнения почвы для здоровья населения должна проводиться дифференцированно для разных видов почв, учитывая при этом хозяйственное использование территорий (почвы населенных мест, сельскохозяйственных угодий, рекреационных зон и т. д.), а также наиболее значимые для этих территорий пути воздействия загрязнений почвы на человека. Поэтому схемы эко-гигиенической оценки степени опасности почв разных видов землепользования, могут значительно отличаться и иметь свои особенности (Искандарова, 2003)

Основой оценки опасности загрязнения почв, используемых для выращивания сельскохозяйственных растений, является транслокационный показатель вредности как основной показатель, используемый при обосновании величин ПДК вредных веществ в почве. Это связано с тем, что с продуктами питания в организм человека поступает до 70% вредных химических веществ, причем уровень транслокации определяет уровень накопления токсикантов в продуктах питания и влияет на их качество.

Гигиеническая оценка почв населенных мест основывается:

− на санитарно-химических;

− санитарно-бактериологических;

− санитарно-гельминтологических;

− санитарно-энтомологических показателях.

Основная цель работы - определить состав и концентрации загрязняющих веществ в почве, сравнить полученные данные с нормативами, оценить потенциальное воздействие загрязненной почвы на здоровье человека и экосистему, а также классифицировать степень опасности загрязнения.

Материалы и методы: В работе использованы материалы ЦГСЭН РК. Полученный материал обработан с применением современных методов аналитической эпидемиологии и статистических методов.

Факторы, учитываемые при оценке:

Тип почвы и её способность к самоочищению;

Глубина и характер загрязнения;

Плотность населения и характер использования территории (жилая, сельхоз, промзона);

Миграционная способность загрязнителей (например, возможность проникновения в грунтовые воды).

Результаты исследований. Нами проведен сравнительный анализ среднего содержания химических элементов в почвах Муйнакского, Нукусского районов с данными для Элликкалинского района. Отмечается уменьшение содержания Na с северной зоны в сторону южной зоны, т.е. от Муйнака до Элликкаллинского района. Содержание калия максимально (2,2%) в почвах окрестности г. Нукуса, минимально в почвах Элликкалинского района (1,1%). Также выявлено высокое содержание калия показывает, что данные почвы либо давно не используются в сельскохозяйственном обороте, или же загрязнены бесконтрольным внесением калиевых удобрений.

Гигиеническая оценка риска

Выявляется контакт населения с загрязнённой почвой: через продукты питания, пыль, прямой контакт.

Рассчитывается риск для здоровья (например, канцерогенный и неканцерогенный риск по методике USEPA).

Выводы.Таким образом, резюмируя вышесказанное, можно отметить, что нормирование риска загрязнения почвы в республике должно базироваться на основе принципов полифункциональности почвы и сохранения ее важнейших функций:

почва - компонент экосистемы и ландшафта, необходимость сохранения почвы как природного тела и выбор в качестве наиболее адекватного индикатора состояния почвы функций почвенной биоты, и в первую очередь микробоценоза;

почва - средство и объект сельскохозяйственного использования, сохранение свойств почвы, отвечающих за ее плодородие;

почва - среда обитания человека, сохранение функций и свойств почв для обеспечения высокого качества жизни человека.

Оценка экологического риска должна быть интегральной и количественно описывать существующие процессы и явления с целью определения на основе полученных данных степени опасности загрязнения почв для человека и природных систем.

Эколого-гигиеническая оценка загрязнения почвы позволяет определить уровень загрязнения и его потенциальную опасность для человека и окружающей среды. Это важная часть системы санитарно-эпидемиологического контроля и природоохранных мероприятий.

Список литературы

Васильевская В.Д. Проблемы и опыт составления карт устойчивости почвенного покрова к антропогенным воздействиям // Биологические науки. 1990. №9. С. 51-59.

Герасимова М.И. Строганова М.Н., Можарова Н.В., Прокофьева Т.В. Антропогенные почвы: генезис, география, рекультивация: учебное пособие. / Под ред. акад. РАН Г.В. Добровольского. − Смоленск: Ойкумена, 2003. – 268 с.

Искандарова, Ш. Т. Основные принципы организации санитарного контроля за системами очистки городов Узбекистана //Материалы научно-практической конференции «Охрана окружающей среды и здоровье человека». — Т., 2003. — с. 21.

Уфимцева М.Д., Терехина Н.В., Абакумов Е.В.. Физико-химическая характеристика урбаноземов Центрального района Санкт-Петербурга. Вестник СПбГУ. Сер. 7. 2011. Вып. 4. С. 85 - 97.

СОВРЕМЕННОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЭНТОМОФАУНЫ ПУСТЫННЫХ ЭКОСИСТЕМ (СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ КЫЗЫЛКУМ) ЮЖНОГО ПРИАРАЛЬЯ

Дауылбаева К.К.[1], Даулетмуратов Э.З.[2], Сейтова Н.Ж.[2]
[1]*Каракалпакский научно-исследовательский институт естественных наук, Каракалпакстан*
[2]*Нукусский филиал Самаркандского государственного университета ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологии, Каракалпакстан*

Abstract. As a result of research on the study of the entomofauna of northwestern Kyzylkum, the taxonomic structure of insects was determined, and an annotated list of 330 insect species belonging to 23 orders was compiled. The largest number of species (21.2% of the total number) is represented by the order Coleptera, followed by the order Diptera (20.9%), Lepidoptera (14.6%), Heteroptera (13.9%), Hymenoptera (9.5%), Orthoptera (1.8%), Blattoptera (1.6%), Dermoptera (1.5%), Odanata (1.8%). The number of species in the remaining orders ranges from 0.8 to 0.07% of the total number of known species.

Kew words: Kyzylkum desert, entomofauna, insects, ecology, ecosystem.

В северо-западных Кызылкумах основными формами песчаного рельефа являются гряды и бугры с характерными для них саксаульниками и эфемеровыми серополынниками. В плоских межгрядовых понижениях рапространены водоемы с относительно богатой растительностью и такыры с полным отсутствием и крайне скудной растительностью. Многочислен в чернобоялышевом–полыннике видовой состав чешуекрылых виды семейств Pyralidae, Gelechiidae, Pieridae и связанного с обитанием в почве сем. Noctruidae. Насекомые трофически связаны в основном с боялышем, полынью, эремурусом, верблюжьей колючкой, девясилом, тамариксом. Часто встречаются виды родов *Aethis, Porphyrinia*.

В песчаной пустыне где природные условия представляют определенные трудности для жизни, животные и растения объединяются в биоценотические группировки типа консорций. Среди насекомых-ксилофагов существует множество видов вредителей, отличающихся друг от друга внешним видом, строением, образом жизни и местом встречи. В республике распространены 2 видов термита, принадлежащие к роду *Anacanthotermes*: туркестанские и крупные закаспийские термиты *Anacanthotermes turkestanicus* Jacobs, *Anacanthotermes ahngerianus* J, В северо-западных Кызылкумах особенно в последние 20-30 лет *Anacanthotermes ahngerianus* населяют почти все территории, нанося большой ущерб жилым домам, сельскохозяйственным постройкам и даже историческим памятникам. В нашей республике серьезным вредителем являются насекомые-ксилофаги (пчела плотник - *Xylocopa valga*, домовой усатый жук - *Hylotrupes bajulus*, домовой точильщик - *Anobium pertinax*, блестящий цветной жук (златка) - *Acmaeoderella* sp. Из других насекомых самыми опасными для людей и сельскохозяйственных животных

являются саранчовые (Acrididae), некоторые жужелицы (Carabidae), кожоеды (Dermestidae), настоящие комары (Culicidae), мокрецы (Ceratopogonidae), мошки (Simuliidae), кровососки (Hippoboscidae), настоящие мухи (Musidae), серые мясные мухи (Sarcophilidae), подкожный овод (Hypodermatidae) и желудочный овод (Gastrophilidae).

В микробиоценозе большой песчанки устойчиво обитает виды блох, как: *Xenopsylla hirtepis, X.gerbilli, X.conformis, Nosopsylla tersus, N.turkmenicus, Coptosylla lamellifer, C.bairamalienses, C.olgae, Stenoponia vlasovi, Paradaxopsylla teretifrons* распространяют возбудителей, которые приводят к особоопасным и трансмиссивным заболеваниям. В данном микробиценозе обитает 62 вида хищников, в той или иной степени влияющих на динамику численности блох и кровососущих клещей. Их роль весьма различна и зависит, прежде всего, от трофической специализации вида. Наибольшее значение по мнению многих авторов и по нашим наблюдениям имеют хищные насекомые, которые уничтожают большое количество блох и других эктопаразитов. Значительную роль играют жуки из семейств стафилинид, гистерид и катопид, а также представители полужесткокрылых (Кащеев, 1981; Дауылбаева, 2023). В пустыне Кызылкум существуют только локальные микробиоценозы - норы грызунов и побережья различных водоемов. Входят в состав норового микробиоценоза не только хищники, но и сапрофаги.

Стафилиниды (Staphylinidae). В песчаных и глинистых пустынях главным лимитирующим фактором распространения для стафилинид является острый дефицит влаги, и здесь данные жуки распределяются по специфичным местообитаниям естественного и антропогенного происхождения: прибрежные биотопы в зоне влияния артезианских скважин и искуственных водоемов; навоз и падаль в зонах с развитым животноводством; жилища мелких позвоночных. Норы большой песчанки – местообитания для некоторых стафилинид, где они обитают в кормовой, туалетной и гнездовой камерах колонии. Местами возле водоемов у артезианских скважин (Коструба, Аксага, Баймурат и др.) формируются необычные пустынные биотопы с высокой влажностью и развитой растительностью, кроме того, в Кызылкуме расположен Южный Каракалпакский Магистральный Коллектор (ЮКМК), который в последние годы, в нижнем течении образовал новые озера. Рельеф местности в основном: песчаный – глинистый – солончаковый и здесь тоже сформировался растительный мир из ассоциаций околоводных и галофитных растений, а также с богатым биоразнообразием животного мира. Пустынные водоемы используются как центр распространения в ограниченном спектре для супралиторальных (рипиколы, геобионты) стафилинид в пустыне Кызылкум. На территории озера растут тростник, рогоз, в прибрежной части – гребенщик. Луговые пространства были покрыты пыреем, солеросом, а также карелинией каспийской. В травастоях встречаются эпибионтные виды. В песках пустыни копробионтные виды локализуются в туалетных камерах грызунов. Численность данных жуков в пустыне Кызылкум очень низка из-за отсутствия подстилки, сухости и высокой температуры почвы.

В экстремальных условиях песчаной пустыни Кызылкума большинство стафилинид представлено на супралиторали искусственных водоемов, образующихся у артезианских скважин, а также на побережьях Южного Каракалпакского Магистрального Коллектора (ЮКМК) и здесь плотность стафилинид в почвенных пробах - мозаично возрастает на побережьях водоемов. Эти водоемы определяют закономерности распространения стафилинид пустыни, что подтверждается градацией их местности в однородных субстратах на разном удалении от водоема. По берегам ЮКМК выявлено 18 видов стафилинид: *Philonthus dimidiatipennis* Er., 1840, *Philonthus politus* L., 1758, *Philonthus (s.str) salinus* Kiesw., 1844, *Philonthus (s.str) velatipennis* Sols., 1870, *Rabigus tenuis* F., 1793, *Bisnius scribae* Fauv., 1867, *Ontholestes murinus* L., 1758, *Bledius (Hesperophilus) akinini* Epp., 1888, *Bledius (A) fossor* Heer., 1839, *Carpelimus gracilis* Mnnh.,1830, *Carpelimus heydenreichi* Benick., 1934, *Platystethus nitens* Sahlb., 1834, *Coprophilus pennifer* Motsh., 1845, *Tachyusa atra* Gr., 1806, *Oxypoda lateralis* Mnnh., 1830, *Medon ferrugeneus* Er., 1840, *Achenium quadriceps* Epp., 1889, *Leptobium gracile* Grav., 1802. Здесь также расположены артезианские скважины - Коструба, Аксага, Баймурат и др. Они используются как центр распространения в ограниченном спектре для супралиторальных стафилинид в пустыне Кызылкум.

На побережьях пустынных водоемов обитают представители различных экологических комплексов стафилинид – рипиколы 17%, стратобионты 38%, копробионты 7%, эпибионты 10%, ботробионты 28%. Вблизи артезианских скважин и образованных ими озерно-солончаковых комплексах появляются растительные сообщества: тамариксовая фармация, включающая 2 группы ассоциаций - тамариксы пятитычинковый, развесистый и другие растения (тростник, акбаш, различные виды верблюжьей колючки), располагаются по берегам прискважинных озер и здесь обычны эпибионтные виды стафилинид. На участках с повышенным увлажнением подпесчаных горизонтов в сообществе тамарикса с ажреком вблизи прискважинных озер, обнаружены мезофильные и гигрофильные виды стратобионтных стафилинид. Однако на побережьях встречаются, как правило, кроме рипиколов и представителей других экологических комплексов стафилинид - копробионты, некробионты, ботробионты. По трофической группе преобладают жуки, питающиеся живой добычей (зоофаги) – 62%, питающиеся водорослями (альгофаги) – 10%, питающиеся перегнившими растительными остатками (сапрофаги) - 21%, а эврифаги - 7%.

Гистериды (Histeridae). Имаго и личинки гистерид являются очень активными неспециализированными хищниками, наряду с блохами и клещами, истребляющими многие виды других непаразитических нидиколов. Биология нидикольных гистерид мало изучена в связи со скрытым образом жизни этих жуков, обитающих в глубине гнезд и нор зверей и птиц, где они локализуются в различных разлагающихся растительных веществах и продуктах жизнедеятельности хозяина. Виды гистерид, постоянно встречаемые нами в колониях, можно разделить на три группы по степени их связи с норовим микробиоценозом: *Hister sepulchralis Eremosaprinus vlasovl, Chalcionellus*

b1anchei, Xestipige punctulatum, Dendrophilus punctatus, Gnathoncus spp, Pholioxenus phoenix, Gnathoncus suturifer, G. nanus.

Катопиды (Catopidae). Довольно часто в колониях большой песчанки встречается представитель этого семейства Nargus sp. Это очень подвижный и активный хищник великолепно приспособленный к нидикольному образу жизни, однако этот вид не имеет узкой специализации в отношении пищи и эктопаразиты присутствуют в его рационе наряду с многими непаразитическими членами норового микробиоценоза. Несмотря на невысокую численность этого вида, он играет довольно значительную роль в общей регуляции численности переносчиков трансмиссивных заболеваний.

Полужесткокрылые. Большая часть клопов, встреченных нами в колониях большой песчанки, представлена псаммофильными формами (*Reduvius christhophi, R. fedchencianus, Oncocephalus termezanus, Lygaeus equstris, Geocoris ater, Blissus putoni, Stibaropus henkei* и даже псаммобионтами *Putonia asiatica, Aethus almgeri, Byrsinus fossor*. В колониях расположенных на такырах, пухлых солончаках и глинистых участках пустыни, псаммофилы замещаются галлофилами и обитателями глинистых пустынь (*Campyloma verbasci, C, annulicornis. Pirates hybridus, Holotrichus apterus, Geocoris dispar, G. arenarius, Emblethis verbasci*). В различных ландшафтных участках пустыни обитают эпибионты виды с очень широким распространением и нетребовательные к эдафическим условиям - *Zygaeus pandurus, Peritrechus distinguendus, Hyalocoris pilicomis, Bothrothetus annuilipes, Aethus pilosulus, Patonia asiatica.*

Примерами местообитаний которые служит для насекомых своеобразными, являются микробиотопы - экскременты и падаль животных, норы позвоночных. Насекомые обитающие *Coptosylla* в них, отличаются наличием широкого ареала и высокой численностью. Копробионтные насекомые играют значительную роль в формировании почвенных биоценозов долин крупной реки Амударьи и её притоков. Подавляющее большинство копробионтных жуков - хищники, питающиеся личинками мух и гельминтов и других разносчиков инфекций. Копробионтная группа (большинство представители рода *Aleochara, Philonthus, Oxytelus, Anotylus, Platystethus, Leptacinus, Bisnius, Carpelimus*) исследована на пастбищах, животноводческих комплексах (Дауылбаева, 2023). Многие виды копробионтных стафилинид являясь одним из основных профилактических факторов эпизоотий сельскохозяйственных животных, истребляют в навозе личинок синантропных и зоофильных мух, а также экзогенные фазы развития гельминтов и их промежуточных хозяев (Кащеев, 1981). В этом отношении стафилиниды являются санитарами экосистемы. С наличием воды в пустынной местности постепенно образуется гидрофильная и лимнодофильная растительность. Это в первую очередь способствует развитию водных и лимнодофильных насекомых, таких, как комары, поденки, стрекозы, лютики, стрелки, разнокрылые, тараканы, богомолы, кузнечики, сверчки, медведки, саранчовые, уховертки, цикады, гребляки, гладыши, водомерки, трипсы, жуки, плавунцы, водолюбы, пластинчатоусые, кожоеды, щелкуны, златки, чернотелки, усачи, долгоносики,

златоглазки, ручейники, мокрецы, мошки, слепни, журчалки, кровососки, мясные мухи, подкожный и желудочный овод.

В результате проведенных исследований по изучению энтомофауны северо-западном Кызылкуме, была определена таксономическая структура насекомых, составлен аннотированный список их. По нашим результатам, на изучаемой территории было выявлено распространение насекомых из различных семейств. В результате исследований установлено обитание в данном регионе более 300 видов насекомых, относящихся к 23 отрядам. Наибольшим количеством видов (21,2% от общего числа) представлен отряд Coleptera, затем, (в порядке убывания) отряд Diptera (20,9 %), Lepidoptera (14,6%), Heteroptera (13,9%), Hymenoptera (9,5%), Orthoptera (1,8%), Blattoptera (1,6%), Dermoptera (1,5%), Odanata (1,8%). Количество видов в остальных отрядах колеблется от 0,8 до 0,07% к общему числу известных видов.

Таблица 1.

Сбор проб насекомых северо-западного Кызылкума (2024 г., 1-я декада мая) в течение 1 часа.

№	Виды		Имаго (экз)		Личинка (экз)	Всего	%
			♀	♂			
1	Coleoptera		9	8	12	29	10.9
2	Diptera		19	7	-	26	9.9
3	Heteroptera		12	6	-	18	6.7
4	Orthoptera		10	5	4	19	7.3
6	Hymenoptera		25	12	-	37	13.9
7	Dermaptera		3	2	-	5	1.8
8	Blattoptera		41	12	6	59	22.1
9	Lepidoptera		25	17	2	44	16.5
10	Odanoptera		15	13	1	29	10.9
Всего		В числах	159	82	25	266	100
		%	59.7	30.8	9.5	100	

Анализируя полученные результаты, северо-западного Кызылкума начиная с первой декады марта зимующие виды постепенно переходят в активное состояние. В ходе исследований за первую декаду мая 2024 г. когда мы это определили по методу Правдина, 1978, было собрано 266 проб за один час: из десяти отрядов в общей сложности 266 особей насекомых, из которых 241 находились в стадии имаго и 25 в личиночной стадии. Половой состав сбора составил 59,7% самцов, 30,8% самок и 9,5% личинок.

Список использованных литератур

Азимов Д.А., Бекузин А.А., Давлетшина А.Г., Кадырова М.К. Насекомые Узбекистана. - Ташкент, Фан, 1993. - С.3-97.

Базарбаева Д.О. Экология прямокрылоподобных насекомых (Insecta: Orthopteridae) плато Устюрт // Автореф дисс на.соис.уч.ст.д.ф.по б.н. - Нукус, 2023. – С.27-35.

Бекбергенова З.О., Жуманов М.А. «Энтомология» - Ташкент, 2018. – С.129-130.

Брехов О.Г. Методические рекомендации по выполнению научно-исследовательских работ по энтомологии. – Волгоград: Перемена, - 2006. -28 с.

Дауылбаева К.К. Эколого-фаунистическая характеристика стафилинид (Coleoptera, Staphylinidae) Южного приаралья // Автореф. дисс. … докт. (PhD) биол. наук. – Нукус, 2023. - 43 с.

Джугинисов Т.И. Жанубий оролбўйи ксилофаг-ҳашаротлари // Автореф. дисс. … докт. биол. наук. –Нукус, 2021.- с.17-24.

Дусимбетов Б.О. Жанубий Оролбўйи шароитида кемирувчилар *(rodentia)* жамоаларини экологик баҳолаш (Қорақалпоғистон Жанубий туманлари мисолида) // Автореф. дисс.. фалсафа доктора (PhD). – Нукус, 2019. –32 б.

Кащеев В.А., Искаков Б.В. Стафилиниды (Col., Staph.) из колоний большой песчанки (Rhombomis opimus Licht.) в пусты-не Кызылкум. - Изв. АН КазССР, 1981. 5: 35-40.

Кулумбетова Т.Т. Насекомые Южного Приаралья // Вестник ККО АН РУз - 1998 б, №1, часть 3. С. 66-7

ROSA KORSCHINSKIANA BOULENGER (ROSACEAE) TURINING MORFOLOGIK XUSUSIYATLARI VA TARQALISH AREALI

Ismonova G.SH.
Zahiriddin Muhammad Bobur nomidagi Andijon davlat universiteti, O'zbekiston
E-mail: bio.gulmira@gmail.com

Abstract: This article analyzes the morphological characteristics of the species Rosa korschinskiana Boulenger, focusing on the structure of its vegetative and generative organs. The leaves, thorns, flowers, and stamens of the species are considered the main criteria for its description. The article discusses the distinctive morphological traits of the species — such as its delicate, glandular leaves, numerous and strong thorns, and large flowers with long pedicels. These morphological features distinguish the species from its closely related counterparts.

Additionally, the article provides brief information about the distribution range of Rosa korschinskiana. It occurs in the mountainous regions of Central Asia, mainly in Central and Southern Kazakhstan, Kyrgyzstan, and the foothills and river valleys of Uzbekistan. Due to its relatively narrow and limited natural range, the species is considered rare and unevenly distributed. This highlights the need for its conservation and further in-depth study.

Key words: Rosa, gullari, tikonlari, R. Korshinskiana, namatak.

Dunyo miqiyosida *Rosa* L. turkumining 285 turi tarqalgan bo'lib, Rosaceae oilasining eng keng tarqalgan turkumlaridan biri hisoblanadi. Mazkur turkum Ilk marotaba Karl Linney (Carl Linnaeus) tomonidan fanga kiritilgan (1753).

Keyinchalik olim tomonidan turkumning morfologik belgilari, sistematika hamda ahamiyati to‘g‘risdagi Roses” asarida keng ko‘lamdagi ma’lumotlar keltirilgan.

Qazilma qoldiqlariga ko‘ra, Namataklarning (atirgullarning) yoshi 35 million yil deb taxmin qilinadi. Atirgullarni yetishtirish taxminan 5000 yil oldin, Xitoyda boshlangan. Britaniya florasining makroskopik qoldiqlari bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlarga ko‘ra, yovvoyi atirgulning turli turlarining mevalari neolit davrida, qadimgi dunyo va o‘rta asrlarda oziq-ovqat uchun ishlatilgan (Godwin, H, 1975). *Rosa* turkumining eng dastlabki ajdodlari AQSHning Kolorodo shtatidan topilgan (DeVore, M.L va Pigg, K.B, (2007).

Rosa turlarining sistematik belgilari qolgan turkumlarga qaraganda birmuncha qiyinroq hisoblanadi. Chunki turkumning eng asosiy sistematik farqlaridan biri bu uning mevasining ichki tuzilishidir. Gulining ranglari, gulqo‘rg‘on bo‘laklari (sariq, oq, qizil, och qizil). Mevasining ser et va sersuvligi hamda mevaning shakli va rangi turlicha. Kosacha barglarining tuzilishi, barglar chetidagi tishchalarining joylashishi ularning tuzilishi, tuklanish xolati, barglarning old va orqa tomonidagi tomirlanish xolati. Poyadagi tikanlarning shakli xajmi hamda ularning poyada joylashish xolati. Barglarining tuzilishi xajmi tomirlanish formasi, yosh novdalarning tuzilishi, ulardagi tikanlarning joylashishi, guloldibargchalarining bor yoki yo‘qligi turkum uchun asosiy sistematik belgilardan hisoblanadi

So‘nggi yillarda olib borilgan tadqiqot natijalariga ko‘ra, O‘zbekiston florasida turkumning jami 22 turi tarqalganligi aniqlandi (POWO, 2025). Ushbu turlar orasida *R. korshinskiana* Boulenger alohida axamiyatga ega bo‘lib dorivor o‘simlik sifatida mahalliy aholi tomonidan keng qo‘llanilib kelinadi. Bu tur infuzion va oshqozon-ichak kasalliklari va milklarning qon ketishida davolovchi vosita sifatifda ishlatilinadi. (Khan B., Abdukadir A., 2011).

Rosa korschinskiana Boulenger, Bull. Jard. Bot. État Bruxelles 13: 170 (1935). *Morfologiyasi.* Tikanlar tekis yoki bir oz egilgan, ba’zan yuqoriga yo‘naltirilgan, asosan juft yoki uchlik (?) bo‘lib joylashgan, kuchli va asta-sekin asosga qarab kengaygan, uzunligi teng yoki eng katta barglardan biroz uzunroq, shoxchalar ustida kesishgan, asosan ko‘p sonli tikanli. 1,5-7,8 sm uzunlikdagi kichik bargli, barglar soni 4 yoki 7, o‘simtasimon yoki barg bandisimon, deyarli yumaloq, tuxumsimon yoki cho‘qqisimon, cho‘qqisi yumaloq yoki to‘mtoq, uzunligi 5-13 mm, ikki tomoni o‘simtasimon va bezsimon, ba’zan mayda, ba’zan juda katta va juda ko‘p bezli, tishlari asosan birmuncha murakkab-bezli. Barg bandi tukli va bezli, bir nechta tikanli. Yonbargcha ancha keng, uchburchak yoki uchli qo‘shimchali, pastki va chetlari bo‘ylab bezli. Gullari yakka yoki uch bo‘lib, ularning tagida joylashgan barglardan uzunroq yoki biroz qisqaroq; guloldibarg yaxshi rivojlangan, chetlari bo‘ylab bezsimon. 28 mm uzunlikdagi gulbandli, bezli, shuningdek, sharsimon gipantiyli. 8-11 mm uzunlikdagi kosachabarg, gultojbarglaridan qisqaroq, ular kurtakdan oshib ketmaydi, asosda toraymagan, uchi yoki biroz kengaygan, yon qo‘shimchalari bo‘lmagan, orqa tomonida to‘siq bezlari bilan qoplangan, ichki diametri 3-4 sm. Changchilar 60-70 ta, disk qisqargan, ustuncha tukli, ustuncha yassilangan yoki yumaloq tumshuqchani hosil qiladi.

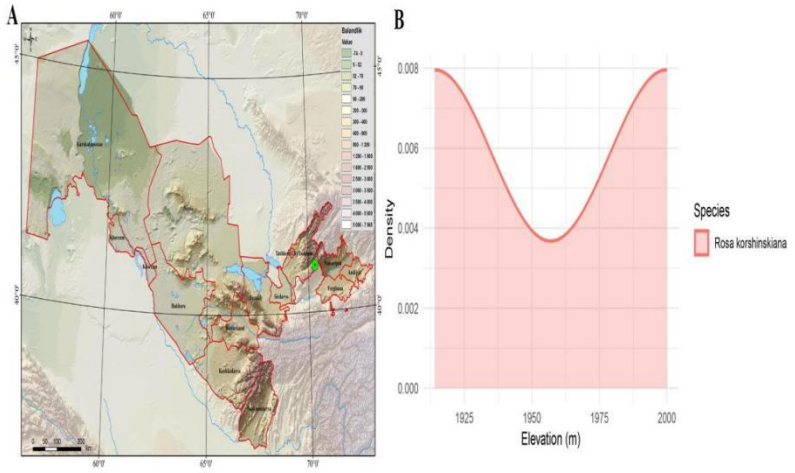
Eslatmalar. Adabiyotlarda bu turning *R. odudiana* Meffert, bu turning sinonimlarida savol belgisi bilan joylashtirilgan, bitta namunadan tasvirlangan va hali

ham biroz sirli shakli, turidan mohiyatan faqat ingichka barglari va uzunroq gullari bilan farq qiladi (Юзепчук С.В, 1941)

1-rasm. *Rosa korschinskiana* Boulenger (Boulenger, 1935)

***Rosa korschinskiana* Boulenger**

***Rosa korschinskiana* Boulenger — Шиповник Коржинского. *IPNI ID nomer*: 733015-1. *O'zbekcha nomi*: Jangari na'matagi *Xromosoma soni.* Aniqlanmagan. *Fenologiyasi*. Gullashi VI—VII; mevalashi VII—IX. *Ekologiyasi*. Quyi, o'rta va yuqori tog'lar, toshli va shag'alli qiyaliklar. *Areal tipi.* Pamiroloy (2-rasm).**



Rosa korschinskiana Boulenger

2-rasm. A- **areal bo‘yicha tarqalishi. B- balandlik mintaqa bo‘yicha tarqalishi**

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

Godwin, H. (1975). Th e history of the British flora, A factual basis for phytogeography, Second Edition, Cambridge University press, New York, 195

DeVore, M.L., Pigg, K.B. (2007). A brief review of the fossil history of the family Rosaceae with a focus on the Eocene Okanogan Highlands of eastern Washington State, USA, and British Columbia, Canada. Plant Systematics and Evolution, 266, 45-57

Khan B., Abdukadir A., Qureshi R., Mustafa G. (2011) Medicinal uses of plants by the inhabitants of Khunjerab National Park, Gilgit, Pakistan // Pak J Bot. 43(5):2301–2310

Юзепчук С.В. Род *Rosa* L. / Флора СССР. 1941. т. 10, с. 475-476

POWO (2025). "Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; https://powo.science.kew.org/Retrieved 19 May 2025

THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN DETERMINING THE CURRENT STATE OF THE PINUS SYLVESTRIS L. FORESTS IN AZERBAIJAN

Bayramova A.A., Akhundova S.T., Isayeva F.M., Guliyeva M.A.

Department of Botany, Ganja State University, Azerbaijan

Abstarct. Artificial intelligence plays an important role in determining the current state of the Pinus sylvestris L. forests in Azerbaijan through various technologies. The emergence of pine forests in the Kapaz mountain range surrounded by broadleaf forests with the help of artificial intelligence can be seen as a historical

event. The emergence of pine forests here is associated with the collapse of part of the Kapaz mountain as a result of a terrible earthquake that destroyed the ancient city of Ganja in the 12th century. Thanks to the fundamental analysis of artificial intelligence, methods such as changing forest areas, determining the density of trees, and analyzing environmental data are applied. Pinus sylvestris L. forests, which spread like natural pine forests, are based on natural factors, and climate, soil and humidity data are analyzed by artificial intelligence models to determine the health of the forests. The carbon storage potential of the Pinus sylvestris L forests, the degradation and restoration potential of forest ecosystems are calculated based on the latest modeling using artificial intelligence. A number of research institutes operating in this field at the Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan, the Ministry of Ecology and Natural Resources, are conducting research within the framework of various ecological monitoring, local and international projects, and in the future, smart forest management systems, artificial intelligence-based ecological monitoring centers, can play an important role in the protection of Pinus sylvestris L and other forest ecosystems.

Keywords: Pinus sylvestris L., forest, biodiversity, habitat, ecosystem

Introduction. Natural pine forests in Azerbaijan occupy a smaller area than broadleaf forests, which accounts for 0.5 percent of the flora. *Pinus sylvestris* L. is a tall tree with a round and pyramidal canopy, 25-35 meters high. It is a relic of the III glaciation, mainly on the southern slopes of the Greater Caucasus, the branch of the Filiz river-Balaken river, at an altitude of 900-1100 meters above sea level, on rocky passes, steep slopes, and bare rocks. In the mountainous areas of the Lesser Caucasus, in the Goygol National Park, in the Zayam and Asrik rivers basins of the Tovuz region, sparse *Pinus sylvestris* L. forests are found in forest massifs, mainly on acidic or low-fertile soils, and in some other protected areas. In the Goygol National Park, in the mixed broad-leaved forests on steep slopes, especially beech and hormbeam trees cannot compete with pine. At this time, sparse pine forests are formed and the grass cover develops poorly. Unlike the hook-shaped pine forest found in the Goygol reserve, arid pine forests are widespread in Tovuz. The growth of *Pinus sylvestris* L. in the vicinity of Iberian oak forests in the Tovuz region is due solely to the influence of anthropogenic factors. By studying the genesis of the flora, it was determined that pines found in the Zayam river and Asrik river basins migrated to the area from the Goygol pine forest and expanded their range.

In the Zayam river basin, near the village of Bala-Shamlig, a two-story pine forest grows. The first floor is occupied by pine trees 18–21 meters tall, these trees are 40–80 years old, and their average diameter is 20 centimeters. Occasionally, old pines 150–200 years old are encountered. The second floor of the forest is occupied by oak trees 2–3 meters tall, this floor of the forest undoubtedly formed later under the sparse canopy of pines (Кожевникова, 1982).

Large areas of *Pinus sylvestris* L. forests remain in the Caucasus today. The area of natural pine forests in the North Caucasus is 140.5 thousand hectares, and in Georgia - 72.5 thousand hectares. In Azerbaijan, there are only 230 hectares of naturally growing *Pinus sylvestris* L. forests (Fig. 1). 10 hectares of them are in Filiz

river, about 70 hectares are in the Tovuz region, and 150 hectares are on Mount Kapez (Guliyev, Khalilov, 2000).

Figure1. *Pinus sylvestris L.*

Materıal and methodology. Modern approaches and traditional methods are used to protect, restore, and preserve the ecosystems of mountainous forest zones in Azerbaijan. Geographic information systems and remote sensing technologies are used to analyze the state of forests through artificial intelligence. Special methods are applied to balance the ecosystem by using forests intelligently. Special strips are created in forests, and sustainable and fast-growing tree species are used to prevent soil erosion. The methods shown are aimed at ensuring the sustainability of forest ecosystems, preserving biodiversity, and minimizing the negative impact of human activity. Using artificial intelligence, remote sensing technologies are used for mapping and analyzing forests through satellite images and drone shots. Smart planting strategies are developed for forest restoration and more efficient use of resources (Bayramova, 2023).

Results and dıscussıon. Forest ecosystems are one of the main components of the biosphere and are important from an ecological, social and economic point of view. In the current situation, it is impossible to ensure the process of forest formation and forest reproduction. One of such forests is the broad-leaved and coniferous forests located in the mountainous areas of the Lesser Caucasus, in the Goygol National Park, in the Zayam river and Asrik river basins of the Tovuz region. Our main goal in the article is to analyze the current state of the Pinus sylvestris L., which is widespread in the forest cover in those areas. *Pinus sylvestris* L. spreads through the boreal zone of Europe to the Pacific Ocean. It is distinguished by its ability to create a forest stand, mainly on sandy soils, in oligotrophic swampy conditions. Artificial intelligence-based satellite analyses allow us to predict changes in land cover and forest loss in advance. The study area is covered with various broad-leaved forests, growing in various ecological conditions within the range, which indicates a large reserve of its intraspecific variability. Periodic variations in the photoperiod and other macroclimatic parameters are more pronounced from north to south in the *Pinus sylvestris* L. A more detailed study of the features of

intraspecific variability of this unique species is necessary, especially when developing seedlings on protected lands and creating favorable conditions for self-renewal. Forecasting possible changes in the boundaries of the range in connection with climate change, as well as developing methods for maintaining the stability of forest ecosystems and biodiversity in the region, is of great interest (Bayramova, 2023).

During monitoring in the natural *Pinus sylvestris* L. forests of Azerbaijan, the development of pine trees was studied in two contrasting cenotic conditions. The first individuals begin to develop in dry hollows, in glades, in full light. At the same time, in the upper part, at a height of more than 30 m, 20-25-year-old natural pine trees are located close to each other. Species belonging to the I growth class according to the Stand Kraft classification were selected. According to the Stand Kraft classification, the I growth class (*Stand Kraft Growth Class I*) characterizes highly developed and normally developing individuals in good natural conditions and rapid population growth. Species of this class generally represent trees that grow well and are strong, healthy, and highly productive in ecosystems. The occurrence of rapid populations, the normal development of highly developed individuals is attributed to this group. Trees with high height and diameter, including the *Pinus sylvestris* L., are the main representatives of this class, that is, if the most suitable conditions for the development of these species are provided, they can show very high and sustained productivity. Trees belonging to class I, with their growth potential, play a dominant role in the ecosystem, and these species, especially as the main components of forests, support the living conditions of other plant and animal species (Погребняк, 1968).

The individuals of the second group develop under pine forests in conditions of minimum light from the moment of germination. By creating a small positive balance between the minimum light and the formation of the plant, it ensures the synthesis of organic substances during its respiration and photosynthesis. This ensures the survival of the newly developed small seedlings.

Small seedlings growing in conditions of minimum light are characterized by frequent overgrowth in the shoot system, as well as the destruction of individual branches. The minimum light is not enough for various ontogenetic states of the pine tree. Phytocenologists have proven that the isolation of the root systems of adult trees in the event of a lack of light negatively affects the vital state of the tree. Due to the presence of meadows under the forest canopy, where pine specimens were selected for the study of ontogenesis, their shoots and root systems do not overlap. In other words, the impact of neighboring individuals on competition is minimal. Ecologists divide plants or living things into different groups according to the conditions that affect them sublethally. In this case, although the plants do not die, their health deteriorates and they are heading towards extinction. In such a classification, "sublethal" refers to the conditions in which living things are resistant to certain stress factors or environmental conditions. Plants in a sublethal state reduce genetic diversity, weaken species populations. This can lead to reproductive failure of plants and a decrease in future generations.

When determining ontogenetic states, methods developed for woody plants were used. During the study in the Zayam and Asrik rivers basins and in the Goygol pine forest, 20 individuals from each ontogenetic stage were analyzed. The age of each individual, the height of the above-ground part, the diameter of the trunk at the level of 1.3 m and at its base, the height of the trunk from the lower branches, the size of the cracked bark on the trunk, the shape, length and width of the crown, the order of the length of the shoots in the lower part of the shoots, the order of branching in the lower part of the shoots were determined. The length of the needles in the middle part of the crowns, the number of female cones bearing seeds in the observation year. Observations were carried out both in the light and under the forest canopy (Махатков, 1991).

The determination of ontogenetic states is an important study for determining the changes and development of the various stages of the life cycle of the *Pinus Sylvestris* L. Methods developed for woody plants allow us to assess the life stages and developmental processes of these plants. Studies conducted in the Zayam and Asrik rivers basins and in the Goygol pine forest allow us to obtain concrete results in this area.

In the studies, environmental factors such as rainfall, soil composition, sunlight and climatic conditions are evaluated as factors affecting ontogenetic stages. These factors can have a genetic and morphological effect on plant development.

During the research, the analysis of 20 individuals from each ontogenetic stage in the pine forests of the Zayam and Asrik rivers basins allowed for the collection of serious data. Studies related to the pine forests of the Zayam and Asrik rivers basins show the development of pine trees of different ages and what ecological factors this development depends on. In the Goygol pine forest, the ontogenetic stages of pine trees were studied in more detail, in particular, how the trees change according to their age and development stages and their relationships with the environment were determined. These studies can provide important results for the protection of biodiversity, ensuring the health of forest ecosystems and planning restoration work.

Concusıon. The combined use of remote sensing technologies to study the Pinus sylvestris L. forests in the Zayam and Asrik rivers basins of the Tovuz region, Goygol National Park, with the help of artificial intelligence, is more effective for the protection and sustainable management of forest ecosystems. These approaches are important for the preservation of biodiversity, increasing the resilience of ecosystems, and optimizing forest areas. To ensure adaptation to the effects of climate change, special ecological belts should be created for the protection and sustainable management of forests, and soil erosion should be prevented by using sustainable, fast-growing tree species.

Coniferous forests are of great ecological, economic and social importance. Coniferous forests play an important role in climate change, soil erosion, improving air quality and protecting biodiversity. Coniferous forests in the Goygol, Tovuz, Guba, Shamakhi and Sheki regions of Azerbaijan are of great importance in protecting the country's ecosystem. In Azerbaijan, in addition to creating conditions for self-regeneration of forests through natural regeneration methods, artificial regeneration methods are also widely used. Increasing drought-resistant, local

species, planting new seedlings and periodically sowing seeds create conditions for forest regeneration. Expanding the reserve and national park systems of Azerbaijan and increasing ecological connectivity can ensure the stability of forest ecosystems in the region.

References

Bayramova A.A. The current state of Tugay forests in the Karayazi State Nature Reserve. Scientific works of the Institute of Botany. Baku 2023. vol. 1 No. 1. p. p. 47-53

Bayramova A.A.Characteristics and species composition of the subalp and alpine grasslands of Goygol National Park. «Бюллетень науки и практики» №9 (сентябрь), Нижневартовск,2023. vol.77-82.

Биология и экология тянь-шань- Кожевникова Н.Д. ской ели. Фрунзе: Изд-во Илим, 1982. 240 с.

Guliyev V. Sh., Khalilov M. Y. Dendrology. Baku, 2000. 260 p.

Aliyev H. A., Khalilov M. Y. The green robe of nature. "Ganjlik" publishing house., Baku, 1988. 174 p.

Aliyev H. A. The sound of excitement. Baku, 2002. 175 p.

Asadov K. S. Wild fruit plants of the Greater Caucasus. Baku, 1981. 128 p.

Махатков И.Д. пихты сибирской // Бюл. МОИП. Отд. биол.1991.Т.96.Вып.6. С. 79–88.Общее лесоводство. М.: Колос, Погребняк П.С. 1968. 440 с

ZOMIN MILLIY TABIAT BOG‘I NOYOB QURUQLIK MOLLYUSKALARI

Karimkulov A.T.

Guliston davlat universiteti, O‘zbekiston

E-mail: *abdullak2006@yandex.com*

Abstract: The article is dedicated to the unique terrestrial mollusks of the Zamin National Nature Park, and provides information on the taxonomic composition of all terrestrial mollusks distributed in this area, as well as on the ecology and distribution of such rare species as Columella columella, Columella edentula, Euconulus fulva, and Vallonia ladacensis. At the same time, the article presents the current state of the malacofauna of the Zamin National Nature Park and identifies the main tasks that must be performed to preserve it.

Keywords: terrestrial molluscs, anthropogenic factor, gigrobiont, mesobiont.

Zomin milliy tabiat bog‘i – Turkiston tog‘ tizmasining shimoliy yon bag‘rida, dengiz satxidan 1200 metrdan 4033 metrgacha balandlikda joylashgan, 1976 yilda milliy bog‘ni tashkil qilish va loyihasini tuzish bo‘yicha asosiy sxema tashkil qilingan. Milliy bog‘ tashkil qilingan vaqtda umumiy maydon 24110 ga bo‘lib, hozirgi vaqtda 23894 ga teng.

Milliy bog‘ning shimoliy chegarasi Molguzar tog‘ tizmasining janubiy-sharqiy qismidan boshlanib Chortangi darasigacha davom etadi, so‘ngra janubdan shimolga tomon qayrilib Yettikechuvsoy bo‘ylab Duoba qishlog‘igacha davom etadi. Sharqda Usmonlisoy, O‘riklisoy, Sharilloqsoy va kattanishabar orqali Tojikiston Respublikasi bilan chegaralanadi. G‘arbiy tomondan Qashqasuv va Qizilmozorsoy suv havzalari o‘rtalig‘i orqali Zomin tog‘ o‘rmon qo‘riqxonasi bilan chegaralangan (Saqiyev, 2021).

Zomin milliy tabiat bog‘i qo‘riqlanadigan hudud bo‘lishiga qaramay, oxirgi yillarda, bu yerda turizmning rivojlanishi va Zomin sihatgohigacha bo‘lgan Zominsuv havzasining deyarli to‘liq dam oluvchilar tomonidan egallanishi, atrof muhitni turli chiqindilar bilan ifloslanishiga hamda ekologik vaziyatning salbiy tarafga o‘zgarishiga olib kelmoqda. Quruqlik mollyuskalari ham ushbu antropogen ta’sirlar doirasida qolgan bo‘lib, yildan yilga ayrim turlar kamayib bormoqda. Shu sababli, hudud maydonida tarqalgan hayvonot va o‘simlik olamini o‘rganish kelajakda ularni saqlab qolish choralarini belgilab berishda alohida ahamiyat kasb etadi.

Shu davrgacha to‘plangan ma’lumotlar va terilgan materiallarning tur tarkibi tahlil qilinganda, Zomin milliy tabiat bog‘i hududida jami bo‘lib, 14 oila 18 uruqqa tegishli bo‘lgan 29 turdagi quruqlik mollyuskalarining uchrashi aniqlangan (Каримкулов, 2015, 2023; Karimqulov, 2024). Aniqlangan quruqlik mollyuskalarning taksonomik tarkibi quyida keltirilgan (1-jadval). Biz tomondan ushbu turlarning nafaqat sistematik, balki ekologik hamda zoogeografik tahlili ham o‘tkazilgan. Ushbu tahlil natijalariga ko‘ra ayrim turlar keng tarqalgan, ayrimlari esa endemik turlar qatoriga kirishi ma’lum bo‘ldi. Shu bilan birga bir qator turlarni noyob turlar qatoriga ham kiritish mumkin. Bularga *Columella columella, Columella edentula, Euconulus fulva va Vallonia ladacensis* kabi turlar kiradi. Ushbu keltirilgan turlar O‘zbekiston Qizil kitobiga kiritilmagan bo‘lsada, ularni hamma joyda ham uchratib bo‘lmaydi. Quyida ushbu turlarning har biriga qisqacha ta’rif keltiramiz.

Columella columella va *Columella edentula* kabi turlar Truncatellinidae oilasi *Columella* urug‘iga kirib, O‘zbekistonning faqat Shimoli-g‘arbiy Turkiston tog‘ tizmasi hamda Qorjontog‘ va Ugom tizmalarida uchrashi qayd etilgan (Пазилов, Азимов, 2003; Karimqulov, 2024). Bu turlar gigrobiont turlar qatoriga kirib, 1800 m dan balandda joylashgan va qalin o‘simlik qoplamiga ega bo‘lgan soylar bo‘yidagi sernam biotoplarda birgalikda yashaydi.

1-jadval

Zomin milliy tabiat bog‘i quruqlik mollyuskalarining taksonomik tarkibi

№	Oilalar	Urug‘lar	Turlar nomi

1	Cochlicopidae	*Cochlicopa*	*Cochlicopa lubrica*
2	Orculidae	*Sphyradium*	*Sphyradium doliolum*
3	Valloniidae	*Vallonia*	*Vallonia costata*
4			*Vallonia pulchella*
5			*Vallonia ladacensis*
6	Pupillidae	*Gibbulinopsis*	*Gibbulinopsis signata*
7			*Gibbulinopsis nanosignata*
8		*Pupilla*	*Pupilla triplicate*
9			*Pupilla muscorum*
10	Truncatellinidae	*Columella*	*Columella columella*
11			*Columella edentula*
12		*Truncatellina*	*Truncatellina callicratis*
13	Pyramidulidae	*Pyramidula*	*Pyramidula rupestris*
14	Enidae	*Pseudonapaeus*	*Pseudonapaeus miser*
15			*Pseudonapaeus sogdianus*
16		*Chondrulopsina*	*Chondrulopsina intumescens*
17	Hygromiidae	*Leucozonella*	*Leucozonella mesoleuca*
18			*Leucozonella rufispira*
19			*Leucozonella retteri*
20			*Leucozonella globuliformis*
21		*Monacha*	*Monacha carthusiana*
22	Vitrinidae	*Phenacolimax*	*Phenacolimax annularis*
23	Gastrodontidae	*Zonitoides*	*Zonitoides nitidus*
24	Parmacellidae	*Candaharia*	*Candaharia levanderi*
25	Euconulidae	*Euconulus*	*Euconulus fulva*
26	Ariophantidae	*Macrochlamys*	*Macrochlamys sogdiana*
27			*Macrochlamys kasnakowi*
28	Agriolimacidae	*Deroceras*	*Deroceras laeve*
29			*Deroceras agreste*
Jami	14	18	29

Euconulus fulva Euconulidae oilasi *Euconulus* urug‘iga tegishli bo‘lib, O‘zbekistonning faqat Shimoli-g‘arbiy Turkiston tog‘ tizmasi Orikli dam olish maskani yonidan oqib otuvchi soy bo‘yidan aniqlangan (Karimqulov, 2024). Ushbu tur ham gigrobiont turlar qatoriga kirib, dengiz sathidan 1500-2600 m balandda sernam soy bo‘yi biotoplarida yashaydi.

Vallonia ladacensis turi Valloniidae oilasi *Vallonia* urug‘iga kirib, O‘zbekistonning Turkiston, Qorjontog‘, Ugom, Pskom va Hisor tog‘ tizmalarida uchraydi (Пазилов, Азимов, 2003; Karimqulov, 2024). Ushbu tur mezobiont turlar qatoriga kirib, dengiz sathidan 2000-2600 m balandda soy, chashmalar atrofidagi tog‘ o‘rmonining turli biotoplarida yashaydi.

Yuqorida qayd etilgan turlarning barchasi, asosan, dengiz sathidan 1800 m balandda kichik soy irmoqlari bo‘yida, odamlar dam olish maskanlaridan uzoqroqda joylashganligi sababli, antropogen faktor ta’siridan xolidir. Lekin boshqa turlar, ayniqsa soylar bo‘yidagi gigrobiont va mezobiont turlar doimiy antropogen faktorlar ta’sirida bo‘lib, o‘z yashash joylarini tark etishga majbur bo‘lishmoqda. Bunday holat ayrim turlar populyatsiyasining qisqarishiga va hattoki butunlay yo‘q bo‘lib ketishiga olib kelmoqda. Shu sababli, Zominsuv havzasining Zomin milliy tabiat bog‘iga qarashli qismi flora va faunasi doimiy ravishda mutaxassis biolog olimlar tomonidan monitoring qilib borilishi lozim. Budan tashqari Zomin suv havzasining Zomin sihatgohugacha bo‘lgan qismini butunlay odamlar tomonidan o‘zlashtirilishiga yo‘l qo‘ymay, tabiiy hududlarni qoldirish va shu hududlarga dam oluvchilarning kirishiga ta’qiq qo‘yish lozim. Shu bilan birga biolog va ekolog mutaxassislar doimiy ravishda aholining barcha avlod vakillari o‘rtasida ekologik madaniyatni shakllantirib borishi zarur. Shundagina biz go‘zal tabiatimiz flora va faunasini kelajak avlov uchun saqlab qolishimiz mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

Каримкулов А.Т. Биоразнообразие брюхоногих моллюсков северо-запада Туркестанскаго хребта // “Актуальные вопросы в научной работе и образовательной деятельности”. Международная научно-практическая конференция. – Тамбов, 2015. – С. 52-53.

Каримкулов А.Т. Эндемичные наземные моллюски Зааминского национального природного парка // Universum: химия и биология. – Москва, 2023. № 5(107), - С. 17-19.

Пазилов А.П., Азимов Д.А. Наземные моллюски (Gastropoda, Pulmonata) Узбекистана и сопредельных территорий. – Ташкент: Фан, 2003. – 316 с.

Karimqulov A.T. Shimoli-g‘arbiy Turkiston tog‘ tizmasi qorinoyoqli mollyuskalari. -Toshkent: Dimal, 2024. 136 b.

Saqiyev Q.B. Zomin milliy tabiat bog‘ining biologik xilma-xilligi va ulardan samarali foydalanish // Oriental Renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 2021. 209-212 b.

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ И КЛОНИРОВАНИЕ ИСЧЕЗАЮЩИХ ВИДОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Жамалова Д.Н.*, Курбаниязова Г.Т., Саитова Р.К.

Институт ботаники Академии наук Республики Узбекистан, Узбекистан

*E-mail: jamalova.bel.91@mail.ru

Abstract. This article discusses the clonal micropropagation of rare, declining, and medicinally valuable plant species distributed in the flora of Uzbekistan, based on biotechnological approaches. It also covers the quantitative analysis of biologically active compounds contained in these plants, as well as efforts aimed at the conservation of these species.

Keywords: microclonal propagation, medicinal plants, rare, in vitro, BAS

Сохранение биологического разнообразия является приоритетной задачей природоохранной деятельности. Во всём мире большое внимание уделяется сохранению растительного биоразнообразия, особенно редких и исчезающих видов. Современные стратегии защиты включают методы *in situ* (сохранение в естественной среде обитания) и *ex situ* (вне природных мест обитания, например, в ботанических садах, семенных банках и коллекциях *in vitro*). Биотехнологический подход обладает рядом преимуществ перед традиционными методами охраны видов, находящихся под угрозой исчезновения. Он позволяет получать генетически однородный посадочный материал, обеспечивать высокий коэффициент размножения, преодолевать проблемы укоренения растений, ускорять онтогенез у растений микроклонального происхождения, длительно хранить растения *in vitro* и создавать банки ценных генотипов. Кроме того, биотехнологии дают возможность проводить работы круглогодично, независимо от сезона, и экономить площади, необходимые для выращивания посадочного материала. Тканевые и клеточные культуры могут служить источником биологически активных веществ (БАВ), ценных для медицины, фармацевтики и пищевой промышленности (Крылова и др., 2021). Однако широкое применение биотехнологий ограничивается тем, что морфогенетический потенциал и регенерационная способность тканей зависят от генотипа и условий культивирования.

Культура клеток высших растений является альтернативным методом получения растительного сырья для медицины, ветеринарии, парфюмерии и пищевой промышленности. Этот метод основан на выращивании биомассы клеток в стерильных условиях в крупных биореакторах (Носов, 1994). Растения синтезируют, накапливают и используют многочисленные вторичные метаболиты в рамках защитных стратегий. Многие из этих соединений обладают лекарственными свойствами. Сегодня более 80% населения мира использует лекарственные растения, а почти половина рецептов в развитых

странах основана на фитопрепаратах. Рост интереса к экологически чистым и натуральным лекарственным средствам привёл к увеличению спроса на растительное сырьё. Однако неконтролируемый сбор диких растений и изменение климата угрожают сохранению ценных видов (Jain and Saxena, 2009). Биотехнологические методы могут решить эту проблему за счёт культивирования клеток и тканей редких растений в контролируемых условиях, управления составом питательной среды, что позволяет стимулировать синтез БАВ, отбора высокопродуктивных линий методом клонирования и регулирования физических параметров среды (свет, температура, аэрация) для увеличения выхода целевых метаболитов (Misawa, 1994).

В Институте ботаники Академии наук Республики Узбекистан в настоящее время ведутся научные исследования по размножению редких и лекарственных видов растений *in vitro*, а также по изучению биологически активных веществ, содержащихся в полученных каллусных культурах и регенерантах.

В частности, объекты исследований включают следующие виды и роды:

из рода *Ferula L.*: *Ferula sumbul, Ferula tadshikorum*

из рода *Codonopsis Wall*: *Codonopsis clematidea, Codonopsis bactriana*

из рода *Oxytropis DC.*: *Oxytropis fedtschenkoana, Oxytropis pseudorosea*

из рода *Salvia L.*: *Salvia submutica*

из рода *Dorema D.Don: Dorema microcarpum*

из рода *Scorzonera L.*: *Scorzonera uzbekistanica*

Эти виды на сегодняшний день относятся к числу сокращающихся в природе, некоторые из них включены в Красную книгу Республики Узбекистан, а также характеризуются узким ареалом распространения, ограниченным определёнными природными зонами.

Применение биотехнологических методов культивирования позволяет не только сохранить генофонд указанных редких видов, но и служит основой для создания научно обоснованных разработок в области фармацевтики, биотехнологии, а также в деле экологической реабилитации и интродукции исчезающих видов.

Очень важно обратить внимание на следующие аспекты при проведении *in vitro*:

Крайне важно соблюдать стерильные условия на протяжении всего процесса *in vitro*, чтобы предотвратить заражение бактериями или грибками.

Выбор и концентрация регуляторов роста растений (таких как ауксины и цитокинины) должны быть тщательно оптимизированы для каждого вида растений.

Тип и состав питательной среды существенно влияют на успешность формирования побегов и корней.

Интенсивность освещения, фотопериод и температура должны строго контролироваться для имитации оптимальных условий роста растения.

Выбор и подготовка эксплантa должны проводиться внимательно, поскольку возраст и тип ткани влияют на регенерационную способность.

Необходимо регулярно проводить мониторинг для выявления ранних признаков заражения или физиологических нарушений, таких как витрификация.

pH питательной среды должен быть правильно откорректирован, обычно в пределах 5.6–5.8, перед автоклавированием.

Пересев необходимо проводить с правильными интервалами, чтобы поддерживать здоровый рост и избегать стресса у эксплантов.

Акклиматизация регенерированных растений к условиям вне in vitro должна происходить постепенно, чтобы снизить стресс от пересадки.

Генетическую стабильность необходимо контролировать в долгосрочных культурах, чтобы избежать сомаклональной вариации, особенно у лекарственных растений.

Современные биотехнологические подходы, в частности метод клонального микроразмножения in vitro, играют важную роль в сохранении редких, исчезающих и лекарственных видов растений. Этот метод позволяет получать большое количество генетически однородных и здоровых растений в относительно короткие сроки, независимо от сезонных факторов.

Для успешного проведения *in vitro*-культивирования необходимо строго соблюдать стерильные условия, правильно подбирать регуляторы роста, питательные среды и контролировать физические параметры окружающей среды. Особое внимание следует уделить отбору эксплантов, частоте пересевов, а также этапу акклиматизации растений к условиям вне лаборатории.

Кроме того, важным направлением является количественный анализ биологически активных веществ, содержащихся в выращенных растениях, что имеет большое значение для фармацевтической промышленности. Контроль генетической стабильности культур также необходим для обеспечения качества и безопасности полученного растительного материала.

Таким образом, использование *in vitro*-технологий представляет собой эффективный инструмент не только для размножения, но и для сохранения генофонда ценных растительных ресурсов Узбекистана и других регионов.

Список использованной литературы

Крылова Н. Б., Руденко С. В., Андреева Е. А. Биотехнологические подходы к получению расторопши пятнистой (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) с гепатопротекторными свойствами // *Фундаментальные исследования.* – 2021. – № 4. – С. 102–107.

Носов А.М. Регуляция синтеза вторичных соединений в культуре клеток растений // Биология культивируемых клеток и биотехнология растений / под ред. Р.Г. Бутенко. – М., 1991. – С. 5–20.Endres R. Plant cell biotechnology. – Berlin; Heidelberg: Springer-Verlag, 1994. – 353 с.

Jain S.M., Saxena P.K. (ред.). Protocols for in vitro cultures and secondary metabolite analysis of aromatic and medicinal plants. – Totowa, NJ, USA: Humana Press, 2009. – 547 с.

Misawa M. Plant tissue culture: an alternative for production of useful metabolite // FAO Agricultural Services Bulletin. – 1994. – № 108. – C. 1–13.

XƏZƏR DƏNİZİNDƏ MAKROFİT YOSUNLARIN ÇIRKLƏNMƏYƏ QARŞI BİOİNDİKATOR KİMİ İSTİFADƏSİ

Muradova A.B.*, Muxtarava Ş.C.

Azərbaycan Respulikası Elm və Təhsil Nazirliyi , Botanika İnstitutu, A.Abbaszadə küç., giriş 1128

*E-mail**:** *aytac_muradova_2016@mail.ru*

Abstract. The Caspian Sea, the world's largest enclosed water body, hosts a diverse algal flora. Macroalgae serve as both primary producers and bioindicators of environmental quality. This study aimed to assess the bioindicator potential of macroalgae in the coastal zones of Astara, Lankaran where anthropogenic pressures are significant. Field research was conducted in 2023–2024, and water samples were analyzed in parallel with algal collections. Field research was conducted in 2023–2024 included field sampling of algae and analysis of water parameters: pH (7.2–8.1), temperature (6.5–28°C), total dissolved solids (900–1600 mg/L), and electrical conductivity (1250–2000 µS/cm). A total of 50 species were identified from *Heterokontophyta, Cyanobacteria, Chlorophyta,* and *Rhodophyta*. Green algae (*Ulva*, *Cladophora*, *Chaetomorpha*) and *Cyanobacteria* (*Lyngbya*, *Phormidium*) dominated in polluted, mineral-rich areas, showing high tolerance. Conversely, red algae (*Laurencia caspica*, *Corallina officinalis*, *Ceramium secundatum*) were more abundant in cleaner and oxygen-rich areas. These findings demonstrate that macrophytic algae are effective indicators for assessing the ecological condition of the Caspian Sea.

Key words: Caspian Sea, macroalgae, bioindicator, pollution, ecological monitoring

Xəzər dənizi dünyanın ən böyük qapalı su hövzəsi olub zəngin alqoflorası ilə seçilir. Makrofit yosunları ekosistemdə ilkin istehsalçı olmaqla yanaşı, ekoloji vəziyyətin qiymətləndirilməsində bioindikator kimi mühüm rol oynayır. Son onilliklərdə dənizdə antropogen təsirlər, xüsusilə neft sənayesi və məişət tullantılarının təsiri yosunların növ müxtəlifliyi və paylanmasına ciddi dəyişikliklər gətirmişdir (Abilov və Farajzadeh, 2015). Azərbaycan alimləri tərəfindən aparılan son tədqiqatlarda Xəzərin müxtəlif akvatoriyalarında yosun florası öyrənilmişdir. Abşeron yarımadasının sahil zonasında yosunların taksonomik tərkibini və bioekoloji xüsusiyyətlərini öyrənmişlər (Muradova və b., 2024a). Lənkəran akvatoriyasında aparılmış tədqiqatlarda isə 29 yosun növü müəyyən edilmişdir (Muradova və b., 2024b). Bundan əvvəlki klassik işlərdə Zaberzhinskaya (1968) Xəzərin makrofit florasını geniş təsvir etmişdir. *Cyanobacteria* florasının tam siyahısı və ekoloji xüsusiyyətləri Nuriyeva və Vinogradova (2020) tərəfindən hazırlanmışdır. Makrofit

yosunların çirklənməyə qarşı reaksiyalarının öyrənilməsi yalnız biomüxtəlifliyin dəyərləndirilməsi baxımından deyil, həm də Xəzərin sahil zonalarının ekoloji monitorinqi üçün vacibdir. Bu məqsədlə müxtəlif akvatoriyalarda aparılmış tədqiqatların nəticələri (Muradova və b., 2024a; 2024b; Abilov və Farajzadeh, 2015) yosunların bioindikator potensialının qiymətləndirilməsində mühüm baza rolunu oynayır.

Tədqiqatın məqsədi Xəzər dənizində makrofit yosunların çirklənməyə qarşı bioindikator kimi istifadəsini öyrənmək, müxtəlif akvatoriyalarda onların paylanma dinamikasını təhlil etmək və ekoloji monitorinq üçün ən uyğun göstərici növləri müəyyənləşdirməkdir. Araşdırma 2023–2024-cü illərdə Xəzər dənizinin müxtəlif akvatoriyalarında aparılmışdır. Nümunələr əsasən çirklənmənin yüksək olduğu sənaye və məişət tullantılarının axıdıldığı ərazilərdən, həmçinin nisbətən təmiz zonalardan götürülmüşdür. Su nümunələri paralel şəkildə götürülmüş, əsas hidrokimyəvi göstəricilər (pH, temperatur,elektrik keçiriciliyi və ümumi həll olmuş maddələr) təhlil edilmişdir. Alınmış göstəricilər yosunların növ tərkibi müqayisə olunmuşdur.

Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində Astara, Lənkəran akvatoriyalarında Xəzər dənizindən 50 makrofit yosun növü qeydə alınmışdır. Müəyyən edilmiş növlər Heterokontophyta, *Cyanobacteria, Chlorophyta* və *Rhodophyta* şöbələrinə aiddir. Ümumilikdə, əldə olunan məlumatlar göstərir ki, yosunların yayılma dinamikası mövcud hidrokimyəvi və hidro-fiziki göstəricilər ilə sıx bağlıdır. Su göstəricilərinin analizinə əsasən, pH 7.2–8.1 arasında dəyişmiş və bu interval yosunların normal inkişafı üçün optimal mühit təmin etmişdir. Xüsusilə *Ulva intestinalis, U. linza* və *Cladophora glomerata* növləri neytral-qələvi mühitdə kütləvi inkişaf edərək yüksək ekoloji tolerantlıq nümayiş etdirmişdir. Temperaturun 6.5–28°C arasında dəyişməsi makrofitlərin mövsümi dinamikasına təsir etmişdir. Yaz-yay mövsümlərində yaşıl yosunlar (*Ulva, Chaetomorpha, Cladophora*) intensiv artım göstərmiş, nisbətən aşağı temperaturlarda isə qırmızı yosunların (*Corallina officinalis, Ceramium secundatum*) daha dayanıqlı olduğu müşahidə olunmuşdur. TDS (900–1600 mg/L) və EC (1250–2000 µS/cm) göstəriciləri sahil zonalarının minerallılıq və duzluluq səviyyəsini əks etdirmişdir. Bu şəraitdə *Cyanobacteria* şöbəsinin növləri (*Lyngbya aestuarii, Phormidium ambiguum*) yüksək uyğunlaşma qabiliyyəti göstərərək qida maddələri ilə zəngin sahələrdə kütləvi inkişaf etmişdir. Əksinə, nisbətən aşağı minerallılıq və daha sabit ekoloji şəraitdə *Rhodophyta* şöbəsinin nümayəndələri (*Laurencia caspica, Corallina officinalis*) üstünlük təşkil etmişdir.

Nəticələr göstərir ki, yaşıl yosunlar (*Ulva, Cladophora, Chaetomorpha*) və göy-yaşıl yosunlar (*Lyngbya, Phormidium*) ekoloji gərginlik şəraitində geniş yayılaraq çirklənməyə qarşı tolerant növlər qrupuna daxildir. Qırmızı yosunlar isə daha çox təmiz və oksigenlə zəngin zonalarda bioindikator rolunu oynayırlar (Zaberzhinskaya, 1968; Falkowski və Raven, 2007; Graham et al., 2009). Digər tərəfdən, qırmızı yosunlar (*Laurencia, Corallina, Ceramium*) daha çox təmiz və oksigenlə zəngin akvatoriyaların bioindikatorları kimi çıxış edir. Bu baxımdan, makrofit yosunların növ tərkibi və yayılma xüsusiyyətləri Xəzər dənizinin sahil zonalarının ekoloji vəziyyətinin qiymətləndirilməsində etibarlı bioindikator sistem kimi istifadə oluna bilər.

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

Abilov, S., Farajzadeh, M. (2015). Environmental changes in the southern Caspian Sea. *Caspian Journal of Environmental Science, 13*(2), 45–58.

Falkowski, P. G., Raven, J. A. (2007). *Aquatic photosynthesis* (2nd ed.). Princeton University Press.

Graham, L. E., Graham, J. M., & Wilcox, L. W. (2009). *Algae* (2nd ed.). Benjamin Cummings.

Muradova, A. B., Mukhtarova, Sh. C., Feyziyev, Y. M. (2024a). Systematic study and bioecological characteristics of the algal flora of the Caspian coastal areas of the Absheron Peninsula. *Plant & Fungal Research, 7*(2), 36–45. https://doi.org/10.30546/2664-5297.2024.7.2.50.011

Muradova, A. B., Mukhtarova, Sh. C., Feyziyev, Y. M. (2024b). The algae of the southern coasts of the Caspian Sea (Lankaran District). *Acta Botanica Caucasica, 3*(3), 84–95.

Nuriyeva, M. A., Vinogradova, O. M. (2020). Caspian cyanobacteria of Azerbaijan: A complete checklist with ecological and geographical characteristics. *Algologia, 30*(4), 325–340. https://doi.org/10.15407/alg30.04.325

Zaberzhinskaya, E. B. (1968). *Algae flora of macrophytes of the Caspian Sea* (PhD thesis, Baku), 234 p.

FLORISTIC DIVERSITY OF THE WINTER PASTURES OF THE CHEYRANCHOL MASSIF, AZERBAIJAN

Mammadova Z.*, Gurbanov E., Alosmanova V.,Asadova K., Taghiyeva J.

Baku State University, Azerbaijan

*E-mail: *zulfiyya_m@rambler.ru*

Abstract. This study investigates the floristic diversity of the winter pastures of the Ceyranchol plain, located along the left bank of the Kur River within the Ganja-Gazakh plain of the Republic of Azerbaijan. The Ceyranchol massif is geographically bounded by Georgia to the west, the Kura River to the south, and the Mingachevir reservoir to the southwest. The research clarifies the species composition and structural organization of the phytocoenoses in the region, develops a classification scheme, and compiles an inventory of forage, edible, harmful, and poisonous plant species present in the formations. Results demonstrate that more than 80 forage-valuable species enrich the winter pasture composition of the Ceyranchol massif. Collected specimens were herbarized and identified using modern taxonomic methods. The classification scheme distinguishes four vegetation types-dry steppe, semi-desert, desert, and hole-meadow represented by 18 formation classes, 25 formation groups, and 27 associations. The presence of economically important species underscores the necessity of their conservation and sustainable management

to maintain and enhance both floristic diversity and the ecological value of winter pastures.

The findings of this study are aligned with several United Nations Sustainable Development Goals (SDGs), particularly SDG 2 (Zero Hunger), SDG 12 (Responsible Consumption and Production), SDG 13 (Climate Action), and SDG 15 (Life on Land). Implementation of the proposed measures- regulated grazing, protection of endemic species, and restoration of degraded lands- will strengthen the ecological and socio-economic sustainability of winter pastures, thereby contributing to national and global sustainability agendas.

Key words: floristic diversity, massif, association, phytocoenosis, formation

The winter pasture vegetation of the Ceyranchol massif, covering approximately 12,500 km² in the Ganja-Gazakh region of Azerbaijan, exhibits remarkable floristic richness. The study area is situated in the western part of Azerbaijan, primarily on the northern slopes of the Lesser Caucasus Mountains, and extends across the Ceyranchol plain along the left bank of the Kura River. The climate is characterized as semi-desert dry steppe, with hot and arid summers and mild winters. The combination of mountainous and lowland relief has contributed significantly to the floristic diversity of the Ceyranchol pastures. However, ecological and anthropogenic pressures are exerting negative impacts on this vegetation, necessitating systematic study.

Plant families such as Poaceae, Asteraceae, and Fabaceae play a crucial role in the formation of the winter pastures, contributing numerous species of agronomic value. The study of floristic diversity in Azerbaijan's pasture ecosystems holds both scientific and practical significance, particularly for the development of a stable fodder base in animal husbandry and broader agricultural activities.

Field monitoring conducted in 2024-2025 examined the vegetation composition of the winter pastures of the Ceyranchol massif. Geobotanical surveys revealed four principal vegetation types: dry steppe, semi-desert, desert, and meadow-depression. These types encompass 18 formation classes, 25 formation groups, and 27 associations. The classification scheme of the winter pastures of the Ceyranchol massif was developed on this basis.

Analysis of the formations indicated the presence of more than 80 forage-valuable species, many of which were collected, herbarized, and identified through modern methodologies (Flora of Azerbaijan**,** 1950-1961, https://meteo.az/index.php?ln=az&pg=110, https://www.ipni.org/). Standard geobotanical field methods were applied (Korchakin, 1959-1976, Gurbanov, Jabbarov, 2017, Gurbanov et al., 2017, İbadulllayeva, Huseynova, 2021), and a conspectus of the flora was prepared, including assessments of life forms, phenophases, ecological groups, and geographical-areal types (Asgarov, 2016, https://meteo.az/index.php?ln=az&pg=110, https://www.ipni.org/). The bioecological features of certain economically important species were also examined (Larin I.V., 1951, Mammadova Z.J. 2011., Mammadova Z.J., Gurbanov E.M., Asadova K.A., 2017).

The most widespread vegetation formations in the Ceyranchol winter pastures are Artemisia–Agropyron dry steppes (19,000 ha) and Artemisia–ephemeral semi-deserts (72,100 ha)**.** As well as at dry-steppe vegetation wheatgrass, feather grass, stipa and couch-grass formation groups; in semi-deserts wormwood with Ceratocarpus, Caragana, Salsola, Kochia, and ephemeral communities; in deserts winter-annual associations with Climacoptera; and Astragalus, meadow, and in hole-meadow vegetation Tamarix-dominated vegetation is distributed. Nonetheless, observations indicate that unsystematic exploitation, cultivation of unsuitable areas, and overgrazing by both small and large livestock have degraded vegetation cover. This has reduced pasture productivity and accelerated the spread of harmful and poisonous species unpalatable to livestock.

According to the "General Scheme for the Improvement and Efficient Use of Natural Fodder Lands of Azerbaijan until 2005," the winter pastures of the Ceyranchol massif cover 196.6 thousand ha, of which 164.5 thousand ha are considered suitable (clean pastures) and 32.1 thousand ha unsuitable.

Geobotanical surveys further documented species endemic to Azerbaijan and the Caucasus. Within the wormwood–shrub formations, Caucasian endemics such as *Salsola nodulosa (Moq.) Iljin* and *Tragopogon pusillus Bieb.* were identified, while Azerbaijani endemics such as *Astragalus igniarius M. Pop.* occurred sporadically.

The findings suggest that mitigating anthropogenic and technogenic pressures, improving the cultural–technical condition of formations, and implementing sustainable grazing practices are essential for the effective use of vegetation in the winter pastures of the Ceyranchol massif. Recommended measures include rotational grazing, exclusion of grazing on eroded slopes, and pre-flowering removal of harmful and poisonous plants through mechanical and biological methods.

Implementation of such comprehensive strategies will contribute to the conservation of vegetation and the protection of biological diversity in the wild flora of the Ceyranchol massif.

References

Asgarov A.M. 2016. Azerbaijan plant kingdom (Higher plants-Embryophyta). TEAS Press Publishing house, 444 p.

Flora of Azerbaijan. 1950-1961. Baku, Publishing house of Academy of sciences of Azerbaijan SSR, vv I-VIII.

Field geobotany. 1959-1976. Under red. B.M.Lavrenko and A.A.Korchakin. M.-L.:Science, v. 1-5.

Gurbanov E.M., Jabbarov M.T. 2017. Geobotanika. Baku: Baku University, 320 p.

Gurbanov E.M., Mammadova Z.J., Asadova K.A. (2019). Phytocenosis Created by Leguminous Plants at Mil Steppe of Azerbaijan and Their Agricultural Importance. Pelagia Research Library Asian Journal of Plant Science and Research, CODEN (USA): AJPSKY, 9(2), 1-5.

İbadulllayeva Sayyara, İrada Huseynova. 2021. An Overview of the Plant Diversity of Azerbaijan// Biodiversity, Conservation and Sustainability in Asia

Volume 1: Prospects and Challenges in West Asia and Caucasus. Springer. p.431-478

Larin I.V. Forage plants of hayfields and pastures of the USSR. 2 vol., M.-L. Publ. house of Selkhozgiz, 1951. 948 p.

Mammadova Z.J. 2011. Leguminous plants found in various zones of Azerbaijan and rational use thereof. Scientific works of the Institute of Botany of National Academy of Sciences of Azerbaijan, vol. XXXI. Publishing house "Science". Baku, Azerbaijan.p.121-124.

Mammadova Z.J., Gurbanov E.M., Asadova K.A. (2017). Leguminous phytocenosis distributed in hole-meadow vegetation of Azerbaijan and their agricultural importance. European Academic Rescarch. Vol.V. İssue 1. Bucharest Romania. p.580-594

Red Book of Azerbaijan Republic. 2023. Rare and endangered plant and fungi species. Second edition. "East-West" Publishing house. Baku, 676 p.

https://meteo.az/index.php?ln=az&pg=110

https://www.ipni.org/

FEATURES OF WATER EXCHANGE OF PİSTACİA VERA L. ON APSHERON IN BOGARA CONDİTIONS

Mammadov J.Sh.[1], Arabzade A.A.[1,2]

[1]*Scientific Research Institute of Fruit and Tea Growing, Azerbaijan*

[2]*Azerbaijan State Oil and Industry University, Azerbaijan*

E-mail: *celal.memmedov50@gmail.com*

E-mail: *aynurarabzade@gmail.com*

Absrtact: Pistachio (Pistacia vera L.) is a drought-resistant tree of subtropical deserts, that has developed the ability to satisfy its high moisture requirements due to an extremely developed "two-story" deep root system. This is a heat-loving and heat-resistant crop, the xeromorphic and heliophilic structure of its leaves creates an exceptionally high resistance of its assimilation apparatus to high air temperatures (up to 48^0C). When the soil dries out from spring to autumn, the suction force of the pistachio roots increases with a simultaneous increase in this indicator (up to 87 atmospheres) and osmotic pressure in the cell sap (up to 70 atmospheres) in the leaves, which helps the tree find assimilable moisture in the soil when there is a pronounced deficiency of it, thereby ensuring high transpiration and optimal water content in the leaves to maintain their turgor and reduce heat.

Key words: drought resistance, water exchange, transpiration, water deficiency.

Introductıon. The orographic, climatic and soil conditions of the subtropical territories of Azerbaijan satisfy the requirements of true pistachio for heat, light, moisture conditions, soil fertility, absolute maximum and absolute minimum temperatures. Their lowland and foothill areas are distinguished by an abundance of

warmth and light. These are the Absheron Peninsula, the Kura-Araks lowland, the Ganja-Kazakh inclined plain, the Alazan-Agrichay valley, where their influx is about 2500 hours, the annual value of total radiation is within 120134 kkal/cm^2, and is necessary for normal growth and development and fruiting of trees, the sum of positive temperatures reaches 54-59^0 C. Based on the given thermal indicators of the growing season for plants in these climatic regions of the republic, the true pistachio, as a pronounced xerophyte, is a very promising species for the development of rainfed arid areas, where other tree fruits die due to lack of moisture (Mammadov, 2009; Mammadov et.al., 2024).

K.Arzani et al. studied the epidermal anatomy of the leaves of four pistachio rootstocks under water stress conditions (Arzani et.al., 2013). G.Memmi et al. became familiar with the influence of water stress, environment and rootstock on the daily behavior of stem water potential and conductivity of pistachio (*Pistacia vera* L.) leaves (Memmi et.al., 2016). Azerbaijan has large empty land areas, the involvement of which in agricultural turnover will allow the creation of highly productive and long-lasting pistachio orchards and forest gardens in the foothills and mountainous areas in rain-fed areas. In the northern part of the foothills (southern slopes of the Greater Caucasus Range), gardens can be planted without watering due to the heavy precipitation that falls a year for almost 10 months, and in the southern part (northern slopes of the Lesser Caucasus) - their entire almost treeless territory with The hot semi-desert climate is suitable for creating forest gardens in its lowest zone. Natural pistachios of Western and Central Asia are characterized in structure by sparse canopy and closed root systems, which is explained by their direct dependence on moisture conditions (Zapryaqayeva, 1964). The less moisture in the soil, the longer the trees grow from each other, and their horizontal roots spread over considerable distances (Ablayev, 1977, 1987). Therefore, the question of the density of placement of true pistachio in rainfed conditions of the foothills, where the limiting factor for its satisfactory growth is soil moisture, is one of the most important agrotechnical methods for cultivating this species.

Materıal and methodology. In order to identify the optimal density of pistachio plants in the rainfed conditions of Absheron, we conducted an experiment according to the following scheme: 1 – thickened plantings (1x1 m) – control; 2 – sparse plantings (6x6 m) with maintenance (annual tillage in the fall in order to increase the migration of moisture in the soil during natural moisture during the winter-spring period). The age of the plants is 18 years. Soil moisture and the degree of drought resistance of plants were studied based on the characteristics of the following indicators: water content of leaves (total water content was determined by drying in a thermostat to constant weight); transpiration intensity (by weight method according to L. Ivanov); water-holding capacity (based on water loss by leaf cuttings after 3-hour exposure to air); water deficiency (by immersing leaf cuttings in water until they are completely saturated). The test objects were mature leaves of the middle tier from shoots of last year's growth.

Research results. Although the pistachio is true and has a deep root system, the bulk of its roots are usually concentrated in the top two-meter layer of soil. In sparse plantings of a crop, the lighting conditions of the plants change, the feeding area of

each plant increases, which leads to an increase in the moisture supply of all soil horizons. So, by the time the natural moisture of the soil from precipitation ceased (May), the moisture reserve in the experimental plot with maintenance was 42.6% higher than in the control plot. Starting in June, in all areas there is intense drying out of the soil throughout the entire soil profile, especially in areas with dense plantings (Table 1).

Table 1.

Dynamics of moisture reserves in different soil layers

Plot	**Soil layer, cm**	**Moisture (mm) by month**					
		IV	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**
Thickened plantings without maintenance (control)	**0-50**	**58**	**64**	**38**	**31**	**28**	**30**
	50-100	**41**	**46**	**37**	**34**	**33**	**32**
	100-150	**43**	**45**	**38**	**36**	**36**	**35**
Sparse plantings with care	**0-50**	**82**	**104**	**62**	**55**	**43**	**38**
	50-100	**42**	**54**	**63**	**58**	**49**	**42**
	100-150	**55**	**63**	**64**	**78**	**69**	**60**

Here, due to the large number of trees per unit area, the winter-spring moisture reserve in the soil is consumed faster: from June to August, its content in the meter layer decreased from 75 to 61 mm, which corresponds to 6-5% of the dry mass of the soil. And this is the lowest limit of soil moisture, at which the absorption of moisture by plants practically stops. In an area with a sparse distribution of plants, moisture reserves in the soil remained available to them even in August (92 mm). Different regimes for maintaining pistachio plants had a certain impact on the state of their water balance. The water content in leaves naturally decreases from their maximum values in the spring (63.2% in the first and 66.5% in the second variants) to the minimum by autumn (49.5 and 52.2%, respectively), which is a fairly significant difference between these extreme values (within 14%)(Table 2).

Table 2.

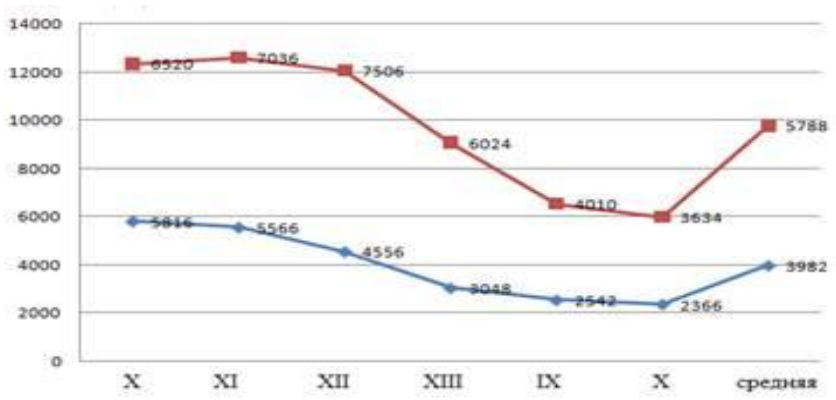
Changes in water regime indicators in the leaves of pistachio plants in depending on the conditions of their detention

Month	Options experience	Humidity, %	Water deficit (% of full saturation)	Water holding capacity (% of original weight)
May	Thickened plantings	63,2	5,6	27,4
	Sparse landings	66,5	2,2	30,4

June	Thickened plantings	56,4	10,2	25,2
	Sparse landings	60,9	4,7	33,2
July	Thickened plantings	52,6	19,4	21,7
	Sparse landings	57,4	10,6	37,1
August	Thickened plantings	50,2	18,4	18,8
	Sparse landings	55,6	9,6	34,2
September	Thickened plantings	49,5	18,0	19,2
	Sparse landings	52,2	12,4	32,4

The highest water content of the leaves coincides with the phases of intensive growth and flowering, including the beginning of fruit formation. During this period, plants consume the greatest amount of water for new growth and synthesis processes actively occurring in their bodies.

During the hot summer period, the water content in the leaves drops sharply as a result of a decrease in soil moisture reserves. At the same time, the positive effect of the sparse content of plants in plantings in terms of their water content is clearly visible: the water content in the leaves of plants during this period was on average 4.9% higher compared to the leaves of plants in the control variant (in relative terms - higher by 9.2 %). In arid conditions, the transpiration process in the leaves of plants is directly dependent on soil moisture, organically related to the regulation of the balance of water supply and consumption: the more moisture in the soil, the more it is spent on evaporation by the leaves. Seasonal changes in the intensity the traspiration of pistachio leaves are presented in the drawing, which clearly shows that this process is strictly limited by the reserves of productive moisture in the soil (fiqure 1).



Thickened plantings without maintenance (control) (blue)**,** Sparse plantings with care (red)

Figure 1. Seasonal changes in pistachio transpiration rate

With the onset of atmospheric and soil drought, plants growing in areas with different moisture content experience a decrease in transpiration. Water consumption for evaporation is reduced in plants of the control variant already in June and continues to fall until the end of the growing season, having the following breakdown for each previous month: in June by 4.3, in July by 18.2, in August by another 33.2 %, etc., generally decreasing by almost half by the end of the growing season. In plants of the experimental variant, water loss from leaves through evaporation in general follows the course of the transpiration curve of the control variant, but the level of activity was much higher: in July more than 1.5 times, in August almost 2 times, maintaining a high gap until the end of the growing season. Such a high transpiration rate indicates the more efficient work of the leaves of these plants, and, consequently, their higher synthetic abilities.

Violation of the water regime of pistachio plants under the influence of atmospheric and soil droughts was also expressed in a change in their water-holding capacity and water deficiency. The highest water-holding capacity was observed in plants in compacted plantings: the amount of water lost by their leaves after 3 hours of experiment, with an increase in the intensity of the thermal factor and a decrease in the amount of absorbable moisture, in the soil decreased from May to June by 8%, from June to July - by more than 13.9%, etc. in experimental plants, on the contrary, this process follows the path of high moisture release from the leaves, which indicates a decrease in their water-holding capacity and more intense processes of evaporation from their surface.

High air and soil temperatures led to a sharp increase in the water deficit in leaves with a peak in July, which is almost 3.5 times higher than the initial value in May. Even a decrease in air temperature in September did not help stabilize the water deficit in the leaves - until the end of the growing season it remained at the level of 18%. The plant of the experimental variant showed the same reaction to high thermal influence - water deficiency in the lychids naturally increased throughout the growing season, but with a peak in September (12.4%), which exceeded the original level more than 5 times. The relatively low value of this indicator during the growing season, equal to an average of 7.9%, exceeded the control by 81.3%.

The magnitude of sublethal deficiency in water saturation of pistachio leaves is within 30%, with a range from 24.1 to 42.9% (Şeremetyev, 1984). Taking this into account, it becomes clear why on the Absheron Peninsula pistachio plants in the most critical periods of their lives do not cross the threshold of the average critical value and their water balance always remains positive in rainfed conditions. This preserves their ability to carry out life processes at a satisfactory level both due to the development of a deep tap root, which ensures the supply of a sufficient amount of moisture to the small above-ground part, and, apparently, a certain genotype and the presence of a number of adaptive defense reactions, because drought stimulates the formation of specific proteins (Mao et.al.2004), and hormones (Mamedov, 2009) that regulate the activity of stomatal cells.

The deterioration of the growing conditions of true pistachio in rainfed areas appears primarily in the size of their above-ground parts and, as a consequence, in fruiting. The above-ground organs of the pistachio grow very slowly and only at about 8-10 years of age do they begin the period of so-called great growth. However, in a dense culture, as a result of unfavorable lighting conditions, trees have thin stems elongated in height with small crowns. Subsequently, with increasing age, competition for soil moisture begins between plants as a result of the penetration of root systems into the areas they occupy, which entails the formation of a stable tendency to reduce both annual linear growth - on average four times - and productivity - 40 or more times (Table 3).

Table 3.

The influence of growing conditions on the growth and fruiting of pistachio vera

Options experience	Average annual growth, cm	Increase		Average harvest kg wood	Increase	
		cm	%		кg	once
Thickened plantings (control)	2,5	-	-	0,2	-	-
Sparse landings	10,4	6,9	316,0	8,0	7,8	40

From the above it follows that the water regime of plants is a clear indicator of the growing conditions of the crop: the more favorable the conditions for providing the pistachio with real water, the more intense the physiological processes that occur in the cells of its tissues, promoting more intensive growth, development and fruiting. The high water content in the leaves allows the pistachio to spend more of it on evaporation processes, which allows plants to tolerate summer drought without significant disruption of physiological and biochemical processes and contributes to the normal course of water and gas exchange and assimilation processes. From an economic point of view, these features of the tree are so significant that in many areas of the republic that are unsuitable for agriculture, pistachio can be the only truly agricultural crop with serious chances for commercial success due to its high profitability. In this regard, all agricultural technology should be aimed at the correct placement of plantations in plantings and at the accumulation and careful consumption of moisture in the soil during the growing season in rain-fed conditions.

References

Аблаев С.М. – Особенности развития корневой системы фисташки на равнинно-холмистой богаре Узбекистана. Научные труды ТСХИ, вып. 71, Ташкент, 1977, с. 35-41

Аблаев С.М. – Фисташка. М., ВО «Агропромиздт», 1987, 80 с.

Запрягаева В.И. – Дикорастущие плодовые Таджикистана. М.–Л. “Наука”, 1964, с. 129-196 (фисташка)

Мао К., Вонг Ю., Ма С., Дзян Х., Цзу Ю., Воронин Г. – Длительная почвенная засуха усиливает экспортную функцию листа Betula pearyphylia. Физиология растений, 2004, т.51, №4, с.563-568.

Мамедов Д.Ш. – Фисташка настоящая., Баку – «Элм» 2009.

Mammadov J., Maharramov A., Arabzade A. Development prospects of pistachio (*Pistachia* L.) in Azerbaijan. 7th SEAB. 22-24 August, 2024, p 114.

J.Mammadov, A.Arabzade., G.Mammadova A.Maharramov Growing pistachio (*Pistacia* L.) seedlings using new innovative technology. Ensuring sustainable agricultural production through Mitigation and adaptation of global climate changes congress proceedings book. 18 September 2024, p.99-104. (online & zoom participation) DOI: https://doi.org/10.30546/ 19023.978-9952-8536-9-8.2024.01 ISBN: 978-9952-8536-9-8.

Шереметьев С.П. Водный режим *Pistacia vera* (*Anacardiaceae*) в Бадхызе. Ботанический журнал, 1984, том 69, №2, с. 149-157.

Arzani K., Ghasemi M., Yadollahi A., Hokmabadi H. Study of foliar epidermal anatomy of four pistachio rootstocks under water stress. Idesia, Enero-Abril, 2013, Volume 31, Nº 1, p.101-107.

Memmi H., Couceiro J.F., Gijón C., Pérez-López D. Impacts of water stress, environment and rootstock on the diurnal behaviour of stem water potential and leaf conductance in pistachio (*Pistacia vera* L.). Spanish Journal of Agricultural Research 2016, 14(2), 14 p. ISSN: 2171-9292, http://dx.doi.org/10.5424/sjar/2016142-8207.

THE EFFECT OF BIOGENIC SILVER NANOPARTICLES ON THE OPTICAL DENSITY AND ON THE AMOUNT OF PROTEIN IN DUNALIELLA SALINA

Omarova S.N.*, Vazirova B.S., Jalilova A.R., Aliev I.I., Maqerramova Kh.Kh., Hajiyeva A.D., Mammadov Ch.A., Nasibova A.N., Khalilov R.I.

Baku State University, Azerbaijan

*E-mail: *sabina.omarova@sabah.edu.az*

Abstract: The accumulation of silver nanoparticles (AgNPs) in algae cells, their transport throughout the aquatic ecosystem, and the mechanisms of their effect on living cells are important issues. The aim of the research was to investigate the effect of AgNPs synthesized in an environmentally safer way on the optical density and on the amount of protein in Dunaliella salina microalgae, a component of the aquatic ecosystem. Biogenic silver nanoparticles were obtained by the “green synthesis” method. The algae were exposed to AgNPs at concentrations of 0.5 mg/ml and 1 mg/ml. The presence of AgNHs in the environment has a negative effect on the proliferation of D. salina cells As a result of the effect of NPs, a significant increase in the amount of protein was observed in the algae. This can be explained by the fact that Dunaliella salina cells activated their self-protection mechanism and tried to adapt to the changed environment due to protein components.

Key words: Dunaliella salina, silver nanoparticles, the amount of protein, aquatic ecosystem, “green synthesis”

There are few studies in the literature on the biochemical properties of the effects of nanoparticles, even NPs obtained by green synthesis, on living cells, and in some sources it is possible to find contradictory information. When nanoparticles enter living cells, they can damage the cell wall and membrane and accumulate in the periplasmic space located between the cell wall and the plasma membrane (Hu et al., 2014). Nanoparticles cause toxicity in the cell membrane mainly through oxidative stress reactions, which leads to membrane damage and disruption of its integrity (Xia et al., 2015). NHs enter the cytoplasm and interact with cell organelles, such as chloroplasts, vacuoles, endoplasmic reticulum, Holci complex and mitochondria, and can significantly damage or change the functions and structures of these organelles (Bhuvaneshwari et al., 2015). Nanoparticles also have an effect on proteins (Melegari et al., 2013). For this reason, in our research work, we decided to investigate the biochemical properties of the effect of AgNPs synthesized in an environmentally cleaner way on *Dunaliella salina* microalgae, which is a component of the aquatic ecosystem.

The aim of the study is to investigate the effect of silver nanoparticles obtained by the green synthesis method on the optical density and on the amount of protein in *Dunaliella salina* cells.

The halophilic green microalgae *Dunaliella salina* IPAS D-294, isolated from the Masazir salt lake located in the northwest of Baku and grown in the Bioengineering Scientific Research Laboratory of Baku State University, was used as the object of the study.

Dunaliella salina cells were cultivated according to the method of Alizadeh et al. (2021). *D. salina* algae were grown in glass photoreactors at a temperature of 26°C and a light intensity of 4000 lux and in a nutrient medium prepared with the appropriate composition.

Biogenic silver nanoparticles were obtained by the “green synthesis” method. In our study, silver nitrate salt and thyme plant extract were used to obtain silver nanoparticles.

Dunaliella salina microalgae, which we cultivated in laboratory conditions, were exposed to silver nanoparticles produced by the “green synthesis” method. In the experiment, 0.5 mg/ml and 1 mg/ml of AgNPs were used. The experiments were performed on 2-day-old algae. The amount of protein was determined spectrophotometrically using the Bradford method.

In order to study the effect of AgNPs on microalgae, we evaluated the optical density of the cells. The results of the effect of silver nanoparticles on the optical density of *Dunaliella salina* algae are shown in the table.

Table

The effect of AgNPs on the optical density of *Dunaliella salina* cells

Samples	1 day		2 days	
	D_1, g/cm^3	D_2, g/cm^3	D_1, g/cm^3	D_2, g/cm^3
Control (DS)	0,3	0,98 ± 0,03	0,3	1,9 ± 0,08
T_1 (0,5 mg/ml AgNP-DS)	0,3	0,83 ± 0,02	0,3	1,2 ± 0,05
T_2 (1 mg/ml AgNP-DS)	0,3	0,57 ± 0,01	0,3	0,72 ± 0,03

As can be seen from the table, the optical density of *Dunaliella salina* cells decreases due to the effect of silver nanoparticles. After 1 day of incubation, the optical density (D_2) of *Dunaliella salina* cells in the control variant was 0.98 g/cm^3, and as a result of the effect of AgNPs taken at concentrations of 0.5 mg/ml and 1 mg/ml the optical density of *D. salina* cells was decrease till 0.83 g/cm^3 and 0.57 g/cm^3, respectively. Thus, compared to the control variant, a 15% and 42% decrease was observed due to the effect of Ag nanoparticles at concentrations of 0.5 mg/ml and 1 mg/ml, respectively. After 2 days of incubation, the optical density (D_2) of microalgae cells in the control variant was 1.9 g/cm^3, and the optical density (D_2) of silver NPs taken at concentrations of 0.5 mg/ml and 1 mg/ml was 1.2 g/cm^3 and 0.72 g/cm^3, respectively. This means that the optical density of *D. salina* cells decreased by approximately 37% and 62%, respectively, due to the effect of Ag nanoparticles at concentrations of 0.5 mg/ml and 1 mg/ml, compared to the control variant.

Therefore, the presence of AgNHs in the environment has a negative effect on the proliferation of *D. salina* cells.

After 2 days of incubation, the amount of proteins in *Dunaliella salina* cells was 0.3 μg/ml in the control variant. As a result of the effect of AgNHs taken at a concentration of 0.5 mg/ml, the amount of proteins was equal to 0.7 μg/ml, i.e. an increase of more than 2 times was observed. As a result of the effect of AgNHs taken at a concentration of 1 mg/ml, the amount of proteins was equal to 0.9 μg/ml, i.e. after 2 days of incubation, the amount of proteins in *D. salina* cells exposed to Ag nanoparticles at a concentration of 1 mg/ml increased 3 times compared to the control variant.

The obtained results are consistent with the literature data. According to our results, an increase in the amount of protein was observed for *D. salina* cells under the effect of ecofriendly synthesized Ag nanoparticles. The increase in the amount of protein indicates that the cells activate its self-protection mechanisms and try to adapt to the changed environment by using protein components.

This work was supported by the Azerbaijan Science Foundation – **Grant № AEF-MGC-2024-2(50)-16/09/3-M-09**

Referrences

Али-заде Г.И., Джалилова А.Р., Алиев И.И. и др. Устойчивости функциональной активности и антиоксидантной системы клеток *Dunaliella salina* IPPAS D-294 модифицированных ионолом в оптимальных и условиях высокой солености // Веснік Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. Серыя 5. Эканоміка. Сацыялогія. Біялогія, - Беларусь, 2021, т.11, №2, с.101–114.

Bhuvaneshwari M., Iswarya V., Archanaa S., Madhu G.M., Kumar G.K., Nagarajan R., Chandrasekaran N., Mukherjee A. Cytotoxicity of ZnO NPs towards fresh water algae *Scenedesmus obliquus* at low exposure concentrations in UV-C, visible and dark conditions // Aquat. Toxicol., 2015, V.162, p.29–38.

Hu X., Lu K., Mu L., Kang J., Zhou Q. Interactions between graphene oxide and plant cells: Regulation of cell morphology, uptake, organelle damage, oxidative effects and metabolic disorders // Carbon, 2014, V.80, p.665–676.

Melegari S.P., Perreault F., Costa R.H., Popovic R., Matias W.G. Evaluation of toxicity and oxidative stress induced by copper oxide nanoparticles in the green alga *Chlamydomonas reinhardtii* // Aquat. Toxicol., 2013, p.142-143, p.431–440.

Xia B., Chen B., Sun X., Qu K., Ma F., Du M. Interaction of TiO_2 nanoparticles with the marine microalga *Nitzschia closterium*: Growth inhibition, oxidative stress and internalization // Sci. Total Environ., 2015, V.508, p.525–533.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ И ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ CISTANCHE SALSA: ПРОТИВОДИАРЕЙНАЯ АКТИВНОСТЬ ПЕКТИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ

Оразова Ш.Ш.*, Кыстаубаева М.А., Бердимбетова Г.Е.

Каракалпакский научно-исследовательский институт естественных наук, Каракалпакстан

*E-mail: *shaxnoza.orazova@bk.ru,*

Введение. Cistanche salsa — редкий паразитический вид, произрастающий в пустынных и полупустынных условиях, в основном на корнях таких растений-хозяев, как Haloxylon (саксаул), Tamarix (тамарикс), Calligonum (джузгун). Его распространение напрямую связано с ареалом растений-хозяев и устойчивостью пустынных экосистем (https://www.plantarium.ru/page/view/item/47035.html; Датхаев и др, 2020).

С экологической точки зрения C. salsa представляет собой ценный индикаторный вид, так как он чувствителен к засолённым песчаным почвам, показателям влажности и температуры климата, являясь одним из признаков стабильности пустынных экосистем (Zhou Y and others, 2021). В Узбекистане встречается в Республике Каракалпакстан, а также в Бухарской и Навоийской областях (Бердимбетова и др, 2022). В настоящее время в литературе

отсутствуют полные сведения о динамике его популяций, однако из-за ограниченного ареала данный вид можно отнести к редким растениям. Поэтому его изучение имеет значение не только в экологическом, но и в фармакологическом аспекте.

Следует подчеркнуть, что экологическая ценность Cistanche salsa тесно связана с её фармакологическими свойствами. Это растение издавна применялось в народной медицине для улучшения пищеварения, лечения запоров и поносов (Li and others, 2016; Fu and others, 2018). В его составе выявлены полисахариды, фенилэтаноидные гликозиды, флавоноиды и органические кислоты, среди которых особую ценность представляют пектиновые вещества, обладающие противодиарейным действием (Choudhury and others, 2019; Zhou and others, 2021; Jie and others, 2020).

Диарея — патологическое состояние, сопровождающееся нарушением функции кишечника и проявляющееся учащённым жидким стулом (https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease). В современной фармакологии наряду с синтетическими препаратами активно ведутся поиски новых эффективных противодиарейных средств природного происхождения. В этом контексте создание на основе C. salsa новых фитопрепаратов против диареи представляется перспективным направлением.

Cistanche deserticola изучена более глубоко. В традиционной китайской медицине известна под названием «Жоу Цун-Жун» и используется для лечения запоров, нарушений пищеварения, укрепления иммунитета и повышения половой активности (Li and others, 2016; Fu and others, 2018).Современные исследования подтверждают, что её полисахариды нормализуют микрофлору кишечника, оказывают противовоспалительное, антиоксидантное и иммуномодулирующее действие (Zhou and others, 2021). В модели диареи, вызванной антибиотиками, они способствовали восстановлению микрофлоры и нормализации дефекации (Zhou and others, 2021).

Таким образом, *C. deserticola* и *C. salsa* содержат сходные биологически активные соединения, однако в ряде источников указывается, что влияние *C. salsa* на пищеварительную систему может быть более выраженным (Fu and others, 2018). Это делает актуальными сравнительные исследования их фармакологической активности.

Материалы и методы. Исследования проведены на экспериментальной модели диареи касторового масла у крыс, которая широко используется для изучения эффектов противодиарейных средств в различных доклинических исследованиях. Крыс – самцов весом 180-200г. акклиматизировали к условиям содержания в течение, по меньшей мере, 7 дней до начала экспериментов. Каждая группа состояла из 6 животных. Пищу (но не воду) переставали давать за 16 ч до введения дозы касторового масла. Пектиновые вещества (ПВ) вводили животным в виде водной эмульсии внутрижелудочно однократно за 1 час до введения касторового масла в дозах, полученных с учетом пересчета доз со средней терапевтической суточной дозы для человека. Для индукции диареи крысам вводили 2 мл касторового масла, доставляемого через желудочный зонд. После этого крыс помещали в отдельные клетки, они имели доступ к

пище через 30 минут после введения дозы касторового масла и в течение всего периода наблюдения. Животным внутрижелудочно однократно вводили лоперамид (препарат сравнения) в эффективной дозе 10 мкг/кг, полученной с учетом пересчета доз со средней терапевтической суточной дозы для человека. В контрольной группе животные получали эквиобъемное количество касторового масла. После моделирования патологии крысы по одной располагались на белом листе бумаги для оценки времени наступления диареи и подсчета количества дефекаций в течении 4 часов. Бумажное покрытие менялось каждый час.

Для подсчета выраженности ингибирования (ВИ) диареи использовали следующую формулу: ВИ(%)=[(Дк - Ди) / Дк]×100%, где Дк–количество влажных и жидких дефекаций в контрольной группе, Ди–количество влажных и жидких дефекаций в исследуемых группах.

Подсчет коэффициента выраженности диареи (КВД) осуществляли с помощью балльной шкалы оценки консистенции каловых масс: 1 балл – нормальные экскременты, 2 –полужидкие, влажные дефекации, 3 балла – жидкие дефекации. Показатель рассчитывался по формуле: КВД = (N×1+S×2+L×3)/ΔD, где N – количество нормальных экскрементов, S–количество полужидких экскрементов, L–количество жидких экскрементов, ΔD–общее количество дефекаций за время наблюдения. Стрессовые дефекации в начале эксперимента при подсчете общего количества каловых выходов в процессе эксперимента не учитывались.

Результаты и обсуждение. ПВ из Cistanche salsa оказалось наименее эффективно-выраженность ингибирования диареи составила 25%.

Таблица. Противодиарейное активность пектиновых веществ и лоперамида (M±m, n=6)

Условия эксперимента	Доза	Коэффициент выраженности диареи (КВД)	Выраженность ингибирования диареи (ВИ) %
Контроль (касторовое масло)	2 мл	2.75	-
Лоперамид + касторовое масло	10 мкг/кг	-	100
ПВ Цистанхе+ касторовое масло	100 мг/кг 200 мг/кг 400 мг/кг	1.5 1.6 2.12	18.7 20.6 25.0

Полученные результаты подтверждают противодиарейные свойства полисахаридов и пектинов Cistanche salsa. Полисахариды способствуют повышению эффективности, балансируя кишечную микрофлору, оказывая противовоспалительное действие и стимулируя иммунитет (Zhou Y and others,

2021). Пектины, с другой стороны, замедляют процесс дефекации, связывая воду и образуя гель в стенке кишечника (Choudhury and others, 2019; Jie and others, 2020)

C. deserticola, широко изученная в литературе, продемонстрировала более высокую фармакологическую активность своей полисахаридной фракции. Она характеризуется восстановлением микрофлоры, повышением иммунитета и снижением окислительного стресса в модели диареи, вызванной антибиотиками (Zhou and others, 2021). Следовательно, *C. salsa* и *C. deserticola* обладают разным механизмом действия и фармакологически дополняют друг друга.

Заключение.

• Эффективность пектиновых веществ *C. salsa* составляет 25%, что обусловлено преимущественно симптоматической (механической) защитой.

• Полисахариды *C. deserticola* также эффективны при дисбактериозе, воспалении кишечника и нарушениях микрофлоры, оказывая комплексное действие (Li and others, 2016; Zhou and others, 2021).

• Оба вида являются перспективным источником для создания новых фитопрепаратов благодаря своему природному происхождению и безопасности.

• С экологической точки зрения *Cistanche salsa* является редким и уязвимым видом, произрастающим преимущественно в пустынных районах Каракалпакстана, Бухарской и Навоийской областей. Она играет важную роль в поддержании устойчивости пустынных экосистем, так как её существование связано с ареалом растений-хозяев (*Haloxylon, Tamarix, Calligonum*).

• Сохранение природных популяций *C. salsa* имеет не только фармакологическое, но и экологическое значение, поскольку исчезновение этого вида может нарушить баланс пустынных экосистем.

• Таким образом, дальнейшие исследования должны быть направлены как на углублённое изучение фармакологической активности пектинов и полисахаридов C. salsa, так и на разработку мер по сохранению её естественных местообитаний.

Список литературы

Choudhury S., Sharan L., Goswami D., Dey A. Medicinal properties of pectins: a review // Current Pharmaceutical Biotechnology. – 2019. – T. 20, №10. – S. 890–898.

Li J., Chen F., Luo Y., Zhang Y. Pharmacological properties of Cistanche species (Rou Cong-Rong): a review // Phytotherapy Research. – 2016. – T. 30, №2. – S. 315–328.

Fu Z., Fan X., Wang X., Gao X. *Cistanche deserticola* and *Cistanche salsa*: Traditional uses, phytochemistry, and pharmacology // Chinese Medicine. – 2018. – T. 13, №57. – S. 1–9.

Zhou Y., Zhang H., Peng C. Polysaccharides from Cistanche species: A review of their structures, bioactivities, and pharmacological applications // International Journal of Biological Macromolecules. – 2021. – T. 183. – S. 1860–1872.

World Health Organization. Diarrhoeal disease: Key facts // WHO Fact Sheets. – 2017. – URL: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease (murojaat qilingan sana: 25.08.2025).

Jie Z., Rui L., Yong Z. Pectin and its role in gastrointestinal health and disease prevention // Food Hydrocolloids. – 2020. – T. 105, №105744. – S. 1–10.

Plantarium: *Cistanche salsa (C.A.Mey.) Beck. Описание таксона*. – URL: https://www.plantarium.ru/page/view/item/47035.html (дата обращения: 25.09.2025).

Датхаев У.М., Турмухамбетов А.Т., Бекенова А.А. Цистанхе солончаковый (Cistanche salsa) как перспективный источник биологически активных соединений // Вестник КазНУ. Серия биологическая. – 2020. – №2. – С. 45–51.

Бердимбетова Г.Е., Оразова Ш.Ш. Элементный состав Cistanche salsa, произрастающей в Республике Каракалпакстан // Universum: Химия и биология. – Москва, 2022. – №5(95). – С. 41–46.

QORAQALPOG‘ISTON SHAROITIDA ECHKILARDA PARAZITLIK QILADIGAN GELMINTLAR FAUNASI HAQIDA

Paluaniyazova D.A.[1*], Dadayev S.D.[2]

[1]*Berdaq nomidagi Qoraqalpog‘iston davlat universiteti, Qoraqalpog’iston*
[2]*Nizomiy nomidagi O‘zbekiston Milliy pedagogika universiteti, O‘zbekiston*
*E-mail: *dilbarpaluaniazova@gmail.com*.

Abstract: According to the research results, 31 species of helminths were found to be parasitic in goats in Karakalpakstan. Of these, the species Alveococcus multilocularis (larvae) was first found in the liver of goats in Uzbekistan, including Karakalpakstan.

As a result of research conducted on goats in various regions of the Republic of Karakalpakstan, 31 species of helminths belonging to 2 types, 3 classes, 9 orders, 14 families, and 22 genera were found to be parasitic.

Of the 31 species of helminths identified in goats, the majority, namely 20 species, belonged to the nematode class (64.5%), 8 species - to the cestode class (25.8%), and 3 species - to the trematode class (9.6%).

Of the 31 species of helminths registered in goats in Karakalpakstan, 16 species (51.6%) are geohelminths, 15 species (48.4%) are biohelminths. Among biohelminths, there are 8 cestode species (53.3%), 3 trematode species (20.0%), and 4 nematode species (26.7%).

Key words: helminth, goats, cestodes, trematodes, nematodes.

O‘zbekistonda ko‘plab olimlar tomonidan mayda shoxli mollar, jumladan echkilar gelmintlarining tur tarkibi, tarqalishi, biologik va ekologik xususiyatlari, sistematikasi, keng tarqalgan va echkichilikka katta zarar keltiruvchi asosiy gelmintozlari bo‘yicha tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Shunga qaramasdan, so‘nggi

yillarda ekologik va antropogen omillar ta'sirida Respublikamizning turli mintaqalarida va ayniqsa Qoraqalpog'istonda qanchadan-qancha o'zgarishlar ro'y berdi, ya'ni qishloq xo'jalik hayvonlari boqiladigan katta maydondagi yaylovlar qisqarishi, Orol dengizi suvi quriy boshlashi munosabati bilan suv tanqisligi paydo bo'lishi, yerlar sho'rlanishini ortib borishi natijasida noqulay ekologik omillar yuzaga kela boshladi, bu esa barcha mahsuldor hayvonlar qatori echkilarda parazitlik qiluvchi gelmintlar faunasi va ular bioekologik holatiga ham o'z ta'sirini ko'rsatmay qolmaydi. Bunday sharoitda qaysidir gelmint turlari yangi sharoitga va muhitga moslashib keng tarqalishi, boshqa turlari esa aksincha kamayishi yoki butunlay yo'qolib ketishi mumkin. Shularni hisobga olib, sohada chorvachilik yuritishning yangi shakllari-fermer, shirkat, shaxsiy yordamchi va dehqon xo'jaliklarini tashkil etilishi, endilikda hayvonlarni saqlashda, oziqlantirishda hamda ko'paytirishda yangicha yondashuvlarni talab qiladi, bu esa turli parazitar, shu jumladan gelmintozlarni oldini olish va ularga qarshi kurashishda zamonaviy samarali usullarni qo'llashni taqozo etadi. Bunday holda mahsuldor hayvonlar, shu jumladan echkilar gelmintlari faunasi, ularni tarqalishi, keng tarqalgan vakillarining bio-ekologik xususiyatlarini Respublikamizning barcha hudud va mintaqalarida, shu jumladan keng mintaqalardan biri hisoblanmish Qoraqalpog'istonda uzliksiz ravishda rejali asosda o'rganib borish va ularda keng tarqalgan gelmintozlar epizootik holatini baholash orqali profilaktik chora - tadbirlarni takomillashtirish lozim. Chunki, ana shunday keng mintaqalardan biri hisoblangan Qoraqalpog'iston sharoitida mayda shoxli mollar, jumladan echkilar gelmintlari bo'yicha kompleks holda tadqiqot ishlari deyarli olib borilmagan. Mavjudlari ham fragmentar xususiyatga ega bo'lib, o'tgan asrning 60-70-yillariga to'g'ri keladi, ya'ni M.A. Sultonov va boshqalar tomonidan 1964-1965 yillarda Qoraqalpog'iston Respublikasi hayvonlari parazitlarini o'rganish jarayonida, echkilarda uchraydigan gelmintlarni o'rganish uchun to'liq gelmintologik yorib ko'rish usuli bilan 1 bosh 8 oylik echki hamda kushxonalardan echkilarning 70 ga yaqin ichki organlari tekshirilgan va natijada ularda quyidagi 6 tur gelmintlar uchrashligi aniqlangan: *Moniezia expansa, Taenia hydatigena (larvae), Echinococcus granulosus (larvae), Nematodirus oiratianus, Trichocephalus skrjabini, Trichocephalus sp*.(Sultanov va boshqalar, 1969).

G.S. Pulatov va A.D. Utepovlar tomonidan Qoraqalpog'iston Respublikasining cho'l va chala-cho'l hududlarida qo'y va echkilar moniyeziozini yil fasllari va hayvon yoshiga qarab o'zgarish dinamikasi o'rganilgan (Pulatov va Utepovlar, 1976).

J.A. Azimov va E.B. Shakarboyev O'zbekistonda umurtqali hayvonlar trematodalarini o'rganish jarayonida Qoraqalpog'iston Respublikasi mayda shoxli mollarida, ya'ni qo'y va echkilarida *Fasciola giganitica, Gastrothylax cruminifera va Orientobilharzia turkestanica* turlari parazitlik qilishligini aniqlashgan (Azimov va bosh, 2019; Shakarboyev, 2009).

Qoraqalpog'iston sharoitida echkilar gelmintlarini o'rganish uchun 2021-2024-yillar davomida Ellikqal'a, Beruniy, Kegeyli, Bo'zatov, Shimboy, Qorao'zak, Taxtako'pir, Qo'ng'irot, Qonliko'l, Mo'ynoq, Amudaryo, To'rtko'l, Taxiatosh, Sho'manoy, Xo'jayli va Nukus tumanlaridagi chorvachilik fermer xo'jaliklari hamda shaxsiy xonadonlarda Akademik K.I. Skryabinning to'liq gelmintologik yorib ko'rish usuli bilan 95 bosh qo'ylar va to'liq bo'lmagan gelmintologik yorib ko'rish usuli

bilan ularni 110 ta alohida organlari tekshirildi (Skryabin, 1928). Bundan tashqari, tadqiqot olib borish jarayonida echkilardan 587 ta tezak namunalari olinib, laboratoriya sharoitida ketma-ket yuvish, Fyullebornni flotatsion usuli, Berman-Orlov, Vayda, G.A. Kotelnikov va M.Sh. Akbaev tomonidan ishlab chiqilgan gelmintokoprologik usullar asosida o‘rganildi (Kotelnikov, 1983; Aкbaev, 2006).

Natija va muhokama. Olib borilgan tadqiqot ishlarimiz natijasiga ko‘ra Qoraqalpog‘istonning turli hududlarida echkilarda 31 ta turga kiruvchi gelmitlar parazitlik qilishi aniqlandi: *Moniezia exspansa* (Rudolphi, 1810), *M. benedeni* (Moniez, 1879), *Avitellina centripunctata* (Rivolta,1874), *Thysaniezia giardi* (Moniez, 1879), *Taenia hydatigena* (Pallas, 1766) larvae, *Multiceps multiceps* (Leske, 1780) larvae, *Echinococcus granulosus* (Batsch, 1786) larvae, *Alveococcus multicularis* (Leukart, 1863) larvae, *Fasciola gigantica* L., 1758, *Gastrothylax crumenifera* (Creplin, 1847), *Schistosoma turkestanicum* (Skrjabin, 1913), *Trichocephalus ovis* (Abildgaard, 1795), *T. skrjabini* (Baskakov, 1924*), Chabertia ovina* (Fabricius, 1788), *Oesophagostomum venulosum* (Rudolphi, 1809), *O. columbianum* (Curtice, 1890), *Dictyocaulus filaria* (Rudolphi, 1809), *Trichostrongylus axei* (Cobbold, 1879), *T. vitrinus* (Looss, 1905), *Haemonchus contortus* (Rudolphi, 1803), *H. placei* (Place, 1893), *Marshallagia marshalli* (Ransom, 1907), *M. mongolica* (Schumakovitsh, 1938), *Nematodirus abnormalis* (May, 1920), *N. helvetianus* (May, 1920), *N. oiratianus* (Rajewskaja, 1929), *Skrjabinema ovis* (Skrjabin, 1915), *Gongylonema* quyidagi 23 ta turi: *Moniezia benedeni, Avitellina centripunctata, Thysaniezia giardi, Multiceps multiceps (larvae), Alveococcus multicularis (larvae), Trichocephalus ovis, Chabertia ovina, Oesophagostomum venulosum, O. columbianum, Dictyocaulus filaria, Trichostrongylus axei, T. vitrines, Haemonchus contortus, H. placei, Marshallagia marshalli, Nematodirus abnormalis, N. helvetianus, Skrjabinema ovis, S. caprae, Gongylonema pulchrum, Parabronema skrjabini, Setaria labiatopapillosa, S. digitata* biz tomonimizdan Qoraqalpog‘istonda ilk bor aniqlandi. Shulardan quyidagi 23 ta turi: *Moniezia benedeni, Avitellina centripunctata, Thysaniezia giardi, Multiceps multiceps (larvae), Alveococcus multicularis (larvae), Trichocephalus ovis, Chabertia ovina, Oesophagostomum venulosum, O. columbianum, Dictyocaulus filaria, Trichostrongylus axei, T. vitrines, Haemonchus contortus, H. placei, Marshallagia marshalli, Nematodirus abnormalis, N. helvetianus, Skrjabinema ovis, S. caprae, Gongylonema pulchrum, Parabronema skrjabini, Setaria labiatopapillosa, S. digitata* Qoraqalpog‘istonda ilk bor aniqlandi.

Qoraqalpog‘iston sharoitida echkilarning turli organlarida parazitlik qiluvchi 31 tur gelmintlar 22 avlodga, 14 oilaga, 9 turkumga, 3 ta sinfga va hayvonot dunyosining 2 ta tipiga mansubligi qayd etildi.

Shuningdek, Qoraqalpog‘iston sharoitida olib borgan tadqiqot ishlarimiz natijasida echkilar jigarida *Alveococcus multilocularis (larvae)* uchrashini kuzatdik. Bu parazit O‘zbekistonda, shu jumladan, Qoraqalpog‘istonda echkilar jigarida ilk bor biz tomonimizdan aniqlandi.

Tadqiqot davomida echkilarda qayd etilgan 31 tur gelmintlarning 4 ta turi lichinkalik bosqichida *Taenia hydatigena (larvae), Multiceps multiceps (larvae),*

Echinococcus granulosus (larvae), Alveococcus multicularis (larvae) va 27 ta turi jinsiy voyaga yetgan davrida parazitlik qiladi.

Tadqiqot ishimiz natijasida echkilarda parazitlik qiladigan gelmintlardan 8 ta turi sestodalar sinfiga (umumiy turlar sonining 25,8 %) 3 ta turi trematodalar sinfiga (umumiy turlar sonining 9,6 %) va 20 ta turi nematodalar sinfiga (umumiy turlar sonining 64,5%) mansubligi aniqlandi.

Echkilarda qayd etilgan 31 tur gelmintlardan 16 turi (51,6%) geogelmintlar va 15 turi (48,4 %) biogelmintlar hisoblanadi. Biogelmintlarga sestodalarning 8 ta turi (53,3 %), trematodalarning 3 ta turi (20,0 %) va nematodalarning 4 turi (26,7 %) kiradi.

Xulosa. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, Qoraqalpog‘iston sharoitida echkilarda 31 tur gelmintlar parazitlik qilishi aniqlangan. Shulardan *Alveococcus multilocularis (larvae)* turi echkilarning jigarida O‘zbekistonda, shu jumladan, Qoraqalpog‘istonda birinchi marta aniqlandi.

Olib borilgan tadqiqotlar natijasida Qoraqalpog‘iston Respublikasining turli hududlarida echkilar o‘rtasida 2 tip, 3 sinf, 9 turkum, 14 oila, 22 avlodga mansub 31 tur gelmintlar parazitlik qilishligi qayd etildi.

Echkilarda aniqlangan 31 ta tur gelmintlardan eng ko‘pi, ya’ni 20 ta turi nematodalar sinfiga (64,5%), 8 ta turi sestodalar sinfiga (25,8%) va 3 ta turi trematodalar sinfiga (9,6 %), mansub ekanligi aniqlandi.

Qoraqalpog‘iston xududida echkilarda qayd etilgan 31 tur gelmintlarning 16 turi (51,6%) geogelmintlar va 15 turi (48,4%) biogelmintlar hisoblanadi. Biogelmintlarga sestodalarning 8 turi (53,3%), trematodalarning 3 turi (20,0%) va nematodalarning 4 turi ((26,7%) kiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

Азимов Д.А., Акрамова Ф.Д., Шакарбоев Э.Б., Норкобилов Б.Т., Шакарбаев У.А., Сайиткулов Б.С. Шистосомоз животных. Ташкент: Фан, 2019. -320 с.

Акбаев М.Ш. Практикум по диагностике инвазионных болезней сельскохозяйственных животных. Москва: Колос, 2006. -434 с.

Котельников Г.А. Гельминтологические исследования животных и окружающей среды. Справочник. Москва: Колос, 1983. -208 с.

Пулатов Г.С., Утепов А.Д. Особенности сезонной и возрастной динамики мониезиоза коз и овец в полупустынной зоне Каракалпакии.-Матер. юбил. конф., посвященной 50-летию УзНИВИ, 1976, ч. 2, С. 33-36.

Скрябин К.И. Метод полных гельминтологических вскрытий позвоночных, включая человека. М.: Изд. МГУ, 1928. -45 с.

Султанов М. А., Сарымсаков Ф. С., Муминов П. Гельминты животных Каракалпакской АССР. В кн. «Паразиты животных и человека низовьев Амударьи». Ташкент: Фан, 1969. -С.3-65.

Шакарбоев Э.Б. Ўзбекистонда умуртқали ҳайвонлар трематодалари (тур таркиби, циркуляция йўллари, эколого-биологик хусусиятлари).: Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. -Тошкент, 2009. -38 с.

O‘SIMLIKLARNI MONITORING QILISHDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR YORDAMIDA EKOLOGIK XAVFSIZLIKNI TA’MINLASH MEHANIZMLARI.

Ro‘zimova X.K., Rahimov S.M.

Chirchiq davlat pedagogika universiteti, O’zbekiston
E-mail: x.ruzimova@mail.ru, s.rahimov_81@mail.ru

Abstract. Plants are nature's wonderful source of life. Each of them is a unique ecosystem, and just as they take care of us, we should take care of them too. Trees and plants are extremely important for all of us. Trees and plants are extremely important to all of us. Their significance lies in the fact that without these wonderful plants our planet would turn into a desert. Trees, like all plants containing chlorophyll, carry out photosynthesis. If the leaves are dry or damaged by pests, it is necessary not only to treat them for pests, but also to prevent dust from accumulating on the surface of the leaves and remaining there for a long time. Otherwise, the process of photosynthesis will not occur and oxygen will not be released.

Key words: tree, bush, atmosphere, gases, city, industry.

Kirish. Bugungi kunda insoniyat oldida turgan eng dolzarb muammolardan biri — ekologik xavfsizlikni ta’minlashdir. Global isish, havo va suvning ifloslanishi, tuproq eroziyasi, bioturlar yo‘qolishi kabi holatlar ekologik muvozanatni buzmoqda. Shu jarayonda o‘simliklar atrof-muhitni muhofaza qilishda, ekologik barqarorlikni ta’minlashda beqiyos rol o‘ynaydi. Yerda millionlab turdagi o'simliklar va hayvonlar yashaydi, ularning barchasi biz bilgan hayotni qo'llab-quvvatlaydigan ekotizimlar. Biroq, odamlar bu ekotizimlar biologik xilma-xillikning sezilarli darajada yo'qolishiga sababchi bo‘lmoqda. insoniyat ko'pincha alohida turlarni himoya qilishga e'tibor qaratadi. Atrof-muhit musaffoligini ta'minlashda o‘simliklar tabiatga fidokorona yordam beradi. Ular havodan zararli karbonat angidridni o‘zlashtiradi, kislorod ishlab chiqaradi va nafas olishimizga yordam beradi. Daraxtlar issiqda salqinlikni ta'minlaydi va atrof-muhitni shovqindan himoya qiladi. Keyingi yillarda aholi punktlarini ko‘kalamzorlashtirish, daraxt va butalarni muhofaza qilish, yashil maydonlarni kengaytirish bo‘yicha tizimli chora-tadbirlar amalga oshirilayotgani alohida ta’kidlandi. Bundan tashqari, qimmatbaho daraxt va buta turlarini kesishga moratoriy joriy etildi, ularni kesish uchun jarima va kompensatsiya miqdori oshirildi (Attwood, S. J., va bosh 2008.; Balvanera,P., va bosh. 2008).

Biologik xilma-xillikning yo‘qolishi ekotizimning ishlashiga ta’sir qilishi va shuning uchun odamlar faoliyatiga bog'liq bo‘lgan turli xil ekotizim xizmatlarining davom etishiga tahdid solishi mumkinligidan xavotir ortib bormoqda (Chapin va boshq. 2000]. So‘nggi sintezlar haqiqatan ham biologik xilma-xillikning ko'plab ijobiy ta'sirini ko'rsatdi (masalan, yer usti o'simliklari va ildiz biomassasi, dengiz o'simliklarining biomassasi, dengiz o'simliklari va boshqalar) ekotizim xizmatlarini (masalan, uglerodni saqlash, eroziyaga qarshi kurashish, suv sifatini tartibga solish va

boshqalar). Eksperimental ishlardan olingan mavjud natijalarning umumiyligiga hissa qo'shadigan turli funktsiyalar, xizmatlar va yashash joylarini qamrab olgan. Biologik xilma-xillik komponentlari ekotizim xizmatlarini ta’minlashni o‘z ichiga oladi (Balvanera va boshq. 2006\)].

O'simliklar jamoasining mavjudligi ushbu tizimlarning inson populyatsiyasiga foyda keltirish qobiliyatini oshirishga yordam beradi. Ekotizimdagi birinchi trofik daraja sifatida o'simliklar ekotizim faoliyatida asosiy rol o'ynaydi (Hooper va boshq. 2005) va ko'plab ekotizim xizmatlarini taqdim etish uchun dolzarbdir. Ushbu tadqiqot sohasidagi eksperimental ishlar ushbu birinchi trofik darajadagi manipulyatsiyalarni o'z ichiga oladi va biologik xilma-xillik va ekotizimning ishlash munosabatlari haqidagi ma'lumotlar bazalaridagi yozuvlarning 29% dan 73,4% gacha (Srivastava & Vellend 2005; Benayas, Nyuton, Diaz va Bullock 2009; 2; Cardinale va boshqalar). Turli xilma-xillikning ekotizim xizmatlarini ko‘rsatishga ijobiy ta’siri asosiy iste'molchilar, ikkilamchi iste'molchilar va zararli moddalar kabi turli xil ekotizim xizmatlarini etkazib beruvchi asosiy ishlab chiqaruvchilarga asoslangan. Bugungi kunga qadar eng yaxshi ma’lum bo‘lgan xizmat ko‘rsatuvchi provayderga e’tibor qaratib, bunday natijalarni keyingi tekshirish bizga uning muayyan ekotizim xizmatlariga ta'sirini tasdiqlash yoki rad etish imkonini beradi. Buni xizmatlar ko'rsatishga o'simliklar xilma-xilligi ta'sirining kattaligi va yo'nalishini baholaydigan miqdoriy meta-tahlillar yoki ijobiy, neytral va salbiy test natijalarining chastotasini baholaydigan ovozlarni sanash usullari va tahlillar uchun kattaroq namunalar bo'lishi mumkin (Hedges & Olkin 1980; Gurevitch & Hedges 2001).

Ushbu maqolada Yerdagi o‘simliklar xilma-xilligini boshqarish bo‘yicha eksperimental tadqiqotlarda hamda monitoringlar olib borishda mavjud bo‘lgan ko‘plab ma’lumotlardan foydalanib, biz bu yerda ekotizim xizmatlarini ko‘rsatuvchi sifatida quruqlikdagi o‘simliklarga e’tibor qaratamiz va turlarining xilma –xilligini ko‘payishini tahlil qilamiz.

Olingan natijalar va ularning muhokamasi. O‘zbekiston Respublikasida o‘zining betakror tabiiy go‘zalligini asrlar davomida saqlab kelayotgan shaharlar, qishloqlar, tog‘li hududlar ko‘plab topiladi. Birgina Samarqand shahrining o'zida tabiat bilan uyg'unlashgan ko'p va rang-barang daraxtlar mavjud. Hozirgi vaqtda chinor, eman, qayrag'och, chinor, terak, kashtan, kabi baland daraxtlar, shuningdek gulli butalar, jumladan, forsitiya, nilufar, yapon noki, suriya atirgul, qizil kurtak, sarv poytaxtga o'zgacha chiroy bag'ishlaydi. Ular biz uchun ishlab chiqaradigan kislorod tufayli qimmatli hisoblanadi.

Manzarali daraxtlar va butalardan tashkil topgan bog'lar va bog'lar bizni o'rab turgan dunyoning noyob va zarur qismidir. Shu bilan birga bog'larda, ya'ni daraxt va buta bilan qoplangan hududlarda quyosh nurlari oqimining kamayishi tufayli harorat o'rtacha 8-10 °C ga pasayadi. Aksincha, havo namligi o'rtacha 20-35% ga oshadi (Benayas, J. M. R, va bosh. 2009).

Ikkinchidan, bu daraxtlar va butalar biz nafas olayotgan atmosferada kislorod va CO2 (chiqindi gazlar) muvozanatini saqlaydi. Ma'lumki, daraxt va butalarning yashil barglari karbonat angidridni o'zlashtiradi va inson hayoti uchun zarur bo'lgan kislorodni chiqaradi. Bundan tashqari, daraxt va butalarning barglari azot oksidi,

oltingugurt dioksidi, ftor vodorod va kislotalar kabi turli gazlar muvozanatini saqlashda muhim rol o'ynaydi. (Gurevitch J., Hedges L.V. 2001)

Uchinchidan, mamlakatimizda aholi punktlari, ayniqsa, yoz oylarida chang-to‘zonga kuchli ta’sir ko‘rsatishi, bunda cho‘l hududlaridan esayotgan issiq shamollarning ahamiyati katta bo‘lib, atrof-muhitga salbiy ta’sir ko‘rsatmoqda. Bunday sharoitda daraxtlar va butalarning changni ushlab turish qobiliyati alohida ahamiyatga ega. Daraxtlar va butalarning ko‘pligiga qaramay, tuman bo‘ylab chang hamon erkin tarqaladi (Mirziyoyev Sh.M. 2017).

Atmosferada gazlarning to‘planishi sayyoramiz iqlimining har qachongidan ham tez o‘zgarishiga sabab bo‘lmoqda. Sanoat inqilobidan beri insoniyat atrof-muhitni ifloslantirishda katta rol o'ynadi. Tuproq eroziyasini oldini olish. Daraxtlar ildizlari tufayli tuproq namligini saqlaydi va eroziyaning oldini oladi. Shovqin darajasini pasaytiring yani hosil bo'lgan shovqinni o‘zlashtiradi. Shuning uchun o'rmon plantatsiyalari yo'llar yoki aeroportlar yaqinida yaratiladi. Katta shaharlarning tabiiy muhitini yaxshilashda, uni tozalash jarayonida ignabargli va bargli daraxtlar va butalar ta'sirida havoning ionlanishi muhim rol o'ynaydi (Hedges, L.V., & Olkin, I.1980; Chapin, F. S., III, Zavaleta, E. S., Eviner, V. T., Naylor, R. L., Vitousek, P. M., Reynolds, H. L., et al. 2000).

Ma'lumki, ionlangan toza havo ko'pincha o'rmonlarda uchraydi va katta shaharlarga yaqinlashganda atmosfera havosi yanada ifloslanadi. Aholi yashash joylarida atmosfera havosining ionlanish darajasining o'zgarishi inson organizmiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi va yurak-qon tomir, nafas olish va qon aylanish tizimlarining faoliyatini normallashtirishga yordam beradi (Sattorov Z.M. "Ekologiya" darsligi. 2018; Schläpfer, F., va bosh. 1999; I.V.Safarov. va bosh. 2024;). Daraxt va butalarni ortiqcha kesish o‘simlik dunyosiga katta zarar yetkazsa, ya’ni qilmishning ijtimoiy xavfliligi yuqori bo‘lgan hollarda milliy qonunchilikda aybdor shaxslar jinoiy javobgarlikka tortilishi nazarda tutilgan.

Daraxtlar, butalar, boshqa o‘simliklar va ko‘chatlarni qonunga xilof ravishda kesish, kesish, shikastlash, nobud qilish yoki boshqa joyga ko‘chirish jarima solishga sabab bo‘ladi. Shuni ta'kidlash kerakki, daraxtlarni kesish har doim ham qonunni buzish yoki tabiatga zarar etkazish emas. Ayrim hollarda daraxtlar chirishi yoki boshqa sabablarga ko‘ra kesilib, tegishli hujjatlar rasmiylashtiriladi. Shu nuqtai nazardan, quyida ko'rsatilgandek, qaysi tashkilotlar va qanday hollarda daraxtlarni kesish mumkinligini ko'rsatish kerak. Ushbu qoidalarga asosan umumiy standartlar belgilangan ma’lum standartlar asosida olib borilgan ishlar tabiat va insoniyat uchun ekologik xavfsizlikni taminlaydi (1-jadval).

1-jadval

Daraxt va butalarni kesish uchun tartibi standartlar asosida monitoring olib borilishi.

Erdan 1,3 m balandlikda kesish uchun ruxsat etilgan daraxt tanasining diametri (sm)	Bitta daraxtni kesish uchun ruxsatnomaning narxi (belgilangan standartga nisbatan koeffitsientlarda).	
	Manzarali daraxtlar uchun: aspen, akatsiya, yapon pagoda daraxti, terak va boshqalar.	Mevali daraxtlar uchun: yong‘oq, pista, bodom, tut va boshqalar.
до 4 см	0,2	0,4
4,1 – 8	0,3	0,6
8,1 – 12	0,4	1,0
12,1 – 16	0,6	1,3
16,1 – 20	1,0	1,8
20,1 – 24	1,5	2,5
24,1 – 28	1,8	3,5
28,1 – 32	2,3	4,5
32,1 – 36	3,3	5,5
36,1 – 40	4,4	6,5
40,1 – 44	5,2	8,0
44,1 – 48	6,2	9,5
48,1 – 52	7,2	10,5
52,1 – 56	8,2	11,5
56,1 – 60	9,2	13,5

60,1 – 64	10,5	14,5
Diametri 64 sm dan oshadigan har bir santimetr uchun to'lov 0,5 baravar ko'payadi.		
**Butalarning diametri (sm) idiz tagidan o'lchanadi.* **Kichik va qimmatli daraxt turlarining umumiy ro'yxati Fanlar akademiyasi bilan kelishilganidan keyin Davlat ekologiya qo'mitasi tomonidan tasdiqlanadi.*		

Xulosa. Bugungi kunda Dunyo miqyosida olib borilgan tadqiqotlar va monitoringlar jarayonida o'simliklar xilma-xilligining to'rtta ekotizim xizmatlariga: foydali o'simlik mahsulotlari bilan ta'minlanishiga, eroziyaga qarshi kurashga, o'simliklarning o'sishiga chidamliligiga va patogen organizmlarga nisbatan chidamliligini ortirishga qaratilgan. Shunga qaramay, o'simliklarning xilma-xilligini oshirish, aholini qishloq xo'jaligi mahsulotlari bilan ta'minlashda yuqori darajadagi xavfsizlikni kafolatlamaydi. O'simliklar xilma-xilligining zararkunandalarni oldini olish va tuproq unumdorligini tartibga solishga izchil ta'sirini aniqlash zarurati mavjud. Shubhasiz, bu erda tahlil qilingan eksperimental natijalardan xulosa qilish mumkin bo'lgan eng kam narsa, agar biz ekotizim xizmatlarini ko'rsatishda o'simliklar xilma-xilligining yanada qisqarishiga yo'l qo'ymaslikka qaratilgan ehtiyotkorona yondashuv oqlanadi. Shuning uchun, agar menejment inson farovonligi uchun manfaatlarni ta'minlashni maqsad qilgan bo'lsa, o'simliklar xilma-xilligini saqlash juda muhimdir.

Foydalanilgan adabiyotlar

Attwood, S. J., Maron, M., House, A. P. N., & Zammit, C. (2008). Doarthropodassemblagesdisplaygloballyconsistentresponses to intensified agricultural land use and management? Global Ecology and Biogeography, 17, 585–599.

Balvanera,P.,Pfisterer,A.B.,Buchmann,N.,He,J.S.,Nakashizuka, T., Raffaelli, D., et al. (2006). Quantifying the evidence for biodiversityeffects onecosystem functioning andservices. Ecology Letters, 9, 1146–1156.

Benayas,J.M.R.,Newton,A.C.,Diaz,A.,&Bullock,J.M.(2009). Enhancementofbiodiversityandecosystemservicesbyecological restoration: A meta-analysis. Science, 325, 1121–1124.

Gurevitch, J., & Hedges, L. V. (2001). Meta-analysis: Combining the results of independent experiments. In S. M. Scheiner, & J. Gurevitch(Eds.),Designandanalysisofecologicalexperiments (pp. 347–369). Oxford: Oxford University Press.

Cardinale,B.J.,Srivastava,D.S.,Duffy,E.J.,Wright,J.P.,Downning, A. L., Sankaran, M., et al. (2006). Effects of biodiversity on the functioning of trophic groups and ecosystems. Nature, 443, 989–992.

Mirziyoyev Sh.M. Qonun ustuvorligi, inson manfaatlarini ta'minlash – mamlakat taraqqiyoti, xalq farovonligining garovidir. "O'zbekiston" Milliy matematika va fizika instituti, 2017 yil.

Sattorov Z.M. "Ekologiya" darsligi. Toshkent "Sano-Standart" 2018 yil

Schläpfer, F., Schmid. B. & Seidl,I.(1999).Expertes timates about effects of biodiversity on ecosystem processes and services. Oikos, 84, 346–352.

Srivastava, D. S., & Vellend, M. (2005). Biodiversity–ecosystem function research: Is it relevant to conservation? Annual Review Ecology Evolution and Systematic, 36, 267–294.

I.V.Safarov, N.D.Karatayeva, U.G.Kutliyeva Morphocultural characteristics of microalgae and their isolation from natural sources of algological pure cultures. international scientific journal "modern biology and genetics" 2024 №2 (8). p. 6-12.

ПРИМЕНЕНИЕ ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД В ЗАМКНУТЫХ ЭКОСИСТЕМАХ ПРИАРАЛЬЯ

Рустамова С.Р.

Каракалпакский научно-исследовательский институт естественных наук, Каракалпакстан

Abstract: The article presents the results of research on the use of aquatic plants for wastewater treatment in closed ecosystems of the Aral Sea region. The aquatic plants Lemna minor and Chlorella vulgaris have a high efficiency in treating wastewater from closed ecosystems, and their effectiveness as biofilters is the basis for improving the technology of biological wastewater treatment.

Keywords: Ecosystems, aquatic plants, Aral Sea region, wastewater, phytoremediation.

Проблема загрязнения окружающей среды выбросами углекислого газа все активнее обсуждается в современном обществе, в частности, в 2015 году достигнуто Парижское соглашение в рамках Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций (ООН) об изменении климата, регулирующее меры по снижению углекислого газа в атмосфере с 2020 года. Одновременно с ростом численности людей происходит увеличение потребления воды и, как следствие, увеличение количества образующихся сточных вод. Согласно докладу, опубликованному ООН в 2017 году только 20% стоков, подвергается очистке, остальные же 80% сбрасываются в окружающую среду без предварительной обработки. Важнейшими направлениями в сохранении качества водных ресурсов являются повышение эффективности очистки сточных вод и контроль их качества. Для оценки уровня загрязненности сточной воды токсичными веществами во многих странах (Польше, Германии, Чехии, США) наряду с количественным химическим анализом используется биотестирование, которое

следует рассматривать как проведение комплексного анализа сточной воды (Водолажченко и Шагоян, 2011; Graça C. et al., 2018).

В настоящее время огромное внимание уделяется дальнейшему подъему животноводства и птицеводства, как важнейших источников удовлетворения растущих потребностей населения в продуктах питания и сырьевых ресурсов. Отмечено, что создание прочной кормовой базы является главным условием успешного выполнения задач по развитию отраслей народного хозяйства Республики Каракалпакстан – рыбоводства, птицеводства и животноводства.

Водные растения являются богатыми источниками питательных веществ - белков, жиров, углеводов, минеральных солей. Исследование экологических особенностей высших и низших водных растений (*Lemna minor* и *Chlorella*) представляют большой интерес с точки зрения прикладной экологии.

Хлорелла (*Chlorella vulgaris*) - это вид пресноводных водорослей, который обычно встречается в различных водных средах. Ее можно найти как в естественных, так и в искусственных водоемах, в озерах, прудах, реках и водохранилищах (рис.1). Хлорелла процветает в пресноводной среде с обилием солнечного света, поскольку ей необходим свет для фотосинтеза (Graça C. et al., 2018). Устойчивое развитие и экологические преимущества: водоросль привлекла к себе внимание благодаря своим потенциальным экологическим преимуществам. Ее можно выращивать, используя минимальные земельные и водные ресурсы по сравнению с традиционным растениеводством. Кроме того, способность хлореллы поглощать углекислый газ и выделять кислород в процессе фотосинтеза делает ее потенциальным кандидатом для связывания углерода и сокращения выбросов парниковых газов.

В связи с этим хлорелла имеет важное хозяйственное значение. В частности, данную водоросль можно применять в качестве добавки к пище (Политаева и др., 2017; Цоглин и Пронина, 2012) и кормам в животноводстве (Курцевич, 2001), а суспензию хлореллы – для удобрения почв (Политаева и др., 2017). Кроме того, принципиально интересен потенциал хлореллы для продуцирования кислорода и очистки сточных вод в замкнутых экосистемах.

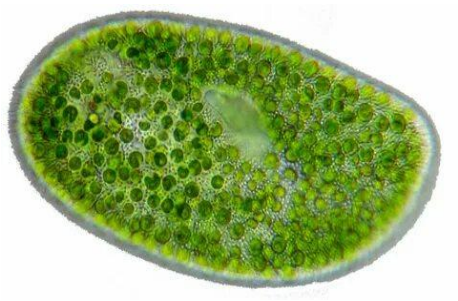


Рис. 1. Хлорелла (*Chlorella vulgaris*)

Рис. 2. Ряска (*Lemna minor*)

Наличие в Южном Приаралье многочисленных теплых пресноводных скважин и источников открывают широкую возможность для круглогодичного выращивания *Lemna minor* и *Chlorella*. Массовое культивирование и многопрофильное использование водных рестений (*Lemna minor* и *Chlorella*) в

условиях Приаралья и использование ее их в различных отраслях сельского хозяйства, а также для очистки сточных вод производственных предприятий является актуальным и имеет большое научное и практическое значение.

Рясковые (Lemnaceae) – это очень малые травянистые растения с зелеными, безлиственными, маленькими, щитовидными сплюснутыми стебельками, свободно плавающими на поверхности воды или под водой, имеющими на поверхности нижней один или несколько корешков, не связанных с почвой (рис.2). Семейство рясковых включает около 6 родов и более 30 видов, встречающихся на всех континентах нашей планеты. Наиболее широко она распространена в Северной и Южной Америке, Европе, Центральной Африке, на юге Австралии и Южной Азии. Около половины видов обитает в тропиках, остальная часть – в умеренном поясе (Васютинский и Шагоян, 1961; Водолажченко и др., 2011).

Рясковые являются автотрофами, источником питания для которых служит исключительно окружающая их неорганическая среда. Эти организмы обладают способностью синтезировать все входящие в их состав сложные органические соединения (углеводы, белки, жиры) из неорганических веществ. В качестве источника углерода при синтезе органического вещества они используют из воздуха углекислый газ. Энергию, необходимую для синтеза органических соединений, автотрофные организмы получают из неживой природы (Водолажченко и др., 2011).

Фиторемедиационные технологии очистки сточных вод, основанные на использовании водных растений представляют в экологическом плане эффективное дополнение, а в некоторых случаях - альтернативу традиционным технологиям. Сточные воды промышленности содержат сравнительно большое количество биогенных элементов: азота, фосфора и калия, которые необходимы для культивирования биомассы микроводорослей. Поэтому сточные воды промышленности возможно использовать как основу для создания питательной среды культивирования микроводорослей (Политаева и др., 2017).

В качестве эталона для проверки питательной среды из сточных вод следует отбирать различные среды, предложенные специалистами-учеными (Карева, 2006; Курцевич, 2001).

При анализе воды ее температура составила t = 29^{0}C. Показатель солености воды составил 1350 ±1,0 μs/cm ghb t = 29^{0}C. Индикатор pH составил 6,24 ± 1 при t = 29^{0}C. По заключению анализа энергодисперсионных “ЭДС” элементов были получены следующие результаты (табл.1).

Таблица 1

Показатели анализа элементного состава сточных вод промышленных предприятий Приаралья

№	Название элемента и оксида	количество, %	Погрешность
1	Хлор (Cl)	4,32	0,0017

2	Бром (Br)	0,0115	0,0001
3	Оксид натрия (Na2O)	93,4	1,26
4	Кремнезем (SiO2)	0,721	0,0056
5	Оксид серы (SO3)	0,236	0,0013
6	Оксид калия (K2O)	0,123	0,0059
7	Оксид кальция (CaO)	0,266	0,0043
8	Оксид железа (Fe2O3)	0,0081	0,0002
9	Оксид никеля (NiO)	0,0004	0,0001
10	Оксид меди (CuO)	0,0007	0,0001
11	Оксид цинка (ZnO)	0,0001	0,0001
12	Оксид серебра (Ag2O)	0,0002	0,0001
13	Оксид стронция (Sr2O3)	0,0045	0,0001
14	Оксид алюминия (Al2O3)	0,881	0,0174

По результатам элементного анализа установлено, что анализируемая вода содержит соль (NaCl) и небольшое количество солей других металлов. С использованием газожидкостного хроматографа Chromatek-Crystal 9000NP было проведено тестирование на выявление остаточных количество пестицидов, которые не были обнаружены (рис.3).

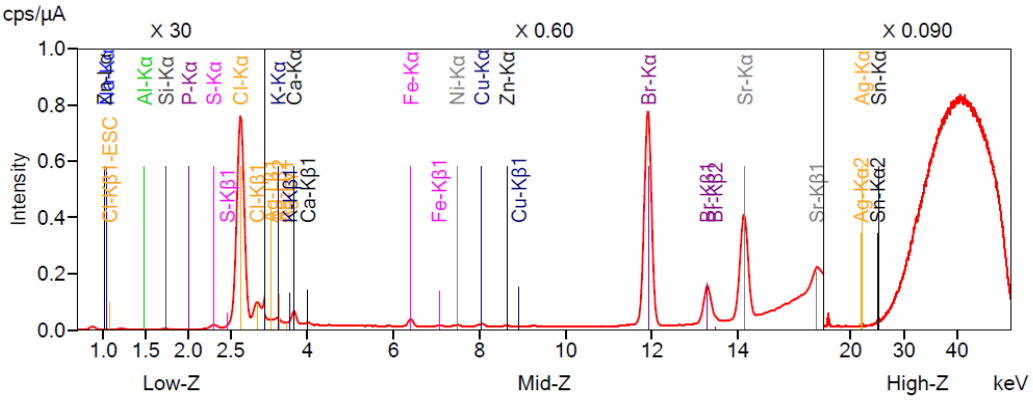


Рис.3. Результаты спектрального анализа качества сточных вод промышленного предприятия «Қоракалпоқ сув таъминоти МЧЖ», (2022 г.)

Результаты изучения физических и химических свойств сточных вод промышленных предприятий (на примере «Қоракалпоқ сув таъминоти МЧЖ»), расположенных на территории Республики Каракалпакстан представлены на

рис.4. Как показал анализ данных, содержание БПК5 весной в притоке составило 199 мг/дм3 и в выносе -7,64 мг/дм3, в осенний период в притоке составил – 128 мг/дм3, в выносе -6,0 мг/дм3 (при ПДК – 6 мг/дм3). Отметим, что при выносе происходит биологическая очистка сточных вод, что свидетельствует о снижении показателей содержания БПК5 и приведение его к нормативному уровню.

Также было выявлено наличие содержания сульфатов и хлоридов. Анализ показал, что весной в притоке сточных вод содержание сульфатов составило 343,3 мг/дм3 и в выносе – 191,4 мг/дм3, а в осенний сезон содержание сульфатов в сточной воде составило в притоке 331, 6 мг/дм3, а выносе – 183 мг/дм3. Здесь также зафиксировано снижение уровня сульфатов при выносе сточных вод, что свидетельствует о большой роли влияния водных растений на процесс биологического очищения воды.

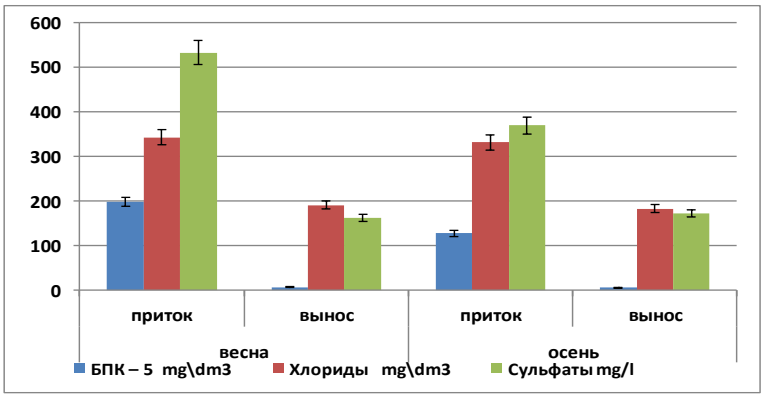


Рис.4. Сезонная динамика содержания химических компонентов в сточных водах промышленного предприятия «Қоракалпоқ сув таъминоти МЧЖ» (2021-2022 гг.)

Для выявления полной картины нами также был проведен анализ воды на содержание хлоридов в сточных водах, которые показал, что в весенний период содержание в притоке воды его уровень составил 533 мг/л, а при выносе выявлено заменое снижение – до 191,4 мг/л. В осенний период содержание в притоке составляло 369, 7 мг/л, а уже при выносе сточных вод содержание хлоридов снизилось до 172,7 мг/л. Этот факт указывает на большое экологическое значение выращивания водных растений в сточных водах промышленных предприятий или других объектов хозяйственного значения для их очистки.

Эффективность очистки при небольших значениях начальных концентраций высокая, как и в случае статической сорбции до 88-90 %. При высоких концентрациях эффективность очистки снижается до 30-33 %.

Таким образом, высшие и низшие водные растения, такие как Ряска малая (*Lemna minor* L.) и Хлорелла (*Chlorella vulgaris)* обладают высокой эффективностью очистки сточных вод замкнутых экосистем и их эффективность в качестве биофильтров составляют основу совершенствование технологии биологической очистки сточных вод. В процессе культивирования

происходит образование неорганического углерода, в то время как величина органического углерода снижается. Водные растения интенсивно потребляют неорганические соединения, что также происходит и в природных водоёмах. Чем интенсивнее микроводоросли потребляют углекислоту, тем большее количество ее поступает в воду. Наиболее перспективным методом очистки промышленных сточных вод в экстремальных экологических условиях Приаралья является биологический с использованием прудов с применением водных растений (*Lemna minor* и *Chlorella vulgaris*), что может обеспечить интенсификацию процесса очистки воды от органических веществ, а также ее необходимую дезинфекцию.

Список использованной литературы

Богданов Н.И. Концепция очистки сточных вод // Сб. мат. Окружающая природная среда и медицинская экология. Пенза, 2001. – С. 109-110.

Васютинский Ю.П., Шагоян Ф.С. Выращивание зеленых кормов на водно-минеральных растворах. – Кишинев, 1961. – 19 с.

Водолажченко С.А., Окатьев Е.В., Попова С.А. Выращивание и использование ряски: монография. – Великие Луки: Издательство ВГСХА, 2011. – 119 с.

Карева Н.А. Экологическая оценка влияния сточных вод на процессы естественной биологической очистки// Автореф. диссер.... канд. биол. наук. - Санкт-Петербург, 2006. - 16 с.

Курцевич Е.П. Использование водных растений для очистки промышленных стоков // Экология и промышленность России. – 2001. – № 2. – С. 21–23.

Политаева Н.А., Смятская Ю.А., Кузнецова Т.А., Ольшанская Л.Н., Валиев Р.Ш. Культивирование и использование Микроводорослей Chlorella и высших водных растений ряска Lemna // Саратов: ИЦ «Наука», 2017

Цоглин Л.Н., Пронина Н.А. Биотехнология микроводорослей. – М.: Научный мир, 2012. – 184 с.

Graça C. et al. Impact of Chlorella vulgaris on the rheology of wheat flour dough and bread texture // LWT. – 2018. – Vol. 89. – P. 466–474.

РОСТ И РАЗВИТИЕ COLCHICUM AUTUMNALE L. В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ ГОРОДА ТАШКЕНТА

Рахимова Т. Азизов Х.Я.

Институт ботаники академии наук Республики Узбекистан
Национальный университет Узбекистана
E-mail: tashkhanim@mail.ru, khamid@nuu.uz

Abstract: The article presents data on the distribution, systematic position, medicinal value, development rhythms and some morphological features for different

years of the promising decorative species Colchicum autumnale under the conditions of introduction. Depending on the age and climatic conditions, the size and quantity of the studied species increases. As a result of the study of the autumn evergreen in the cultural conditions of the NUUz botanical garden, fruits and seeds are formed annually, which is considered a success of the introduction. It should be noted that in many places of the city of Tashkent, the fruits of the plant do not form. The reason for this is unfavorable conditions, lack of pollinators, depleted soil, excessive shade or, conversely, too dry, open place. Also, young or very weakened tubers do not form full-fledged seeds.

Key words: Colchicum autumnale, introduction, growth and development, boll, fruit.

В мировой практике ведутся научно-исследовательские работы, направленные на изучение морфологических, экологических, физиологических и др. особенностей перспективных лекарственных растений, распространенных в различных экологических условиях и используемых в лечебном и декоративном садоводстве, также сохранение и размножение их путем интродукции в местные условия. Большое внимание уделяется адаптации растений зарубежной флоры в местных условиях, также созданию промышленных плантаций, что является одной из актуальных задач. Исходя из этих задач, особенности роста и развития, определение биологии цветения фитохимического состава, оценка интродукции, также увеличение и создание плантаций интродуцентов имеет важное значение. К таким перспективным растениям относится род *Colchicum* L., представляющий собой группу клубнелуковичных растений. Род *Colchicum* относится к семейству Безвременниковых – Colchicaceae, которое насчитывает 65 видов, распространенных в теплоумеренной зоне Средиземноморья. В пределах СНГ произрастает 12 видов, из которых 8 произрастает на Кавказе, 2 – в Европейской части России и 2 вида – в Средней Азии, имеет множества садовых форм и сортов (Миронова и Реут, 2010). По данным POWO (2025), на сегодняшний день на территории СНГ встречаются 13 видов безвременника: *Colchicum autumnale, C. falcifolium, C. arenarium, C. kesselringii, C. laetum, C. luteum, C. szovitsii subsp. szovitsii, C. speciosum, C. szovitsii, C. triphyllum, C. umbrosum, C. woronowii, C. freynii.*

Все виды к ценным высокодекоративным представителям западно-европейском флоры. В генеративных органах безвременника обнаружены алкалоиды, среди них колхомин и колхицин (Седельникова, 2004). Лекарственным сырьем служат свежие цельные клубнелуковицы, собранные в период цветения растения. Сырья используют в свежем виде для получения алкалоида колхамина, в меньшей степени – колхицина (Миронова, Реут и др., 2013). Данные алкалоиды применяются при лечении подагры и ревматизма, также бронхиальной астмы, желтухи, водянки, заболеваниях кишечника и почек. Безвременник считается и предохранительным средством от заразных болезней, особенно от чумы (Кабалоева, 2013).

В Узбекистане встречается 2 вида безвременника: *Colchicum luteum* и *C. kesselringii*. У *Colchicum luteum* клубнелуковица яйцевидно-продолговатая, 10-

30 мм ширины, одетая бурыми, б. м. кожистыми оболочками, листья в числе 2-3, линейные, 7-30 мм ширины. Цветы в числе 1-3. Листочки околоцветника желтые, иногда с фиолетовым оттенком, ланцетные. Коробочка широко-продолговатая, 2-3,5 см длины с заостренными на верхушке гнездами. Цветет в конце марта – июля, плодоносит в апреле-августе (Флора Узб., 1941). Растет на каменисто-мелкоземистых склонах, у пятен тающего снега, от нижнего до верхнего пояса гор. Распространен на Ташкентских, Ферганских, Самаркандских и Бухарских областях. Общее распространение: Средняя Азия, Афганистан, Индия. Вид *C. kesselringii* является эндемиком Центральной Азии с сохраняющейся численностью. Многолетнее клубнелуковичное растение. Листья 3-6, линейные. Цветы в количестве 1-4, белые. Растет на мелкоземистых и щебнисто-мелкоземистых склонах от предгорных равнин до верхнего пояса гор. Встречается единичными экземплярами и небольшими популяциями. Размножение семенное. Распространено в Ташкентской, Самаркандской, Навоийской, Кашкадарьинской, Джизакской и Сурхандарьинской областях. За пределами Узбекистана: Казахстан, Таджикистан, Киргизстан (Красная книга РУз, 2009).

Colchicum autumnale растет на плодородной почве, на влажных и пойменных лугах вдоль рек и потоков, на местообитаниях образует диффузно-расположенные скопления (Комендар, 1971). В Украинских Карпатах в естественных условиях плотность популяции составляет приблизительно 15-25 особей на 1 м^2. Произрастает на богатой азотом почве. Приурочен к кислым бурым лесным и слабо-кислым глинистым грунтам. Встречается такими видами, как: *Centaurea Phrygia, Campanula glomerata, Bellis perennis, Trifolium pratense, Calina acaulis* и др. (Боднар, 2013). Растение клубнелуковичное, клубнелуковица является подземной частью, обеспечивает его выживание в неблагоприятные периоды. Служит хранилищем питательных веществ, из них развивается листья и цветы, имеет округлую или яйцевидную форму, покрыта множеством сухих чешуй в течение года. Весной из нее появляются листья, которые отмирают к середине лета, а осенью – цветок сухой чешуи луковицы защищают её от повреждений и пересыханий. Внутри луковица наполнена запасами питательных веществ, необходимых для развития надземной части растения.

Цель исследования – изучение роста и развития клубнелуковиц *Colchicum autumnale*, образованных в результате вегетативного размножения в условиях интродукции Ботанического сада национального университета Узбекистана города Ташкента.

Самым оптимальным месяцем посадочных луковиц считается август. Следует отметить, что луковицы крупные, глубина посадки 10-15 см. Небольшие луковицы 6-10 см. Почву перед посадкой необходимо взрыхлить. Исследования проводились в 2017-2025 гг. Луковицы были посажены в грунт с 15-20-го августа 2017 г. Через 6-10 дней, в конце августа-начале сентября наблюдалось цветение. В это время средняя температура воздуха составила +27 ^{o}C, относительная влажность воздуха – 31%. Цветение продолжалось до первой

декады октября, то есть 40-45 дней. На следующий год весной 2018 г. в конце февраля появились крупные ланцетные листья из луковицы.

Семенная коробочка, расположенная в трубке околоцветника, вместе с листьями выносятся на поверхность почвы рано весной. В апреле 2019 г. второго года вегетации появилась зеленая коробочка длиной 2-4 см, шириной 1,5-2 см. Затем в середине и конце мая коробочки начинают темнеть, зрелые плоды бурого оттенка, со временем коробочки высыхают и растрескиваются. Весь летний период клубнелуковицы находятся в покое. В августе растение начинает цвести заново, однако листья не появляются. Плод – сухой, с многочисленными коробочками. Форма яйцевидная или овальная, мясистая, сначала обычно зеленая, по мере созревания светлеет или буреет. Семена шаровидные, коричневые, привлекают муравьев, которые разносят семена. Масса 1000 шт. семян 18-19 г (рис.).

а) б)

Рисунок. Листья и зеленые коробочки (а), семена и сухие коробочки (б) *Colchicum autumnale*

Нами также изучены морфологические признаки вегетативных и генеративных органов *Colchicum autumnale* (табл.).

Таблица

Морфологические признаки *Colchicum autumnale* в разном возрасте

Годы исследования					
Показатели	Возраст: 2	3	5	7	8
Годы 2019		2020	2022	2024	2025
Высота растений, см	18-23	14-18	20-25	20-23	18-25
Количество листьев на 1 раст., шт.	2-3	3-4	5-6	4-8	5-12

Длина листьев, см	14-16	15-25	18-35	20-35	20-40
Ширина листьев, см	3-4	4-6	5-7	4-8	6-9
Количество цветков на 1 раст., шт.	1	2-3	3-4	7-10	9-16
Трубка околоцветника, см	5-7	5-9	8-11	10-16	14-16
Длина лепестков, см	4-5	4-4,5	5-5,5	5-6	5-5,3
Ширина лепестков, см	1,5-2	1,3-1,7	1-1,5	1-1,5	2-2,5
Количество коробочки на 1 раст., шт.	1	2-3	3-5	4-6	5-7
Длина коробочки, см	2,5	3-3,5	2,5-3	2-3,5	3-3,5
Ширина коробочки, см	1,5	2-2,5	2-2,5	2-2,5	2,5-3
Количество семян на 1 коробочке, шт.	9-15	12-16	10-14	15-20	15-18
Размер клубнелуков, см	4x3,5	4x4	5x4	4,5-5,5	7x6

Как видно из таблицы, в зависимости от возраста и климатических условий увеличиваются размеры и количества изученного вида.

В результате исследования Безвременника осеннего в условиях культуры ботанического сада НУУз, ежегодно образуются плоды и семена, что является успешностью интродукции. Следует отметить, что во многих местах города Ташкента плоды растения не образуются. Причиной этого являются неблагоприятные условия, отсутствие опылителей, обедненная почва, избыточная тень или наоборот слишком сухое, открытое место. Также молодые или весьма ослабленные клубни не образуют полноценные семена.

Список использованной литературы

Боднар Л.М. Динамика урожайности и запасов лекарственного растения *Colchicum autumnale* L. (Liliaceae) в Украинских Карпатах // Приволжский научный вестник. №7(23). 2013. – С. 13-16.

Кабалоева Д.Р. Исследования по стандартизации сырья и настоек гомеопатических матричных безвременников // Автореф. дисс. … канд. фарм. наук, 2013. – 24 с.

Комендар В.И. Лекарственные растения Карпат. – Ужгород: Карпаты, 1971. – 270 с.

Красная книга Республики Узбекистан // Безвременник Кесселринга – *Colchicum kesselringii* Regel. – Ташкент: Chinor, 2009. – С. 162.

Миронова Л.Н., Реут А.А. История интродукции лекарственных травянистых многолетников в Ботаническом саду города Уфы // Ботанические сады. Проблемы интродукции. – Томск, 2010. – С. 259-262.

Миронова Л.Н., Реут А.А., Шипаева Г.В. Ассортимент декоративных травянистых растений для озеленения населенных пунктов Республики Башкортостан. – Уфа, 2013. – 92 с.

Седельникова Л.Л. Биологические закономерности развития луковичных и клубнелуковичных геофитов при интродукции в лесостепную зону Западной Сибири // Автореф. дисс. … канд. биол. наук. – Новосибирск, 2004. – 32 с.

Флора Узбекистана // *Colchicum* – Безвременник. – Т 4. – Ташкент, 1941. – С. 397-398.

ВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА И ЕЕ АДАПТИВНОЕ ЗНАЧЕНИЕ У ПОПУЛЯЦИЙ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО ПРИАРАЛЬЯ

Сагирбаева З.Ю., Утемуратова Г.Н. Ещанова.С.Ш

Каракалпакский иинститут сельского хозяйства и агротехнологий, Каракалпакстан

Каракалпакский научно-исследовательский институт естественных наук, Каракалпакстан

Abstract. The article examines the study of the age structure and its adaptive significance in model species of small mammals in the conditions of the Southern Aral Sea region. It has been established that the growth and development rate in different generations of the studied species can vary. In the context of the transformation of the natural environment of the Southern Aral Sea region, the regulatory role of the adaptive restructuring of the age structure of the population of small mammals is especially significant. This ensures better preservation of the animal population during the critical autumn and winter months. The decrease in the proportion of adult animals during the peak reproductive period indicates a significant rejuvenation of the population, as well as the inclusion in breeding of a large number of females. Furthermore, the decrease in the proportion of the younger age group in the peak population phase with constant fertility indicators indirectly indicates an increase in juvenile mortality. Under favorable ecological conditions, the population restructures its structure to realize its maximum reproduction potential, and under unfavorable conditions, it adjusts it to minimize reproduction.

Key words: Small mammals, adaptive significance, age structure, analysis, population dynamics.

В настоящее время исследования в области популяционной экологии показывают, что популяция представляет собой не просто совокупность особей одного вида, населяющих определенную территорию, но является сложно

организованной биологической системой, реагирующей на изменения внешней среды и своего внутреннего состояния (Бигон и др., 1989; Кубанцев, 1979).

Мелкие млекопитающие являются классическим модельным объектом для экологических исследований. Они удовлетворяют многим требованиям, предъявляемым к мониторинговым видам, так как широко распространены в разных биомах, занимают существенное место в экологических системах, обладают высокой чувствительностью к негативным воздействиям на природу и быстро реагируют на изменение окружающей среды (Башенина, 1968; Шварц, 1963; Шварц и др., 1968; Литвинов, 2004; Ивантер, 1975). Изучение видов животных в пределах всего ареала отвечает современным задачам комплексного изучения окружающей среды, влиянию антропогенного воздействия на жизнедеятельность отдельных видов. Особенностью большинства видов мышевидных грызунов является небольшая продолжительность их индивидуальной жизни и относительно высокая скорость обновления популяции, что позволяет в ограниченном отрезке времени проследить особенности биологических процессов в популяциях ряда поколений.

Возрастная структура популяции играет важную роль в приспособлении животных к изменяющимся условиям среды (Шварц, 1963). Сложная и лабильная возрастная структура придает популяции необходимую устойчивость, повышает ее сопротивляемость к воздействию неблагоприятных факторов и увеличивает приспособительные возможности (Реймов, 1987). Для мелких млекопитающих это имеет особое значение, поскольку они отличаются сравнительно низкой индивидуальной стойкостью и способны компенсировать ее только путем объединения в многоструктурные надорганизменные системы, открывающие новые пути группового приспособления к сложной меняющейся обстановке. Отсюда можно предположить, что одним из главных направлений приспособительной эволюции этих животных было усложнение их возрастной структуры.

Вместе с тем возрастная структура популяций мелких млекопитающих теснейшим образом связана с особенностями размножения - скоростью полового созревания, частотой рождения выводков и т. д. Популяции мышевидных грызунов характеризуются сложной возрастной структурой в связи с быстрой обновляемостью (Бигон и др., 1989; Шварц, 1963). Установлено, что чем выше темпы репродуктивных процессов, тем обычно сложнее возрастная структура, и наоборот.

По данным специалистов, при исследовании возрастной структуры популяции домовой мыши *Mus (Mus) musculus L. (1758),* в весенних пробах отмечено почти полное отсутствие зверьков старшей возрастной группы в природной популяции, хотя в синантропной популяции (в населенных пунктах) они составляли 24,0% (Реймов, 1987).

К половозрелым особям отнесены особи достигшие массы 10,1-12,0 г и длины тела свыше 60 мм. Выявлено, что доля ювенильных особей составляет 8,0%, полувзрослых - 17,8%, взрослых -35,4% и старых особей – 38,8%. Полученные результаты показывают, что в природе особи старшей возрастной

группы полностью элиминируют в течение зимы и до весны выживают лишь зверьки осенней генерации, что подтверждаются литературными сведениями. Возрастная (весовая) структура популяции домовых мышей свидетельствует о круглогодичном размножении, т.к. не отмечаются какие-либо существенные изменения. Соотношение различных возрастных групп сравниваемых микропоуляций сходно, но во все сезоны наиболее многочисленны зверки массой превышающей 12,5 г.

Изучение возрастной структуры популяций илийской полевки *Microtus (Microtus) Ilaeus (1905)* позволяет оценить биологическое своеобразие и специфическую роль отдельных генераций в воспроизводстве видов. Например, особи илийской полевки, родившиеся весной и в начале лета, характеризуются коротким, но бурным жизненным циклом, быстрым ростом и половым созреванием, активным участием в размножении и ранним отмиранием осенью (Мамбетуллаева, 2000).

Как показывают наблюдения, сеголетки, появившиеся на свет в июле и позднее, представляют осеннюю позднеспелую генерацию с более длительным циклом жизни, медленным ростом и развитием. Зимой они практически не растут и ранней весной находятся в том же неполовозрелом состоянии, что и перед уходом на зимовку (Мамбетуллаева, 2000; Наумов, 1963). Только весной у них начинается интенсивный рост и половое созревание, после чего они приступают к первому в своей жизни размножению. До апреля – мая популяция обычно состоит из перезимовавших особей, затем включается молодяк текущего года рождения, который занимает лидирующее положение в популяции (до 70%). Таким образом, в первой половине лета прирост популяции обеспечивают зимовавшие особи, во вторую - молодые, родившиеся в мае-июне. Сеголетки поздних выводков представляют основу уходящего под снег поголовья и обеспечивают численность весенней популяции (рис. 1).

Структура возрастного состава популяции пластинчатозубой крысы *Nisokia Gray (1823)* сложная в связи с круглогодичным циклом размножения. В весенний период (май) популяция в основном состоит из перезимовавших особей (около 77,6%) и молодых первого помета (22,4%). Проведенный анализ возрастной структуры выявил некоторые характерные закономерности, связанные с динамикой численности. Во-первых, это изменение доли взрослых животных (перезимовавших особей и сеголеток первой генерации) (рис. 2). Среди перезимовавших можно выделить 4 возрастные группы: весеннего (20-25%), летнего (15-20%), осеннего (40-45%) выводков прошлого года и взрослых (более 2 лет, 5-10%). С мая в популяции все большую долю занимают сеголетки раннего помета – 45-50%. В сентябре-октябре уже преобладают молодые позднего помета (рис.1).

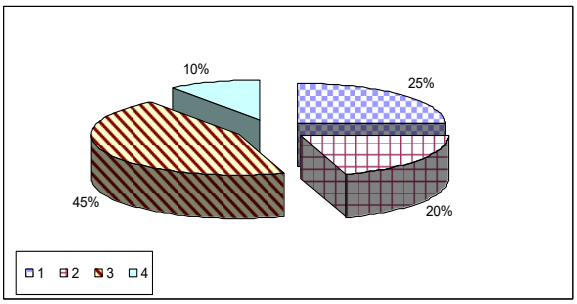


Рис. 1. Соотношение возрастных групп у пластинчатозубой крысы (%)

В рассматриваемой популяции на всем протяжении исследования прослеживаются соответствие пика численности и минимальной доли взрослых особей в осенний период. По данным авторов (Реймов, 1987) численность достигает максимума весной, заметно снижается в мае – июне и в летне-осенний период. Как видно из приведенных диаграмм, в годы пика численности наблюдается минимальной число доли взрослых особей и, наоборот, при низкой численности отслеживается увеличение доли взрослых особей. По-нашему мнению, снижение доли взрослых в популяции связано не столько с фазой цикла, сколько с уровнем продуктивности.

По нашим данным, репродуктивные механизмы популяционной регуляции тесно связаны с перестройками возрастной структуры, происходящими в фазах подъема и пика численности. В течение года наблюдается закономерная сезонная динамика возрастной и половой структуры, связанная с размножением и отмиранием особей разных возрастных групп. Возможно, эти животные обладают генетически детерминированной способностью к интенсивному размножению, но помимо этого одним из важных факторов являются защитные и кормовые условия местообитания. Что касается популяции гребенщиковой песчанки *Meriones (Meriones) tamariscinus Pallas (1773),* то можно отметить, что возрастной состав у них меняется по сезонам. До конца апреля популяция состоит исключительно из взрослых перезимовавших зверьков, а с мая в отлове постепенно удельный вес приходится на молодых особей.

Рассмотренные особенности возрастной структуры популяций исследуемых видов мелких млекопитающих имеют очень важное адаптивное значение к быстро меняющимся природным условиям региона Южного Приаралья. Во-первых, они позволяют экономно расходовать воспроизводительные силы популяции, где каждая из генераций участвует лишь в одном размножении - в год своего рождения или только после зимовки. Во-вторых, при такой структуре сроки рождения молодых более равномерно распределяются по всему зимнему периоду, а это обеспечивает более полное и рациональное освоение среды обитания и предотвращает конкуренцию. В-третьих, возрастная полиморфность популяции способствует ее устойчивости к широкому диапазону разнообразных условий, предохраняет популяцию от вымирания в случае экстремальных, но кратковременных и однонаправленных воздействий экзо- и эндогенных факторов. При значительном уроне,

нанесенном одной из генераций, вторая, «приняв эстафету», способна восполнить этот ущерб более быстрым созреванием и интенсивным размножением. В благоприятных экологических условиях популяция перестраивает свою структуру на реализацию максимального потенциала размножения, а при неблагоприятных условиях - настраивает ее на минимальное воспроизводство.

Установлено, что скорость роста и развития, присущая представителям разных генераций, не фиксирована строго наследственно, и в достаточной мере обратима, а также может приспособительно изменяться (Большаков, 1972; Шварц и др., 1968; Башенина, 1977). При низкой численности популяции и плохом ее состоянии ранее половое созревание охватывает большее число молодых, так как их не лимитирует наличие свободных мест для размножения. Таким образом, при низкой плотности популяция мобилизует все воспроизводительные способности, вес потенциал размножения, а при высокой численности – затормаживает репродукцию.

Как известно, что широкая изменчивость возрастной структуры и ее ориентированность на определенный уровень численности популяции и «емкость угодий» определяют значение этих механизмов в авторегуляторных процессах, контролирующих плотность населения (Большаков, 1972). По нашему мнению, в условиях трансформации природной среды Южного Приаралья регулирующая роль адаптивной перестройки возрастной структуры популяции мелких млекопитающих особенно велика еще и потому, что обеспечивает лучшую сохранность населения зверьков в критические осенние и зимние месяцы.

Таким образом, среди значительного разнообразия экологических механизмов приспособления животных и специфическим условиям среды важное место принадлежит структурно-популяционным адаптациям, и прежде всего динамичной возрастной структуре популяций. Уменьшение доли взрослых животных в период наибольшей репродуктивности свидетельствует о существенном омоложении популяции, а также включение в размножение большого количества группы сеголеток. Кроме того, снижение доли младшей возрастной группы в фазе пика численности при постоянных показателях плодовитости косвенно свидетельствует об увеличении ювенильной смертности зверьков. (Christian, 1970) полагает, что задержка полового созревания у мелких грызунов, родившихся в конце сезона размножения, является результатом адаптивной эволюции и развилась как страховка следущего сезона разножения адекватным пополнением, способным к размножению в оптимальных местообитаниях. Учитывая биологическую роль зимующего молодняка, признанного внести основной вклад в репродуктивные процессы популяции следующего сезона, становится ясным один из механизмов снижения плотности после фазы пика численности. Существование принципиальных экологических и морфологических различий между сезонными генерациями и большое значение возрастного полиморфизма в жизни популяций можно считать доказанным.

Список использованной лдитературы

Башенина Н.В. Материалы к экологии мелких млекопитающих зоны европейской тайги //Вопросы экологии и териологии. - Пермь, 1968.

Башенина Н.В. Пути адаптаций мышевидных грызунов.- М.: Наука, 1977 - 355с.

Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяции, сообщества. М.: Мир, 1989. Т. 2. 278 с.

Большаков В.Н. Пути приспособления мелких млекопитающих к горным условиям. - М.: Наука, 1972. - 199с.

Гиляров А.М. Популяционная экология. - М.: Изд-во МГУ, 1990.- 191с.

Литвинов Ю.Н. Влияние факторов различной природы на показатели разнообразия сообществ мелких млекопитающих // Успехи современной биологии.- 2004. -Т. 124.- № 6. - С. 612–621.

Ивантер Э.В. Популяционная экология мелких млекопитающих Таежного Северо-запада СССР.- Л.- Наука, 1975.- 246 с.

Ивантер Э.В., Коросов А.Г. Основы биометрии: введение в статистический анализ биологических явлений и процессов. Петрозаводск, 1992. 168 с.

Кошкина Т.В. О факторах динамики численности леммингов //Фауна и экология грызунов.- М.: Изд-во МГУ, 1970.- Вып. 9.- С. 11 -61.

Кряжимский Ф.В. Возрастная структура популяции полевок-экономок на разных фазах их численности //Динамика популяционной структуры млекопитающих и амфибий.- Свердловск, 1982.- С. 3-8.

Кубанцев Б.С. Антропогенные воздействия и антропогенные факторы, их роль в некоторых экологических и микроэволюционных процессах. -Экология. 1979, № 6. - С. 5-14.

Мамбетуллаева С.М. Анализ экологических факторов, влияющих на репродуктивные процессы популяции закаспийской полевки в низовьях Амударьи // Узбекский биологический журнал.- Ташкент, 2000.- №1.- с.82-83

Митропольский О.В. Особенности распространения гребенщиковой песчанки – Meriones Tamariscinus (Pallas, 1773) в Восточном Прикаспии // Поволжский экологический журнал, 2008, № 3, с. 226-229.

Наумов Н. П., Экология животных, 2 изд., М., 1963

Реймов Р.Р. Грызуны Южного Приаралья.- Нукус, 1987.- 125 с.

Шварц С.С. Пути приспособления наземных позвоночных животных к условиям существования в Субарктике. Т. 1. Млекопитающие.- Тр. Ин-та биологии УрФАН.-Свердловск, 1963.- Вып. 33.—131 с.

Шварц С.С., Смирнов В.С., Добринский Л.Н. Метод морфофизиологических индикаторов в экологии наземных позвоночных. Свердловск. Труды ИЭРиЖ. – 1968. – 387с.

Christian J.J. Social subordination, population density and mammalian evolution.- Science.- 1970.- 168.- 3927.

OROLQUMDA TARQALGAN HASHAROTLARNING BIOTSENOTIK GURUHLANISHI

Tańirbergenova A.Б.[1], Dauilbayeva K.K.[1], Duysengaliev E.S.[2], Gulimbetov B.D.[3]

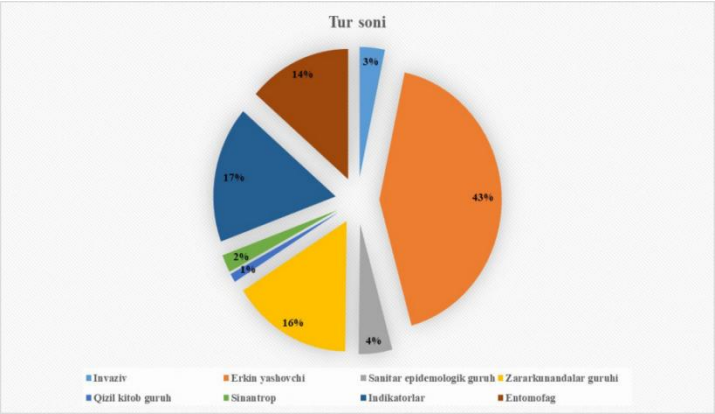
[1]*Qoraqalpoq tabiiy fanlar ilmiy-tadqiqot institute, Qoraqalpog'iston*
[2]*Qoraqalpoq davlat universiteti, Qoraqalpog'iston*
[3]*Nukus davlat pedagogika institute, Qoraqalpog'iston*

Abstract: The article indicates that the insect species identified in the Aralkum are classified into eight groups based on their relationships with other living organizms in the biogeocenosis and their practical significance.

Key words: Aralkum, insects, biocenosis, biocenotic groups, free-living species.

Barcha tirik organizmlar tabiatda bir-biri bilan chambarchas bog‘liq hayot kechiradilar, ayniqsa, jamoalar yoki tirik komplekslar biotsenozlar shaklida birga yashaydi. Biotsenoz organizmlarning tasodifiy to‘plami emas, balki ushbu tabiiy sharoitlar uchun o‘simlik va hayvonlar turlarining, shu jumladan, mikroorganizmlarning tarixiy guruhi sifatida shakllangan. Yerning quruqlikdagi faunaning turlar soni, ham moddalar aylanishidagi ahamiyati jihatidan eng muhim o‘rinni, albatta, hasharotlar egallaydi. Biotsenozda hayot kechiradigan organizmlarning tabiiy hodisalar dialektikasining birinchi xususiyati - ularning umumiy o‘zaro bog‘liqligi aniq namoyon bo‘ladi. Biotsenozdagi har bir hasharot turi boshqa hayvon yoki o‘simlik turilari bilan atrof-muhitga bo‘lgan talablariga muvofiq, ma’lum ekologik guruh biotsenotik guruhga birlashadi (Быков, 1983).

Tadqiqotimiz davomida Orolqum faunasida aniqlangan 271 turga mansub qanotli hasharotlar biogeotsenozdagi boshqa tirik organizmlar bilan aloqalariga va amaliy ahamiyatiga ko‘ra sakkizta guruhga mansub hisoblanadi (Гулимбетов и др., 2025; Дауылбаева и др., 2025). Bunga asosan, umumiy turlarning 43 % ni bu hududda erkin yashovchilar, 17 % indikatorlik xususiyatga ega bo‘lgan turlar, 16 % ni zararkunanda sifatida qayd etilgan turlar, 14 % ni entomofaglar, 4 % ni sanitar epidemologik turlar, 3 % ni invazivlar, 2 % ni sinantroplar va 1 % esa O‘zbekiston Respublikasining Qizil kitobiga kiritilgan turlar (Yeshmuratov va boshq., 2020; Medetov va boshq., 2024) guruhlariga mansubligi aniqlandi (1-rasm).



1- rasm. Orolqum qanotli hasharotlarining biotsenotik guruhlanishi

Hayot tarzining, trofik aloqalari bo‘yicha turli xil turlar o‘rtasida yuzaga keladigan biotsenotik munosabatlarning roli, ayniqsa muhim hisoblanadi. Hasharotlar va boshqa hayvonlar tayyor organik mahsulotlarning iste’molchilari sifatida hayotiy zanjirlari yordamida ozuqaviy organizmlar o‘simliklar va hayvonlar bilan chambarchas bog‘liq bo‘ladi. Bularning barchasi biotsenozning o‘ziga xos va barqaror xususiyatlariga ega bo‘lishiga, hayotiy guruhning o‘ziga xos tarkibiga ega bo‘lishiga olib keladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

Быков Б.А. Экологический словарь // Б.А. Быков. - Алма-Ата: «Наука», 1983. - 215 с.

Гулимбетов Б.Д. Жиенбаева М.Б., Дауылбаева К.К., Медетов М.Ж. // Экологический мониторинг крылатых насекомых (Insecta: Pterygota) Южного Аралкума // Universum: химия и биология, – №1, (177). - Москва, 2025 - С.5-11 с.

Дауылбаева К.К., Гулимбетов Б.Д., Медетов М.Ж. Экологические особенности крылатых насекомых (Insecta: Pterygota) Южного Аралкума // Вестник Каракалпакского отделения Академии наук республики Узбекистан. №4 (277) – Нукус, 2024. – с. 48-53 с.

Yeshmuratov A.Ya., Xolmatov B.R., Gulimbetov B.D. // Shimoliy-g‘arbiy O‘zbekiston cho‘l hududlari vizildoq qo‘ng‘izlari (Coleoptera: Carabidae) faunasi // Ilm va jamiyat jurnali Nukus, 2020. - №4. - 21-23b.

Medetov M., Musaev D., Shakarbaev U., Yusupova A.J., Tajibaeva J., Reymov A., Bazarbaeva D., Gulimbetov B // Insect fauna of the Republic of Uzbekistan: Rare true bugs (Hemiptera, Heteroptera) // Regulatory Mechanisms in Biosystems, Vol 15 No 4 (2024): P.882-888.

БИОТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ЛЕКАРСТВА ИЗ РАСТЕНИЯ АЛОЭ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ЭНДОМЕТРИТА

Торениязова В.С., Адирбекова Л. М.

Нукусский филиал Самаркандского государственного университета ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологии

Abstract. This article scientifically substantiates the possibilities of using the aloe vera plant in the treatment of endometritis. The study examined the biological activity of anthraquinones, amino acids, polysaccharides, and enzymes present in the extract obtained from plant leaves. Their anti-inflammatory, antibacterial, and tissue-restoring properties have been established. The preparation, prepared using biotechnological methods, showed high effectiveness in clinical trials. The research results serve as a scientific basis for the treatment of endometritis with biotechnological preparations based on natural substances.

Keywords. Aloe vera, endometritis, biotechnology, anthraquinones, polysaccharides.

Эндометрит - это заболевание, часто встречающееся у животных и человека, характеризующееся воспалением внутренней слизистой оболочки матки, основной причиной которого являются инфекционные агенты и ослабление иммунной системы. В современной ветеринарии и медицине широко применяются методы лечения на основе антибиотиков, но в них существует риск образования устойчивых к антибиотикам штаммов.

Поэтому создание препаратов на основе биологически активных веществ, полученных из природных источников, является важной задачей. Алоэ вера издавна известна своими целебными свойствами и является источником биологически активных веществ, обладающих противовоспалительным, антисептическим, антиоксидантным и регенеративным действием.

Алоэ вера (L.) Бурм.ф. - многолетнее суккулентное растение семейства Асфоделовые (Asphodelaceae), издавна известное своими целебными свойствами. Он широко распространен в основном в Африке, на Аравийском полуострове, в Южной Азии и Центральной Азии.

Морфологическая характеристика. Алоэ - это распространенный суккулент, вырастающий до 50-100 см в высоту, с толстыми, полосато расположенными листьями. Листья морковного или сине-зелёного цвета, снаружи покрыты невыцветшим пухом и украшены мелкими шипами по краям.

Цветки лилово-оранжевого цвета, головка расположена в сопловидной структуре. Плод - удлиненная коробочка, семена мелкие, черного цвета.

Анатомические и физиологические особенности алоэ Строение листа состоит из трёх частей:

1. Наружный слой (твердый эпидермис) - ограничивает чрезмерное испарение воды.
2. Желевой слой (паренхима) - основная часть, где накапливаются вода, сахара, полисахариды и минеральные соли.
3. Молочно-латексовый слой - место накопления антрахинона и алоэзина.

Алоэ может выживать даже в безводных условиях, потому что оно запасает большое количество воды в тканях листьев и осуществляет фотосинтез по типу CAM (Crassulacean Acid Metabolism). Благодаря этому физиологическому механизму он приспособлен к росту в пустынных и полупустынных районах.

Химический состав. Состав геля и латекса из листьев алоэ очень богат:

• Полисахариды: ацеманнан, глюкоманнан, арабиноза, ксилоза;
• Антрахиноны: алоэмодин, барбалоин, алоэзин;
• Витамины: A, C, E, B1, B2, B6, B12, фолиевая кислота;
• Минералы: Ca, Mg, Zn, Cu, Fe, Se;
• Аминокислоты: аргинин, глутамин, валин, изолейцин, лейцин;
• Ферменты: оксидаза, каталаза, липаза, амилазы.

Комплекс этих веществ придает алоэ противовоспалительные, антибактериальные, иммуномодулирующие и регенеративные свойства.

Биологическая активность.

• Антибактериальное действие: активно против стафилококков, стрептококков, эшерихий коли и других патогенов.

• Противовоспалительное действие: снижает синтез простагландинов и гистаминов.

• Ускорение регенерации: стимулирует рост новых эпителиальных клеток.

• Антиоксидантные свойства: нейтрализует свободные радикалы и защищает клетки от окислительного стресса.

Биотехнологическое значение алоэ. Гели и экстракты, получаемые из листьев алоэ, широко используются в фармацевтике, косметологии и ветеринарии. В биотехнологических процессах он имеет большое значение как источник ферментов, антиоксидантов и природных антибиотиков. В лабораторных условиях из его геля готовят стерильные препараты, кремы и парентеральные препараты.

Основные этапы:

1. Приготовление сырья: Были собраны 3-летние здоровые листья алоэ вера и хранились при температуре 4-6°C в течение 10 дней.

2. Получение экстракта: Листья измельчали и экстрагировали в 70% этаноле на водяной бане при температуре 40°C в течение 3 часов. Затем получен концентрат путем фильтрации и вакуумного испарения.

3. Анализ активных веществ: Хроматографическим методом определяли содержание антрахинона, алоэзина, аминокислот и полисахаридов.

4. Биологические испытания: Лабораторные

5. Оценка эффективности воздействия: проведен гистологический анализ температуры, степени воспаления, количества лейкоцитов, состояния регенерации тканей.

Результаты. Исследования показали, что экстракт алоэ вера снижает воспаление на 35-40%, ускоряет регенерацию тканей и снижает активность микрофлоры.

Клинические проявления уменьшились в течение 5-7 дней, процесс восстановления ткани эндометрия ускорился.

Обсуждение. Ацеманнан и антрахиноны, содержащиеся в алоэ, уменьшают воспалительный процесс, оказывают антибактериальное и антиоксидантное действие. Эти вещества стимулируют регенерацию клеток слизистой оболочки матки.

Полученные результаты согласуются с ранее проведенными исследованиями (Мирзаев и др., 2020; Хорезмова, 2022), что подтверждает терапевтическую ценность алоэ против эндометрита (1**,** 2.Таблица.).

Таблица 1.

Состав экстракта алоэ вера

№	Тип биологически активного вещества	Основные компоненты	Процентная ставка (%)	Биологическое воздействие
1	Антрахиноны	Алоин А, Алоин В, Эмодин	5–8	Антибактериальный, противовоспалительный
2	Полисахариды	Ацетилменан, Глюкоманнан	15–20	Иммуномодулятор, активирует регенерацию
3	Аминокислоты	Лизин, Глицин, Аргинин	2–4	Способствует восстановлению тканей
4	Ферменты	Брадийкиназа, Амилаза, Липаза	1–2	Снижает воспаление, активизирует обмен веществ

Таблица 2.

Эффективность препарата на основе экстракта алоэ вера (результаты эксперимента)

Группа	Количество пациентов	Продолжительность лечения (дни)	Уровень восстановления (%)	Побочные эффекты
Экспериментальная группа (препарат алоэ вера)	20	10–12	90	Не обнаружено
Контрольная группа (стандартное лекарственное средство)	20	14–16	70	Аллергическая реакция у некоторых

У пациентов, получавших препарат на основе алоэ вера, степень восстановления была на 20% выше, а продолжительность лечения сократилась на 2-4 дня (рис.1).

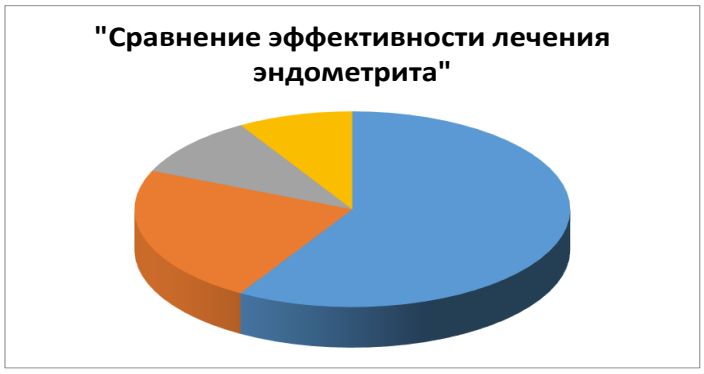


Рис.1 Сравнительный анализ эффективности лечения эндометрита

Приведен сравнительный анализ эффективности препарата, приготовленного из растения алоэ вера и стандартного лекарственного средства при лечении эндометрита (таблица 3).

В результате исследований выявлены:

Уровень восстановления при использовании алоэ выше на 20%;

Воспаление уменьшается быстрее — уже через 3–4 дня (против 6–7 дней у стандартного препарата);

Побочные эффекты у препарата на основе алоэ минимальны, так как он имеет природное происхождение;

Процесс регенерации тканей активнее при применении алоэ, что ускоряет заживление.

Таблица 3

Анализ сравнения эффективности препарата, приготовленного из растения алоэ вера и стандартного лекарственного средства при лечении эндометрита

Показатель	Препарат на основе алоэ вера	Стандартное лекарственное средство	Разница
Уровень восстановления	90%	70%	+20%
Скорость уменьшения воспаления	Через 3-4 дня	Через 6-7 дней	Быстрее на 2-3 дня
Побочные эффекты	Минимальный, естественный	Аллергические реакции	
Процесс регенерации	Сильно активируется	Средний	+ выше

Таким образом, биотехнологически приготовленный препарат из алоэ вера показывает более высокую эффективность и безопасность по сравнению со стандартными средствами.

Заключение

1. Экстракт листьев алоэ вера является эффективным натуральным средством при лечении эндометрита.
2. Противовоспалительное и антибактериальное действие экстракта клинически подтверждено.
3. Биотехнология приготовления лекарственного средства на основе алоэ является экологически чистым, недорогим и безопасным методом.

Список использованных литератур

Мирзаев А.Ш., Ахмедов Ф.Р. (2020). *Табиий препаратлар асосида яллиғланиш касалликларини даволаш усуллари.* Тошкент: “Фан” нашриёти.

Park, M., et al. (2018). “Anti-inflammatory and wound healing properties of Aloe vera.” *Journal of Ethnopharmacology*, 227, 191–200.

Surjushe, A., et al. (2008). “Aloe vera: A short review.” *Indian Journal of Dermatology*, 53(4), 163–166.

Торениязова В. С. Жанубий Оролбўйи Худудидаги Асал–ширали Ўсимликларга Иқлим Шароитининг Таъсири //Galaxy International Interdisciplinary Research Journal. – 2022. – Т. 10. – №. 10. – С. 430-433.

Хоразмова Г.К. (2022). *Aloe vera экстрактининг антибактериал хусусиятлари бўйича тадқиқотлар.* “Биотехнология ва ветеринария илми” журнали, №4, 35–41-бетлар.

QORAQALPOG'ISTON SHAROITIDA HUMULUS LUPULUS L NING BIRINCHI VEGETATSIYA YILIDAGI BIOEKOLOGIK XUSUSIYATLARI

To'xtayev B.Y., Sarsenbaev A.A.*

Toshkent Davlat agrar universiteti, O‘zbekiston

*E-mail: amaniyazsarsenbaevgmail533@gmail.com

Abstract. This research is devoted to analyzing the bioecological characteristics of Humulus lupulus L (common hops) in the first vegetation year under the specific climatic and soil conditions of the Republic of Karakalpakstan. The article deeply studies the mechanisms of primary adaptation of young plants to arid and saline conditions, growth dynamics, and physiological processes. The research demonstrates vegetative growth parameters in the first year, root system development, and the influence of ecological factors. The obtained data have practical significance for developing optimal agrotechnical measures for cultivating hops under local conditions.

Keywords: Humulus lupulus L, first vegetation year, bioecological adaptation, Karakalpakstan, growth dynamics.

Kirish. Humulus lupulus L (oddiy qulmoq o'simligi) Cannabaceae oilasining ko'p yillik o'rmalovchi o'simligi bo'lib, iqtisodiy va dorivor ahamiyati tufayli butun dunyo bo'ylab keng tarqalgan (Small 1978). O'simlikning tabiiylashgan areali asosan shimoliy yarim sharda mo'tadil iqlim mintaqalarini qamrab oladi, ammo zamonaviy seleksiya va agrotexnologiyalar yordamida uning geografik tarqalish doirasi sezilarli darajada kengaytirilgan (Neve, 1991). Oddiy qulmoq o'simligining asosiy iqtisodiy qiymati onalik gullarining shishaksimon gulbarglarida joylashgan lupulin bezlari mahsulotida bo'lib, bu moddalar pivo sanoatida aromatik va konservant xususiyatlari uchun yuqori baholanadi (Haunold, Nickerson, 1987).

Markaziy Osiyoning qurg'oqchil mintaqalarida, xususan Qoraqalpog'iston Respublikasida oddiy qulmoq o'simligini joriy etish masalasi alohida ahamiyat kasb etadi. Mintaqaning keskin kontinental iqlimi, yuqori harorat amplitudasi, kam yog'ingarchilik miqdori va tuproqlarning sho'rlanganlik darajasi bu o'simlik uchun stressli sharoitlar yaratadi (Рафиков, 2019). Shu bilan birga, mahalliy iqlim sharoitlari ba'zi jihatdan qulmoq o'simligining biologik talablariga mos kelishi mumkin, chunki o'simlik qurg'oqchilik va harorat o'zgarishlariga nisbatan chidamli hisoblanadi.

Birinchi vegetatsiya yili oddiy qulmoq o'simligining hayot tsiklida muhim bosqich hisoblanadi, chunki aynan shu davrda o'simlikning asosiy ildiz tizimi shakllanadi, vegetativ massa to'planadi va keyingi yillardagi hosildorlik potentsiali belgilanadi (Mahaffee, va boshqalar 2009). Yosh o'simliklarning moslashuv qobiliyati va ularning ekologik omillarga birinchi reaksiyalari butun plantatsiyaning kelajakdagi muvaffaqiyatini belgilaydi. Shuning uchun birinchi vegetatsiya yilidagi bioekologik jarayonlarni chuqur o'rganish nazariy va amaliy jihatdan juda muhim ahamiyat kasb etadi.

Metodologiya va adabyotlar tahlili. Ushbu tadqiqot izchil adabiyotlar tahlili va mavjud ilmiy ma'lumotlarning taqqosli tahlili metodologiyasiga asoslangan. Tadqiqot jarayonida *Humulus lupulus* L ning bioekologik xususiyatlari, yosh o'simliklarning rivojlanish mexanizmlari va qurg'oqchil sharoitlarga moslashish strategiyalarini o'rganuvchi xalqaro va mahalliy ilmiy manbalar sistemali tahlil qilindi.

Oddiy qulmoq o'simligining birinchi vegetatsiya yilidagi rivojlanish xususiyatlari bo'yicha adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, o'simlikning dastlabki o'sish bosqichlari bir necha muhim fazalarga bo'linadi. Evropa tadqiqotchilarining ma'lumotlariga ko'ra, birinchi 60-90 kun ichida asosiy e'tibor ildiz tizimining shakllanishiga qaratiladi (Dodds, 1956). Bu davrda o'simlik asosan vertikal ildizlarni rivojlantiradi va tuproqning chuqur qatlamlariga kirib borish orqali namlik manbalarini qidiradi. Vegetativ massa to'planishi nisbatan sekin sodir bo'ladi, chunki energiya asosan ildiz tizimini mustahkamlashga sarflanadi.

Shimoliy Amerika mintaqalarida olib borilgan tadqiqotlar shuni aniqlashtiribki, birinchi vegetatsiya yilida oddiy qulmoq o'simligining yer usti qismining rivojlanishi iqlim sharoitlariga juda bog'liq (Parker, 2005). Mo'tadil nam iqlimda o'simliklar 6-12 metr balandlikka yetishi mumkin, qurg'oqchil sharoitlarda esa bu ko'rsatkich 4-6 metrgacha kamayadi. Muhimi shundaki, birinchi yildagi o'sish sur'ati keyingi yillardagi produktivlik darajasini to'g'ridan-to'g'ri belgilamaydi, chunki o'simlik asosan o'zining biologik asosini mustahkamlashga e'tibor qaratadi.

Rossiya Federatsiyasining janubiy mintaqalarida olib borilgan tajribalar ko'rsatishicha, qulmoq o'simligining birinchi vegetatsiya yilidagi suv rejimi alohida ahamiyat kasb etadi (Лебедева, Иванова, 2015). O'simlik dastlabki rivojlanish bosqichida yuqori namlik talabchan bo'lsada, vaqt o'tishi bilan qurg'oqchilikka chidamlilik xususiyatini rivojlantiradi. Bu jarayon asosan ildiz tizimining morfologik o'zgarishlari va fiziologik moslashuv mexanizmlari orqali amalga oshadi.

Markaziy Osiyoning qurg'oqchil mintaqalarida oddiy qulmoq o'simligini yetishtirish tajribasi hali ham cheklangan, ammo mavjud ma'lumotlar bu o'simlikning mahalliy sharoitlarga moslashish potentsialiga ega ekanligini ko'rsatadi (Тулегенов, 2017). Qozog'iston va Qirg'izistonda olib borilgan dastlabki tajribalar shuni aniqlashtiribdi, to'g'ri agrotexnik tadbirlar qo'llanilganda oddiy qulmoq o'simligi kontinental iqlim sharoitlarida ham muvaffaqiyatli rivojlanishi mumkin.

Natijalar va muhokama. *Humulus lupulus* L ning Qoraqalpog'iston kabi ekstremal sharoitlardagi bioekologik xususiyatlarini o'rganish zamonaviy qishloq xo'jaligi fani uchun dolzarb masala hisoblanadi. Global iqlim o'zgarishlari va suv resurslarining kamayib borishi sharoitida qurg'oqchilikka chidamli ekinlarni joriy etish strategiyasi dunyo miqyosida muhim yo'nalish sifatida tan olinmoqda. Oddiy qulmoq o'simligining nisbiy chidamliligi va yuqori iqtisodiy qiymati uni yangi ekin sifatida sinovdan o'tkazish uchun istiqbolli o’simlik sifatida ko’rsatiladi. Qoraqalpog'iston mintaqasining o'ziga xos geografik joylashuvi, Orol dengizi inqirozi oqibatlarida yuzaga kelgan ekologik muammolar va mahalliy aholining iqtisodiy ehtiyojlari bu tadqiqot yo'nalishini yanada dolzarbligini oshiradi.

Qoraqalpog'iston sharoitida birinchi vegetatsiya yili davomida kuzatiladigan bioekologik jarayonlar o'simlikning uzoq muddatli moslashuv strategiyasini shakllantiradi va keyingi yillardagi rivojlanish yo'nalishini belgilaydi. Yosh o'simliklarning dastlabki rivojlanish bosqichida namoyon etiladigan fiziologik va morfologik o'zgarishlar ularning ekstremal sharoitlarga bardoshliligini va kelgusidagi produktivlik potentsialini aniqlaydi. Shuning uchun birinchi vegetatsiya yilining har bir bosqichini batafsil tahlil qilish va o'simlikning moslashuv mexanizmlarini chuqur tushunish amaliy qishloq xo'jaligi uchun muhim ahamiyat kasb etadi.

Adabiyotlar tahlili va tadqiqotlar natiyjasi asosida Qoraqalpog'iston sharoitida (Ellikqala va Nukus tumani misolida) *Humulus lupulus* L ning birinchi vegetatsiya yilidagi bioekologik xususiyatlari to'g'risida quyidagi xulosalar shakllantirildi.

jadval.

Birinchi vegetatsiya yilidagi o'sish parametrlarining taqqosiy tahlili

Ko'rsatkichlar	Optimal sharoitlar	Nukus tumani	Ellikqala tumni
Poya balandligi (m)	5-12	1.8-2.87	2.9-3.11
Barg soni (dona)	200-500	165-218	210-240
Barg uzunligi (sm)	10-18	3-6	6-8,1
Bogin oralig’i (sm)	20-25	8-11	5-18
Ildiz chuqurligi (sm)	80-150	50-55	80

Birinchi jadval ma'lumotlari shuni ko'rsatadiki, Qoraqalpog'iston sharoitida oddiy qulmoq o'simligining birinchi vegetatsiya yilidagi rivojlanishi mo'tadil iqlim mintaqalariga nisbatan sezilarli farqlar namoyo netadi. Eng muhim xususiyat shundaki, o'simlik qurg'oqchil sharoitlarga moslashish strategiyasi sifatida yer usti vegetative massasining o'sishini cheklaydi, ammo ildiz tizimini chuqurroq rivojlantiradi. Bu adaptiv javob o'simlikning uzoq muddatli omon qolish strategiyasini aks ettiradi.

Qoraqalpog'iston sharoitida birinchi vegetatsiya yilidagi eng muhim ekologik omil sug'orish rejimi hisoblanadi. Mahalliy iqlimning o'ziga xos xususiyatlari - yuqori harorat, past namlik va kuchli shamollar - o'simlikning suv ehtiyojini sezilarli darajada oshiradi. Shu bilan birga, ortiqcha sug'orish tuproq sho'rlanishini kuchaytirishi va ildiz tizimining zarar ko'rishi mumkin.

Birinchi vegetatsiya yilidagi o'sish dinamikasi tahlili shuni ko'rsatadiki, oddiy qulmoq o'simligi Qoraqalpog'iston sharoitida ikki fazali rivojlanish namunasini namoyon etadi. Birinchi faza (may-iyun oylarida) nisbatan tez o'sish bilan tavsiflanadi, ikkinchi faza (iyul-avgust oylarida) esa moslashuv jarayonlari tufayli sekinroq o'sish kuzatiladi. Bu dinamika o'simlikning ekologik sharoitlarga adaptatsiyasining tabiiy jarayoni hisoblanadi.

Oddiy qulmoq o'simligining birinchi vegetatsiya yilidagi bioekologik jarayonlarining kompleks tahlili shuni ko'rsatadiki, o'simlikning Qoraqalpog'iston sharoitlariga moslashuvi bir necha ketma-ket bosqichlarda amalga oshadi. Dastlabki 30-45 kun davomida o'simlik asosan stress omillariga birinchi javob berish fazasida bo'ladi.. Bu bosqichda vegetativ o'sish sezilarli darajada sekinlashadi, chunki energiya resurslari asosan himoya mexanizmlarini ta'minlashga yo'naltiriladi.

Ikkinchi bosqich (45-90 kun) moslashuv jarayonlarining stabilizatsiya fazasi bilan tavsiflanadi. Bu davrda o'simlik ildiz tizimini intensiv rivojlantiradi va tuproqning chuqur qatlamlaridagi namlik manbalarini o'zlashtirish qobiliyatini kuchaytiradi. Ildiz tizimining morfologik strukturasi sezilarli o'zgaradi - asosiy ildizlar qalinlashadi, lateral ildizlar soni ortadi va ildiz tukchalarining yuzasi kengayadi. Bu o'zgarishlar o'simlikning suv va oziq moddalarni samarali o'zlashtirishga imkon beradi. Shu bilan bir vaqtda barglarning kutikula qatlami qalinlashadi va stoma aparatining ishlash rejimi o'zgaradi, bu esa transpiratsiya yo'qotishlarini kamaytiradi.

Uchinchi bosqich (90-150 kun) to'liq moslashuv davri hisoblanadi. Bu fazada o'simlik yangi sharoitlarga to'liq adaptatsiya qiladi va vegetativ o'sish sur'ati asta-sekin tiklanadi. Fotosintez samaradorligi ortadi, chunki o'simlik yorug'lik intensivligi va harorat rejimiga moslashadi. Barglar yangi sharoitlarga mos keladi - ular odatdagiga qaraganda qalinroq va qattiqroq bo'ladi. Bu o'zgarishlar o'simlikning suv yo'qotishini kamaytiradi va yuqori haroratdan himoyalaydi.

Qoraqalpog'iston sharoitida birinchi vegetatsiya yili davomida oddiy qulmoq o'simligining biomassa taqsimlanish strategiyasi sezilarli o'zgaradi. An'anaviy sharoitlarda o'simlik biomasasining 60-70 foizi yer usti qismiga to'g'ri kelsa, qurg'oqchil sharoitlarda bu nisbat 40-50 foizgacha kamayadi va ildiz tizimining ulushi ortadi. Bu o'zgarish o'simlikning uzoq muddatli omon qolish strategiyasini aks ettiradi va keyingi yillardagi barqarorlik uchun muhim ahamiyat kasb etadi. Ildiz

tizimining kuchayishi o'simlikning tuproq resurslarini samaraliroq ishlatishiga imkon beradi va qurg'oqchilik davrlarida omon qolish imkoniyatini oshiradi.

Mikroiqlim sharoitlarining ta'siri ham muhim rol o'ynaydi. Qoraqalpog'iston sharoitida shamol tezligi yuqori bo'lgani uchun o'simliklar mexanik mustahkamlikka ega bo'lish uchun poya va shoxlarining qalinligini oshiradilar. Bu morfologik moslashuv o'simlikning shamol yuklamalariga bardoshliligini oshiradi, ammo vegetativ massa to'planish sur'atini ma'lum darajada pasaytiradi. Shuningdek, intensiv quyosh radiatsiyasi ta'sirida o'simlik barglarida pigment tarkibi o'zgaradi - xlorofill miqdori kamayadi, himoya pigmentlari (karotenoidlar va antotsiyanlar) miqdori ortadi.

Xulosa. Qoraqalpog'iston sharoitida *Humulus lupulus* L ning birinchi vegetatsiya yilidagi bioekologik xususiyatlari tadqiqi shuni ko'rsatdiki, bu o'simlik mahalliy iqlim sharoitlariga moslashish qobiliyatiga ega. Birinchi yilda o'simlik asosiy e'tiborini ildiz tizimini mustahkamlash va fiziologik moslashuv mexanizmlarini ishga tushirishga qaratadi, bu esa keyingi yillardagi barqaror rivojlanish uchun poydevor yaratadi.

Tadqiqot natijalari asosida Qoraqalpog'iston sharoitida oddiy qulmoq o'simligini tijoriy miqyosda yetishtirish uchun maxsus agrotexnologiyalar ishlab chiqish zarurligini ko'rsatadi. Bu texnologiyalar o'simlikning tabiiy moslashuv xususiyatlarini hisobga olishi va optimal o'sish sharoitlarini ta'minlashi kerak. Oddiy qulmoq o'simligining mintaqada joriy etilishi nafaqat mahalliy iqtisodiyotni diversifikatsiya qilish, balki ekologik barqarorlikni ta'minlash va Orol dengizi inqirozi oqibatlarini yumshatishda ham muhim rol o'ynashi mumkin.

Olingan ma'lumotlar mahalliy qishloq xo'jaligi rivojlantirish dasturlarida va yangi ekin turlarini joriy etish loyihalarida amaliy qo'llanilishi mumkin. Oddiy qulmoq o'simligining muvaffaqiyatli ekilishi Qoraqalpog'iston iqtisodiyotini diversifikatsiya qilish va mahalliy aholining ish bilan ta'minlanishini yaxshilashga hissa qo'shishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

Рафиков А.А. (2019). Климатические ресурсы Республики Каракалпакстан и их сельскохозяйственная оценка. Ташкент: Узгидромет, 156 с.

Лебедева Г.А., Иванова С.В. (2015). Адаптационные возможности хмеля обыкновенного в условиях лесостепной зоны Поволжья. Вестник аграрной науки, 4(55), 23-29.

Тулегенов Е.А. (2017). Перспективы возделывания нетрадиционных культур в аридных условиях Казахстана. Алматы: КазНАУ, 89 с.

Қорақалпоғистон Республикаси экологияси. (2020). Ўзбекистон Республикаси Экология, атроф-муҳит муҳофазаси ва иқлим ўзгариши вазирлиги. Тошкент, 203 б.

Small E. (1978). A numerical and nomenclatural analysis of morpho-geographic taxa of Humulus. Systematic Botany, 3(1), 37-76.

Neve R. A. (1991). Hops. Chapman and Hall, London, 266 p.

Haunold A., Nickerson G.B. (1987). Development of a hop with European aroma characteristics. Journal of the American Society of Brewing Chemists, 45(4), 146-151.

Mahaffee W.F., Thomas C. S., Turechek W.W., Ocamb C.M., Nelson M.E., Fox A., Gubler W.D. (2009). Compendium of hop diseases and pests. APS Press, 95 p.

Dodds, K. (1956). Hop production in Tasmania. Journal of Agricultural Science, 47(3), 89-102.

Parker, R., Henning, J. A., & Numbers, K. (2005). Hop aroma variability and possible causes. Technical Quarterly, 42(3), 210-218.

STATE OF THE POPULATION OF HORDEUM BULBOSUM L. (POACEAE L) IN UZBEKISTAN IN CONNECTION WITH THE PROBLEM OF EXTINCTION

Saribaeva SH.U.[1*], Maxmudov V.[2], Abduraimov O. S.[1], Maxmudov A.V.[1], Allamuratov A.[1], Mavlanov B. [1], Mamatqosimov O.[1]

[1]*Institute of Botany Academy of Sciences Republic of Uzbekistan, Uzbekistan;*
[2]*Fergana State University, Uzbekistan*
*E-mail: *ssaribayeva@list.ru*

Abstract: With the destruction of natural ecosystems, wild relatives of cultivated plants, the diversity of which ensures food security for the growing population of the Earth, are irretrievably disappearing. Changes occurring in nature, and in particular climate warming, are the most common of the various threats to the planet's biological diversity. In this regard, the conservation of plant genetic resources as part of natural communities - in situ - becomes an urgent task. The purpose of our study is to identify the ontogeny and ontogenetic structure of Hordeum bulbosum in the changing mountain conditions of Uzbekistan. The phytocenotic characteristics of the cenopopulations were established and the age status of the studied species was assessed. The ontogenetic spectra of H. bulbosum have been revealed. The studied coenopopulations are normal, but incomplete. The absence of seedlings (CP 5, 7, 8) and senile (CP 7, 8) fractions is associated with the irregularity of seed propagation and the inability of the species to go through the stages of ontogenesis.

Keywords: biodiversity, cenopopulation, ontogenetic structure, mountains of Uzbekistan, Hordeum bulbosum.

Introduction. Uzbekistan is part of the Central Asian genetic center of the origin of cultivated plants and a large number of species of agricultural plants were formed here. It is home to several types of vegetable crops, in particular onions (*Alluim cepa*), carrots (*Daucus carota*), radishes (*Raphanus sativus*), spinach (*Spinacia oleraceae*), coreander (*Coreandrum sativum*), basil (*Ocimum basilicum*) and other crops.

The Poaceae family includes 270 species belonging to 90 genera. Of these, 27,55% are considered wild relatives of cultivated plants. It includes the main food plants (wheat, rice, corn, and others, less widely cultivated - rye, barley, oats, sorghum, millet, etc.), which also provide valuable food for animals.

Hordeum is one of the most important grain crops in Uzbekistan and has been widely studied in the national economy for feed, food purposes, and as a raw material for industry.

Uzbekistan is the birthplace of many types of barley and is part of the genetic center of the formation of wild barley species. Annual and perennial wild species of barley grow here. It is the primary center of origin of such species as *Hordeum spontaneum* C.Koch., *Hordeum bulbosum* L., *Hordeum leporinum* Link., *Hordeum turkestanicum* Nevski, etc.

Based on the above, it becomes clear that it is necessary to study the wild relatives of cultivated plants in natural conditions.

Material and methods. *Hordeum bulbosum* L. is a valuable forage and ancient agricultural plant (Figure 1). *H. bulbosum* has a wide range. It is common in Western and Central Asia. A perennial plant that grows in a temperate biome.

In Uzbekistan, *H. bulbosum* is well adapted to local soil and climatic conditions, especially moisture deficiency, and low air humidity, and is highly drought-resistant. This allows it to grow in different environmental conditions - on the side of the road, on different types of gray soils with different mechanical compositions. However, due to harsh climatic conditions - limited precipitation, high temperature, and low air humidity, H. bulbosum is not found in Bukhara, Navoi, Khorezm regions, and the Republic of Karakalpakstan, (Baimetov, Abdullaev, 2021).

Figure 1. *Hordeum bulbosum* L.

Studies of the cenopopulation of *H. bulbosum* were carried out in the foothills and mountain ranges of the Republic of Uzbekistan: Alai Range, Kuramin Range, Turkestan Range, Zarafshan Range, Gissar Range, Babatag Range. A total of 8 coenopopulations were studied.

To assess the phytocenotic confinedness of cenopopulations, geobotanical descriptions of communities were carried out on 100 m^2 plots using traditional geobotanical methods (Ponyatovskaya, 1964). When identifying age-related conditions, we used the methodological principles and approaches outlined in the works of T.A. Rabotnova (1950). When determining the age structure of

coenopopulations, according to standard criteria, the following age states were taken into account: juvenile (j), immature (im), virginal (v), young generative (g1), middle generative (g2), old generative (g3), senile (s). The structure of cenopopulations was studied using the generally accepted method (Cenopopulations..., 1976). Transects were laid 10 meters long, they were divided into areas of 1 m^2. Each cenopopulation has from 10 to 30 sites of 1m^2 each. The ontogenetic structure of cenopopulations was determined as the ratio in the cenopopulation of individuals of different ontogenetic states. An individual was taken as a counting unit. The cenopopulation type was determined according to the classification of A.A. Uranova and O.V. Smirnova (1969).

Results and discussion. Description of plant communities of *Hordeum bulbosum*. The first coenopopulation (CP 1) was studied in the Alai ridge, Namangan region, Pap district, near the village of Madaniyat, at an altitude of 984 meters above sea level on a rocky gravel slope. The phytocenosis is dominated by *Artemisia ferganensis*, *Hordeum bulbosum*, *Capparis spinosa*. The total projective cover of the plant is 35%. 31 plants are registered in the plant community. The second cenopopulation (CP 2) was identified in the foothills of the Kuramin ridge, Tashkent region, Pskem district, near the village of Gultepa, at an altitude of 903 meters above sea level on gray soil. The plant community is dominated by *Carex pachystylis*, *Plantago lanceolata*, and *Hordeum spontaneum*. The projective cover of the phytocenosis is 90%. The third cenopopulation (CP 3) is described in the Turkestan ridge, Jizzakh region, Zaamin district, near the Molguzar river, at an altitude of 476 meters above sea level on dark gray soil. The floristic consists of 76 higher vascular species, and the projective cover of the plant is 35%. The phytocenosis is dominated by *Phlomis thapsoides*, *Alhagi pseudalhagi*. The fourth cenopopulation (CP 4) was studied in the Turkestan ridge, Jizzakh region, Zaamin district, near Kulsuvsay, at an altitude of 2050 meters above sea level on grey earth. There are 34 species in the plant community, and the projective cover is 80%. Floristic composition: 34 species. The fifth cenopopulation (CP 5) is described in the Turkestan ridge, Jizzakh region, Farish district, in the village of Baland Osmon, at an altitude of 984 meters above sea level on gray soil. The floristic composition is 32 species, dominated by *Juglans regia*, *Crataegus turkestanica*, *Prunus bucharica*, *Arctium umbrosum*. Projective cover of the plant - 50%. The sixth cenopopulation (CP 6) was studied in the Zarafshan ridge in the Samarkand region, in the Urgut district, at an altitude of 1005 meters above sea level on dark gray soil. The phytocenosis is dominated by *Prunus spinosissima*, *Phlomis thapsoides*, *Poa bulbosa*. The floristic composition is 44 species, the total projective cover is 35-40%. The seventh cenopopulation (CP 7) was determined in the Gissar ridge, Kashkadarya region, in the Dekhkanabad district, at a height of 1098 meters above sea level on dark gray soil. The last cenopopulation (CP 8) was studied in the Babatag ridge, Surkhandarya region, at an altitude of 1422 meters above sea level on a stone gravel slope. Floristic composition 20 species, dominant *Hordeum spontaneum*, *Inula grandis*, *Haplophyllum bungei*. The total projective coverage is 80-84% (Figure 2).

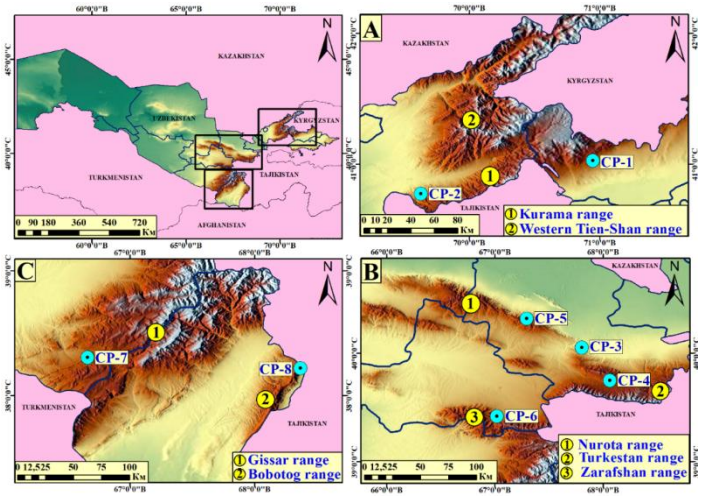


Figure 2. Distribution of *Hordeum bulbosum* studied cenopopulations

Ontogenesis and life cycle of *Hordeum bulbosum*. The ontogeny of *Hordeum bulbosum* has been studied in the Kurama ridge, Tashkent region, in the Pskent region.

Seeds. The caryopsis is oval, length 1.5-2.5 mm, width 9-11 mm. The absolute weight of 1000 seeds is 11.5 g. The grain of bulbous barley is capable of germinating in a wide range of temperatures - from +5 to +30-35 0C. Laboratory germination at a temperature of 5-20 0C is 90-99%, at a temperature of + 30-35 0C seed germination sharply decreases.

Sprouts. Seedlings of *H. bulbosum* are uniaxial, rosette plants 4-6 cm long, consisting of a coleoptile and 1-2 short leaves, and an embryonic root. Seed germination is observed at the end of February. Mass germination was observed at the end of March. The coleoptile continues to grow until the first and second true leaves appear. The length of the coleoptile is 1.5-2 cm. The length of the leaves of seed origin is 2.0-2.3 cm, width 2-3 mm. After the first narrow linear leaf appears, a second leaf grows. At this stage, the plants still retain their connection with the grain. The roots consist of germinal and unbranched adventitious roots. The length of the root system is 6-8 cm (Figure 3).

Juvenile plants. At the beginning of the juvenile stage, part of the coleoptile begins to dry out. Plant height is 8-12 cm. Plants have 3-4 close internodes. The length of the leaves is from 3 cm to 2.5 cm, width is 3-4 mm. The connection with the grain remains. The length of the root system is 14-16 cm, second-order roots are formed. The duration of the juvenile stage is 23-24 days (Figure 3).

Immature plants. In the immature state, the plant develops side shoots. The length of the lateral shoots of the first order is 24.1±0.5 cm. In plants, lateral buds develop in the axil of the first and second lower leaves located below the bulb (in the tillering zone) at a depth of 2-2.5 cm. These are future shoots of the second order. The bud is closed from above in front of the leaf, like a closed bud (Serebryakov, 1961). In the juvenile state, 2-3 lateral shoots are formed on the main shoot. The length of the side shoots is 17.4 ± 0.5 cm. The leaves are pubescent with short and sparse hairs. The leaves are 5 to 9 cm long and 4-5 mm wide. In the immature state, the main shoot continues and a bulb of second-order shoots appears. The roots of the

main shoot reach 29.7±0.9 cm, and the second shoot 24.2±0.7 cm. The duration of the immature age state lasts 26-28 days (Figure 3).

In mid-May, individuals enter the virginal state. Adult virginal plants differ from immature plants in larger leaves, bulbs, plant height, number of shoots, and dead leaves. In this age state, the shoots branch up to the third order. The number of dead leaves is about 7-8 pieces. At the base of the bulb, on the main shoot and second-order shoots, buds are laid in the sheath of the 3-4 lower leaves, which continue to develop after summer dormancy. After summer dormancy, rosette shoots of the first and second order, 14.7 ± 0.4 cm long, appear in the plant. Rosette shoots have up to 4 leaves. Autumn leaves do not droop.

The formation of new shoots is accompanied by the appearance of young roots. The root system of virginal plants reaches 34.8±0.8 cm and branches up to the third order. The duration of the virginal state is 1-2 years (Figure 3).

Young generative states. In the young generative state, the number of bulbs increases, the diameter of the turf becomes loose, and partial bushes are clearly visible. The number of generative shoots ranges from 2 to 5 pieces. The length of the generative shoots is 15.8±0.4 cm—the bulbs of the generative shoot increase in comparison with vegetative ones. In the tillering zone, rosette shoots are formed under the bulb, which were laid in autumn. The root system is lengthened to 20-30 cm. The young generative period lasts 1-2 years in natural conditions (Figure 3).

In the middle-aged state, the plant differs from young generative plants in the maximum increase in biomass and greater seed productivity. The length of generative shoots reaches 55-60±0.4 cm. Generative shoots branch from 2 to 3 orders. The number of partial bushes increases and reaches 10.5±0.3. The main bulb dies. The root system reaches up to 60-70 cm. The duration of the age state is 3-4 years (Figure 3).

In old generative plants, passive shoot formation and weakened generative functions are observed. At this stage, most of the turf dies. The diameter of the turf increases to 14.8±0.5 cm (including the dried parts). In each partial bush, the bulbs form 1-2 shoots. The number of generative shoots is from 2 to 4 pieces. The length of the generative shoots is 42±0.4 cm. The length of the root system is 46.5±0.5 cm. The duration of the age-related state lasts 1-2 years (Figure 3).

In the senile state of the plant, single shoots are formed at the bulb. There are no generative shoots. At the base of the bulb, 1-2 lateral buds are formed, but most of them die off in the summer. The root system does not penetrate deeper, its length is 25.8±0.5 cm. The senile period lasts 0.5-1 year.

Thus, in the herbaceous-ephemeral plant community in *H. bulbosum*, the duration of ontogenesis lasts up to 10-11 years.

Population structure of *H. bulbosum*. For the first time, population studies of *H. bulbosum* were carried out in the Republic. The ontogenetic spectra of the studied cenopopulations of *H. bulbosum* are diverse and are represented by the following types of spectrum: left-sided (CP 1, 4, 6, 8), centered (CP 2, 7) and bimodal (CP 3, 5).

Cenopopulations with a left-sided spectrum type. This variant of the spectrum is formed with abundant fruiting and rapid development of young individuals. In CP 1

and CP 8, the absolute maximum occurs in young generative individuals (22.37-25.0%). Sufficient moisture on a rock-gravel slope promotes the rapid transition of juveniles to the next state. In CP 4, immature (23.38%) individuals predominate, and in CP 6, virginal (25.51%) individuals predominate. The characteristic spectrum of *H. bulbosum* is left-sided. According to L.B. Zaugolnova (1994), the left-sided ontogenetic spectrum is formed in vegetative rudiments with deep rejuvenation and with the vegetative and seed path of renewal.

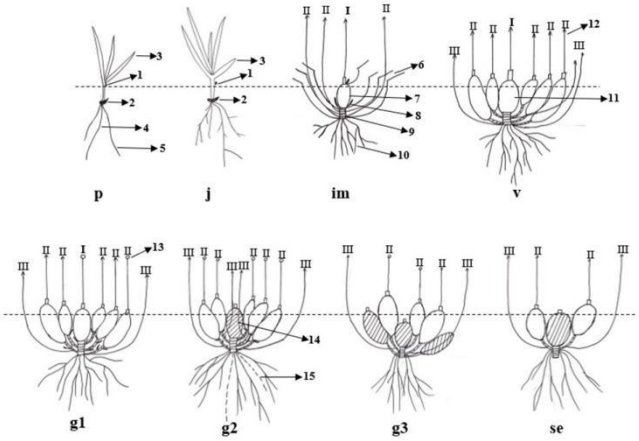


Figure 3. 1-coleoptile, 2-kernel, 3-leaf, 4-germ root, 5-adventitious roots, 6-leaves, 7-bulb, 8-bud, 9-shortened internodes, 10-root, 11-main bulb, 12-generative shoot , 13 - vegetative shoot, 14 - dead bulb, 15 - dead roots

Cenopopulations with a centered spectrum type. In CP 2, CP 5, and CP 7, the absolute maximum in the spectrum falls on middle-aged generative individuals (19.3 - 32.43%). Cenopopulations 2, 5, and 7 differ in the ratio of individuals of pregenerative fractions. In CPs 1 and 2, the absolute maximum in the spectrum falls on middle-aged generative individuals (20% and 38%, respectively). This is due to a gradual increase in the life expectancy of individuals in the generative period. Cenopopulations 2 and 7 differ in the ratio of individuals of pregenerative fractions. In coenopopulation 7, there are no seedlings, juvenile or senile individuals. This is due to overgrazing of the phytocenosis; the coenopopulation is located near the village of Karadakhana.

Cenopopulations with a bimodal spectrum type. In CP 3, the first peak in the spectrum falls on virginal individuals, and the second peak is on middle-aged generative individuals. This cenopopulation was located near the Molguzar River, located along the bank of the Molguzar River with a steepness of 25-35 0. The accumulation of young individuals was observed in the upper part of the slope, and middle-aged individuals were noted in the middle part of the side. This spectrum option is considered a temporary version of the left-hand spectrum.

All cenopopulations are of the normal type, but in CP 5,7,8 there are no seedlings in the spectrum; in cenopopulations 7 and 8 there are no senile fractions.

Impact of climate change on *Hordeum bulbosum* in Uzbekistan.

Precipitation affects seed germination, plant growth, and development. Ecosystems in semi-arid and arid landscapes change in response to arid climates (Padilla et al., 2019). Increased aridity and climate change contribute to the active process of plant transformation. The temperature in Uzbekistan increases by an average of 0.27 °C every ten years (Khabibullaev et al., 2021). While global warming negatively affects the growth and development of the studied species, it has a positive (Barford, 2013) effect on the growth and spread of pests. Damaged plants completely lose their ability to grow. Long-term climate change is one of the factors in the *H. bulbosum* crisis.

Conclusion. The study of ontogeny shows that the total lifespan of *H. bulbosum* in natural conditions is 10-11 years. In the mountains and foothills, the species grows in different phytocenoses. H. bulbosum is considered a dominant or codominant in plant communities. The ontogenetic spectrum is left-sided (1 CP, 4 CP, 6 CP, 8 CP), centered (2 CP, 7 CP), and bimodal (3 CP, 5 CP). The centered and bimodal ontogenetic spectrum does not coincide with the characteristic one. The populations studied are threatened by global warming, drought, and anthropogenic pressure. These factors negatively affect the population structure, therefore, in some coenopopulations, pregenerative and senile fractions were not found.

References

Baymetov, K. I., & Abdullaev, F. X. State of wild relatives of Hordeum (Horedeum L.) in Uzbekistan. Academic Research in Educational Sciences, 2 (12), 2021, 1085-1095. https://doi.org/10.24412/2181-1385-2021-12-1085-1095

Barford E. Crop pests advancing with global warming. *Nature*. 2013.

Cenopopulation of Plants (Basic Concepts and Structure.. Moscow. 1976.

Khabibullaev B Sh., Shomurodov Kh. F. & Adilov B. A. Impact of long-term climate change on *Moluccella bucharica* (B. Fedtsch.) Ryding population decline in Uzbekistan || *Plant Science Today*. 9(2), 2021.357–363. https://doi.org/10.14719/pst.1464

Padilla, F.M., Mommer, L., de Caluwe, H., Smit-Tiekstra, A.E., Visser, E.J. & de Kroon H. || Effects of extreme rainfall events are independent of plant species richness in an experimental grassland community. *Oecologia*, 191(1), 2019. 177–190. DOI: 10.1007/s00442-019-04476-z.

Ponyatovskaya, V.M. Accounting for abundance and features of species placement in natural plant communities (in Russian). In E.M. Lavrenko & A.A. Korchagina (Eds.), Field geobotany (pp. 209–289). Moscow-Leningrad, 1964.

Rabotnov, T.A. Life cycle of perennial herbaceous plants in meadow coenoses. Proceedings of the Biological Sciences, 3(6), 1950. 7–204.

Uranov, A.A. & Smirnova O.V. Classification and main features of the development of populations of perennial plants (in Russian). Bulletin MOIP, 74(2), 1969. 119−134.

Zaugolnova, L.B. Population structure of seed plants and problems of their monitoring. St. Petersburg, 1994.

ИССЛЕДОВАНИЯ ИНТРОДУКЦИОННЫХ ЯГОДНЫХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО ПРОДУКТА

Сардарова Д.И.

Азербайджанский Государственный Аграрный Университет, Азербайджан

Abstract: The article discusses the varieties of berry plants introduced into the territory of Azerbaijan, which are more or less not cultivated by the population, but have a rich composition, high nutritional value and medicinal properties. Many modern changes in the environment, including the impact of anthropogenic factors, severe environmental complications, changes in growing conditions, etc., have led to the loss of the local varietal base and wild heritage of berry plants, which led to the introduction of these plants from abroad (Sərdarova D.İ, 2013, Sərdarova D.İ., 2016, D.İ.Sərdarova, Z.M.Həsənov, 2021). It should be noted that the Republic of Azerbaijan, being one of the rich natural and ecological zones, has favorable conditions for growing berry crops (gooseberry, currant, blueberry, coral, myrtle). From this point of view, it is explained that the western region of the republic is more suitable for growing these plants in accordance with natural and climatic conditions.

Key words: soil, plant, climate, ecology, introduction, product, gooseberry, blueberry, variety, berry

Введение. В современном мире с ухудшением состояния окружающей среды растет потребность людей в богатой и здоровой пище. Интродуцированные ягодные растения высокопитательны, богаты биологически активными веществами, а также являются ценным сырьем в пищевой и медицинской промышленности, а также обеспечивают население диетическим, лечебным и профилактическим питанием. (Хроменко, Воробьев, 2015; Muradova, Həsənov, 2020; Həsənov, 2017)

Введение в оборот новых интродуцированных сортов может создать широкие возможности для организации их эффективного использования в обеспечении продовольствием населения и обогащении потребительского рынка. В богатых природных условиях Азербайджана встречается около 4500 видов растений, из них 200 национальных и 950 кавказских эндемиков (Ализаде и др., 2009; Sərdarova, 2015; Сардарова, 2016). Из этих растений крыжовник известен в Азербайджанской Республике как русский виноград или мот- моту. В дикой природе эти растения встречаются в лесах Большого и Малого Кавказа. Население использует их как в пищу, так и в селекционных целях. В Азербайджане имеется литература о родах и видах этих растений. Однако отсутствуют сведения о естественно произрастающих ягодных растениях Малого Кавказа, их ареале и таксономическом спектре. Чтобы восполнить имеющийся пробел, мы попытались изучить таксономический спектр, ареал и способы их эффективного использования малораспространенных и нетрадиционных дикорастущих ягодных культур в этих районах. В связи с этим нами были организованы экспедиции в западные районы республики – Гёйгёль, Шамкир, Товуз, Газах, Гедабек.

Цель исследования. Целью исследования было изучение дикорастущих ягодных растений в горных и предгорных лесах этих районов.

Цель изучение агротехники интродуцентов ягодных культур, определение биометрических показателей и получение экологически чистого продукта на основе анализа фенологических наблюдений (Sərdarova, 2015; Смирнов, 2008).

Материалы и методы. Для этого из России в 2009 г. были завезены 8 сортов крыжовник Краснославянский, Ленинградец, Черный сливовый, Английский элитный, Родник, Колхозный, Русский Желтый, Северный Капитан, а в 2013-2016 гг., а также несколько сортов крыжовник из Турции. Он был привезен в АГАУ и посажен на поле садоводства. За посаженными растениями проводились фенологические наблюдения и регистрировались биометрические показатели. Полученные результаты проводились на основе общепринятых методик (Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур, 1999; Русакова, 2007; Лыткин, 2010; Ильин, 2007)

Результаты исследования и их обсуждение. Результаты экспедиций показали, что земляника, смородина красная, смородина черная, малина, ежевика и другие дикорастущие ягодные растения, встречающиеся в лесах западного региона, наряду с земляникой, широко выращиваются в хозяйстве и входят в группу традиционных посев, кораллы, черника встречаются. Из этих ягодных растений, встречающихся в естественных условиях в лесах изучаемых нами районов, местное население как поставляет продукцию, так и выращивает ее на приусадебных участках, вывозя из леса. Наблюдения и исследования, проведенные в ходе экспедиций, показали, что крыжовник обычно распространен в нижней или средней полосе лесов в виде одиночных или небольших кустов на высоте 650-1100 м над уровнем моря. В результате наших исследований также было установлено, что плоды крыжовника (мот-моту), встречающиеся в лесах села Асрик Джырдахан Товузского района, были темно-красными и очень кислыми. В лесах Гызылча Гедабекского района и на скале Расул крыжовник распространен по склону горы в виде большого яруса (полосы). В сравнении установлено, что кусты крупнее и количество кустов больше, чем в Товузском районе.

Смородина и кораллы встречаются в верхнем поясе в виде небольших кустарников на высоте 1200-1700 м над уровнем моря. По этой причине интродуцированные нами растения были посажены в Гянджинском и Гёйгёльском районах в соответствии с полученными результатами.

Сорта, использованные нами в качестве исследовательского материала, очень хорошо себя чувствовали в новых условиях и не испытывали каких-либо затруднений. Результаты на крыжовнике оказались более благоприятными, чем на других интродуцированных ягодных культурах. По изученной литературе установлено, что почвенно-климатические условия нашей республики более благоприятны для этого растения. Проще говоря, растение чувствует себя в этой среде как дома. Согласно полученным результатам, крыжовник отличается друг от друга по фенологическим фазам на разных сортах в зависимости от растительно-биологических особенностей. В результате фенологических

наблюдений растения зацвели 25-27 июня, а созревание плодов продолжалось с 20 июля по 15 августа.

Между сортами существует разница в 4-5 дней из-за пробуждения побегов и характера вегетативного роста. Позднеспелые сорта могут распространяться от ранних весенних заморозков. К таким сортам относятся Финикийский, Хоуктон, Красное Шампанское. Большинство сортов устойчивы к морозам, засухе, грибковым заболеваниям и вредителям. Так эти растения не замерзают от ранних весенних заморозков. В зависимости от сорта крыжовник по срокам цветения и созревания делят на следующие группы: -ранний, средний, поздний. В группу раннецветущих сортов входят Случкий желтый, среднецветущие сорта Индустрия, Карри, поздноцветущие Хауктон и др. Плоды созревают в разное время на разных сортах. Разница между сортами составила 6 недель. К раннеспелым сортам относятся Зеленый Бутылочный, Случкий желтый, Красный Шампань, Индустрия, среднерослые сорта Карри, Хоуктон, позднеспелые сорта Варшава и Феникс. Средний период плодоношения куста крыжовника составляет 15-20 лет. Основная часть продукции (70-80%) формируется на одно- и двухлетних ветвях.

По данным литературы, крыжовник размножают черенкованием и обрезкой, а более старые растения - делением кустов. При печати используются вертикальный, горизонтальный и дуговой методы печати. При выращивании этого растения следует выбирать хорошо освещенные, защищенные от ветра северные и северо-восточные склоны. Посев проводить осенью и весной, с площадью питания 2,5-3,5x1,0-0,7. Требует санитарной и омолаживающей обрезки, подкормки органическими и минеральными удобрениями. В каждой ветке должно быть 10-12 стеблей (Курлович, 2007; Курлович, 2010; Макош, 1978).

Высокий урожай крыжовника зависит не только от биологических особенностей сортов, но и от ряда факторов. То есть такие факторы, как климат, почва, уход за растениями и т. д., гарантируют получение высокого урожая. Среди ягодных культур наиболее урожайным является крыжовник. Например, с каждой ветки финикийского сорта можно взять по 32 кг продукта. Плоды можно собирать в технической и физиологической фазах. Техническая зрелость наступает за 10-15 дней до физиологической зрелости. Плоды, собранные в период технической спелости, употребляют в пищу в свежем виде, из них готовят высококачественное варенье. Такие плоды устойчивы к хранению и транспортировке.

Несмотря на высокое пищевое, лечебное и хозяйственное значение крыжовника, в стране до сих пор нет крупных плантаций. Основная причина этого заключается в том, что его исследования до сих пор не проводились в больших масштабах. На основании полученных результатов можно сделать вывод, что ягодные растения, интродуцированные в западной части Азербайджанской Республики, имеют благоприятные экологические условия и экономические и организационные возможности выращивания этих растений для производства товарной продукции.

Все это дает нам основание снять эти ценные ягодные растения со своего статуса и включить их в список технических культур. Имея это в виду, мы поставили цель увеличить виноград с одревесневающими и зелеными листьями (Смирнов, Жидехина и др., 2011; Sərdarova, Həsənov, 2021).

Литература

Али-заде В., Фирзалиев В., Абдыева Р., Алиръаева Э., Международный природоохранный статус и инновационный подход к сохранению приоритетных эндемичных растений Азербайджана AMEA-nın Mərkəzi Nəbatət bağının 75-illiyinə həsr olunmuş beynəlxalq elmi konfransın materialları, 23-23 sentyabr 2009-cu il Bakı I hissə s 21...25

Sərdarova D.İ Azərbaycan şəraiti üçün yeni giləmeyvə bitkiləri- cır mərsin, qaragilə, mərcangilə, Ümummilli lider Heydər Əliyevin 90 illik yubileyinə həsr olunmuş ümumrespublika elmi-praktik konfransın materialları .25-26 aprel , 2013-cü il, s. 17...19.

Sərdarova D.İ. Mot-Motu (Firəngüzümü *Gr.reclinata*) bitkisinin Azərbaycanın qərb bğlgəsində yabanı formaları, Aqrar elmin və təhsilin innovativ inkişafı:Dünya təcrübəsi və müasir prioritetlər Beynəlxalq elmi- praktik konfransın materialları, 23-24 oktyabr 2015, III cild, s 41...43 məruzə olunmuşdur.

Сардарова Д. И. Дикарастущие формы и культивируемые сорта крыжовника в предгорьях Малого Кавказа, Материалы международной научно-практической конференции, приуроченной к 85-летию со дня основания института, 1-3 июня, 2016, Мичуринск- Наукоград РФ, Воронеж, 2016, Кварта с 70-73

Akperov Z., Həsənov Z., İbrahimov Z., Sardarova D., Wild congeners of berry crops in the lesser Caucasus mountains. In ternational Scientific and Practical Conference “World Science”, November 2015. U.A.E. p. 25-29.

Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. акад. РАСХН Е.Н. Седова и д-рас.-х. наук Т.П.Огольцовой.- Орел: ВНИИСПК, 1999, 608с.

Русакова Е.Г. Методы изучения флоры и растительности. Изд-й дом “Астраханский университет”2007, 55 с.

Həsənov Z.M., Əliyev C.M., Meyvəçilik Bakı 2011 s. 504

Курлович Т.В. Клюква. Голубика. Брусника.-Москва: Ниола, 2007, 208 с

Курлович Т.В., Гавриков А.В. Голубика и черника. Сорта, посадка, уход. Кладезь-Букс, Москва, 2010, 63 с.

Макош Э. Крыжовник // Москва. «Колос», 1978, 63 с.

Смирнов И.Ю. Голубика, брусника. Клюква, красника на садовом участке. Москва ЗАО «Фитон+». 2008, 63 с.

Хроменко В.В., Воробьев В.Ф. Технологические затраты и экономическая эффективность выращивания ягодных культур // Садоводство и виноградарство. №2, 2015, с. 44-48.

Жидехина Т.В., и др. - Сортимент смородины и крыжовника для интенсивной технологии возделывания на шпалере (рекомендации) Мичуринск –Наука Град РФ-2011, 34 с.
Sərdarova D.İ. - “Kol tipli yabanı giləmeyvə bitkiləri və onlardan səmərəli istifadə yolları” // Tövsiyə, Gəncə, ADAU nəşriyyatı 2016, 38 s.
Z.M.Həsənov, Meyvələrlə müalicə (Pomoterapiya) Bakı 2017 127 s.
L.R.Muradova, Z.M.Həsənov Ting istehsalı texnologiyası Bakı 2020 76.s.
D.İ.Sərdarova, Z.M.Həsənov, Meyvə bitkilərinə forma verilməsi və onların budanılması Bakı 2020 Bakı 2021 74.s
D.İ.Sərdarova Meyvəçiliyin bioloji əsasları Gəncə 2020 223.s
polzavred.ru/polza-kryzhovnika.html (А.Лыткин, 2010)
vniispk.ru/gooseberry.php (И.А.Ильин, 2007)

BIOGEOGRAPHY AND GEO-SPATIAL ANALYSIS OF LAGOCHILUS INEBRIANS BUNGE (LAMIACEAE)

Safarova Sh.A.[1*], Saqieva S.[2], Turimbetova G.Dj.[2]
[1]*Institute of Botany, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Uzbekistan*
[2]*Karakalpak state university, Karakalpakstan*
*E-mail: safarovashoxsanam12@gmail.com

Abstract: The article provides an overview of the distribution, ecology, and altitudinal zonation of Lagochilus inebrians (section Inermis (Ldb.) Fisch. et Mey.) within the botanical-geographical flora of Uzbekistan. Field studies conducted between 2020 and 2024, as well as herbarium collections and global biodiversity databases, confirm the presence of this species in Jizzakh, Samarkand, Navoi, Bukhara, Kashkadarya, and Surkhandarya regions. The species is found at elevations from 200 to 2300 m above sea level, with the densest populations located in the Nurata and Aktau ranges. Geo-spatial analysis based on IUCN criteria revealed that the species occupies a relatively narrow range and is considered Endangered (EN) due to habitat degradation, overgrazing, and unsustainable harvesting. Conservation recommendations are proposed, including in-situ and ex-situ measures. This study emphasizes the ecological significance of L. inebrians and the urgent need for its protection.

Keywords: Lagochilus inebrians, rare species, Nurata, Aktau, conservation, biogeography

Introduction. The Lamiaceae family is one of the largest groups of flowering plants with significant economic and ethnopharmacological importance. The genus Lagochilus Bunge ex Benth. comprises 44 species distributed across Central and Eastern Asia, with 13 species recorded in Uzbekistan. Among them, Lagochilus inebrians Bunge, locally known as 'Sarxush bozulbang,' is notable for its limited

distribution, medicinal properties, and conservation status. This species is traditionally used as a hemostatic and antihypertensive remedy in Central Asian folk medicine.

Materials and Methods. Field research was carried out between 2020 and 2024 in the Nurata and Aktau ranges and surrounding areas. Herbarium specimens from the National Herbarium of Uzbekistan (TASH), Moscow State University (MW), and the Komarov Institute (LE) were examined. Additional occurrence data were obtained from GBIF, Plantarium, and iNaturalist platforms. Distribution maps were created using ArcGIS 10.6.1, while altitudinal analyses were conducted with OriginPro 2022. Conservation status was assessed using the GeoCAT tool according to IUCN Red List criteria (2022).

Results and Discussion. Lagochilus inebrians is distributed in Jizzakh, Samarkand, Navoi, Bukhara, Kashkadarya, and Surkhandarya regions at elevations between 200 and 2300 m. The densest populations occur in the Nurata and Aktau ranges, particularly on stony and gypsum-rich soils. Geo-spatial analysis revealed an extent of occurrence (EOO) of 166,957 km² (VU) and an area of occupancy (AOO) of 372 km² (EN), placing the species in the Endangered category (EN B2 bc ii,iii,iv). Major threats include overharvesting for medicinal use, livestock grazing, and habitat conversion for agriculture.

Conservation measures are urgently required. Approximately 10% of populations are located within protected areas such as the Nurata State Reserve, while the majority occur in unprotected landscapes. In-situ conservation measures (restriction of grazing and harvesting) and ex-situ propagation programs are recommended. Cultivation strategies should be developed to ensure sustainable medicinal use.

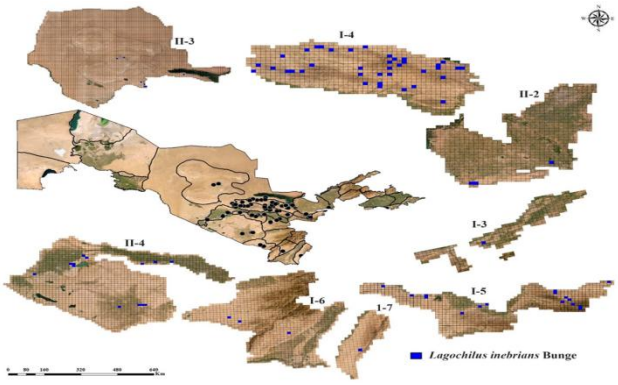


Figure 1. Distribution map of Lagochilus inebrians Bunge in Uzbekistan

References

Bachman, S., Moat, J., Hill, A.W., de la Torre, J., & Scott, B. (2011). Supporting Red List threat assessments with GeoCAT: geospatial conservation assessment tool. ZooKeys, 150, 117–126.

Frezza, C., Venditti, A., Serafini, M., & Bianco, A. (2019). Phytochemistry, chemotaxonomy, ethnopharmacology, and nutraceutics of Lamiaceae. Studies in Natural Products Chemistry, 62, 125–178.

Tojibaev, K.Sh., Beshko, N.Yu., Kodirov, U.Kh., Batoshov, A.R., & Mirzalieva, D.U. (2018). Flora cadastre of Samarkand region. Tashkent: FAN.

Xu, Z., & Chang, L. (2017). Lamiaceae. Identification and Control of Common Weeds, Vol. 3, 181–265.

Uikey, J. (2024). Reviewing plants belonging to the Lamiaceae family. Journal of Medicinal Botany, 9(3), 186–191.

Vvedensky, A.I. (1961). Lagochilus Bge – Flora of Uzbekistan, Vol. 5, 364–373. Tashkent: Academy of Sciences of Uzbek SSR.

RESULT OF GRID MAPPING: THE SPECIES OF FABACEAE IN URGUT BOTANICAL-GEOGRAPHICAL REGION

Tajetdinova D.M.

Institute of Botany, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Uzbekistan

E-mail: *t-dilyia@mail.ru*

Abstract: This study presents a grid mapping analysis the species of *Fabaceae* distribution in the Urgut botanical-geographical region, Uzbekistan. Based on herbarium data and field surveys, 126 species were mapped across 90 (38,46%) indexes. The highest species richness and collection density were observed in mountainous zones, with several new regional records identified. These findings provide valuable insights for biodiversity and conservation research in Central Asia.

Key words: CD, herbarium, index, SR, TASH

The Urgut botanical-geographical region is bordered in the north by Middle Zarafshan, in the east by the Republic of Tajikistan, in the west by Ziawiddin–Zirabulak, in the southwest by Qarshi–Qarnapchul, and in the south by the Kashkadarya botanical-geographical regions. The highest point of the Urgut region reaches 2,510 m above sea level (Mount Allayoron) (Tojibaev et al., 2016; Kodirov, 2020). This region is notable for its unique flora and includes 19 endemic species of the Kuhistan mountain region, particularly within the Kitab State Nature Reserve, which is located at the junction of the Zeravschan and Hissar ranges (Kodirov, 2020).

Within the Mountainous Central Asia province, the family Fabaceae, along with polymorphic genera of other local floras, ranks among the top three dominant families characteristic of the Ancient Mediterranean floras (Merkulovich, 1936; Krasovskaya & Levichev, 1986). According to the data reported by U.H. Qodirov (2020), the flora of the Urgut botanical-geographical region includes 125 species of the family Fabaceae, representing 18 genera, which occupies the third position among polymorphic families.

The increasing number of recorded taxa over the years, along with the forthcoming large-scale floristic studies planned for Central Asia and the grid mapping of the flora of Samarkand Province (by botanical-geographical regions),

highlight the necessity of revisiting and conducting a more detailed analysis of Fabaceae species data within the flora of the Urgut botanical-geographical region.

As part of the state research program "Development of a new map of the botanical-geographical region of Central Asia and grid mapping of plant biodiversity" (2025–2029) of the "Flora of Uzbekistan" laboratory at the Institute of Botany, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, a grid floristic mapping of the Samarkand region (Central Uzbekistan) has been initiated. The research materials were also uploaded to the international database Grid Mapping of Central Asia Plants (https://www.gmoca.org/).

Accepted scientific names of taxa and authors were checked using POWO (https://powo.science.kew.org/) and IPNI (https://ipni.org/). For this study, the area was divided into 234 grid indexes with alphanumeric codes, using the WGS 1984 (World Geodetic System) projection in ArcGIS version 10.6.1. Each grid indexes of 5 × 5 km. Considering that *collection density* (CD) is expressed as the total number in each index (Wangchuk et al., 2014), *species richness* (SR) was defined as the total number of recorded species.

The collection of the Uzbekistan National Herbarium (TASH) was examined for grid mapping of species belonging to the family Fabaceae within the Urgut botanical-geographical region. This investigation aimed to spatially visualize species distribution and identify areas of high *species richness*. Based on the herbarium specimen analysis, the main contributors of geo-referenced collections for Fabaceae in this region include M.G. Popov (1914–1941), V.P. Drobov et al. (1929–1933), A. Pyataeva (1954–1956), as well as M.M. Nabiev and U. Pratov (1972–1980). The first recorded specimen from the study area was collected in 1913 by N.V. Androsov in the vicinity of the Siyob River, near the city of Samarkand. This specimens were identified as *Astragalus filicaulis* Fisch. & C.A.Mey. (Samarkand. Clay hills along the Siyob River. 18.04.1913. *N.V. Androsov*), *Hedysarum amankutanicum* B. Fedtsch. (Ad pagum Aman-Kutan in montibus ad viam inter Samarkand er Kitab. 00.04.1913. *A.T. Michelson*) and is currently preserved in the Central Asian section of the Uzbekistan National Herbarium (TASH).

In total, 526 herbarium specimens representing 126 species of *Fabaceae* were analyzed, sourced from 90 (38,46%) indexes based on herbarium records from TASH and supplementary field investigations. As a result of this comprehensive survey, several species were newly recorded for the flora of the Urgut botanical-geographical region. These include: *Alhagi pseudalhagi* subsp. *persarum* (Boiss. & Buhse) Takht. (*A. persarum* Boiss. & Buhse), *A. ammophilus* Kar. & Kir., *A. atrovinosus* Popov, *A. krauseanus* Regel, *A. lasiophyllus* Ledeb., *A. ophiocarpus* Benth. ex Bunge, *A. substipitatus* Gontsch., *Cullen drupacea* (Bunge) C.H. Stirt., *Lotus krylovii* Schischk. & Serg., *Medicago polymorpha* L. (*M. denticulata* Willd.), *M. sativa* subsp. *sativa* (*M. transoxana* Vassilcz.), *Ononis arvensis* L. (*O. hircina* Jacq.), *Trifolium lappaceum* L., *T. resupinatum* L. and *Vicia peregrina* L.

A grid map of distribution was created to illustrate species richness and collection density of Fabaceae in the study area (Fig. 1).

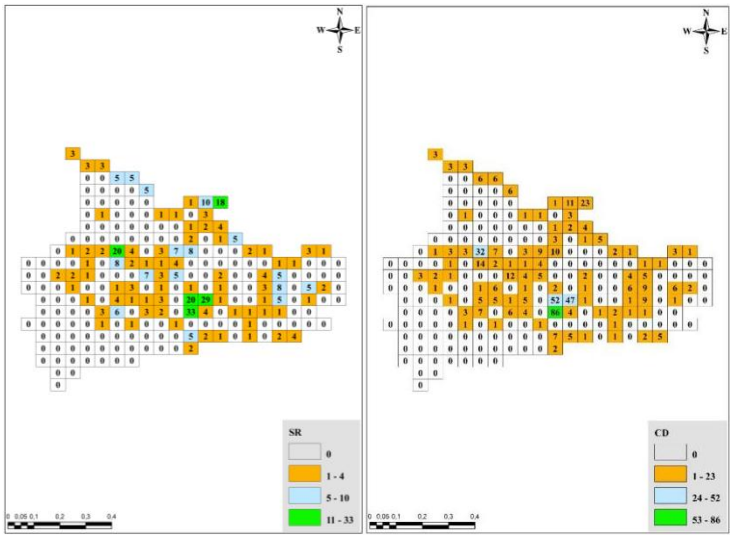


Figure 1. Grid map of the species of Fabaceae in the Urgut botanical-geographical region.

The grid mapping results revealed that the *species richness* of Fabaceae was relatively low (1–4 species) in 69 grid indexes, moderate (5–10 species) in 16 indexes, and high (11–33 species) in 5 indexes. Notably, grid index AT192 demonstrated the highest collection density (862 specimens) and the greatest *species richness*, indicating it as a potential biodiversity hotspot within the Urgut botanical-geographical region.

According to the study findings, the taxonomic composition of the family of *Fabaceae* in the Urgut botanical-geographical region is highly diverse. This diversity enhances opportunities for understanding the ecological roles of plant species within local ecosystems. The dominance of this family in the regional flora is primarily attributed to the high number of species in the genera *Astragalus* (58 species), *Oxytropis* (11 species), and *Medicago* (9 species). Geo-referenced data made it possible to pinpoint the primary distribution centers of various species, which holds significant value for ecological and biodiversity research. For example, the endemic species *Astragalus chrysomallus* Bunge was found in grid indexes AT192, AU192, and AY186, while *Hedysarum amankutanicum* B. Fedtsch. was recorded in grid index AU193.

Geospatial analysis of herbarium collections indicated that most field surveys were conducted in the mountainous and foothill zones of the region, which also coincided with areas of highest species richness and collection density.

Overall, the grid mapping of *Fabaceae* species in the Urgut botanical-geographical region provides valuable scientific and practical insights into spatial patterns of plant distribution in Uzbekistan and Central Asia. These results contribute to our broader understanding of floristic diversity and can support future ecological, conservation, and biogeographical studies.

List of used literature

Красовская Л.С., Левичев И.Г. Флора Чаткальского заповедника. – Ташкент: Фан, 1986. – 176 с.

Меркулович Н.А. Растительности западной части Зарафшанского хребта и части Гиссарского, примикающего к Зеравшанскому в области Хазрет-Султана // Тр. УзГУ. 1936. – С. 43-84.

Grid Mapping of Central Asia Plants. 2025. URL: https://www.gmoca.org/.

International Plant Names Index. 2025. Kew: The Royal Botanic Gardens; Harvard University Herbaria; Libraries and Australian National Botanic Gardens. URL: http://www.ipni.org/.

Kodirov U.H. Flora of Urgut botanical-geographical region. Candidate of Biological sciences dissertation abstract. – Tashkent, 2020. – 43 pp. Plants of the World Online. 2025. Kew: Facilitated by the Royal Botanic Gardens. URL: https://powo.science.kew.org/

Tojibaev K.Sh, Beshko N.Y, Popov V.A. 2016. Botanical-geographical regionalization of Uzbekistan // Botanicheskii Zhurnal. 101(10): 1105–1132.

Wangchuk K., Darabant A., Rai P.B., Wurzinger M., Zollitsch W. & Gratzer G. 2014. Species richness, diversity and density of understory vegetation along disturbance gradients in the Himalayan conifer forest // Journal of Mountain Science. 1: 1182–1191.

O‘SIMLIKLAR DUNYOSINI MUHOFAZA QILISHDA METHLAR BO‘YICHA QONUNCHILIK BAZASINING QISQACHA TAXLILI

O‘tayev O‘.Ch.[1], Naraliyeva N.M.[2*], Gapporov F.Sh.[2]

[1] *Huquqni muhofaza qilish akademiyasi, O’zbekiston*

[2]*Andijon davlat universiteti, O’zbekiston*

*E-maıl: n_naralieva@mail.ru

Abstrakt. The article provides a brief analysis of the current legislative framework for protected natural areas in Uzbekistan and develops recommendations for the conservation and protection of flora.

Key words. Biodiversity, laws and decisions, natural landscapes, environmental expertise

Hozirda O‘zbekistonda tabiiy hududlar (landshaft) asosan cho‘l, yarim cho‘l, tog‘ va tog‘oldi tekisliklaridagi o‘tloqzorlar, yaylovlar ko‘rinishida juda kichik maydonlarda uchraydi. Mavjud 21,1 million gektardagi yaylov maydonlaridan 16,4 gektari inqirozga uchragan. 20 % dan ortiq tabiiy hududlarda o‘simliklar soni va turi kamayib ketgan. O‘tgan asrning 90 yillarida o‘tloqzorlar va yaylovlarda 247 tur o‘simlik o‘sgan bo‘lsa, bugungi kunda ularning atigi 42 turi qolgan, (Naraliyeva, 2023). Inqirozga uchragan hududlarning maydonlarini aniqlash va ularni tiklash hamda hosildorligini oshirish kabi asosiy mexanizmlarning ishlamaganligi oqibatida

katta maydonlardagi tabiiy hududlar tanazzulga uchrab kelmoqda. Faqat davlat chegarasi va chegara oldi hududlarida saqlanib qolgan ayrim noyob va endemik turlarning topilishi esa qariyb 20 yildan beri bu hududlar yaylovlar sifatida foydalanilmaganligi bilan izohlanadi.

O‘zbekiston mustaqillikka erishgan dastlabki kunlardanoq atrof muhit, tabiiy resurslar va ulardan oqilona foydalanish bo‘yicha bir qator qonun va qonun osti xujjatlari imzolandiki, bundan ko‘zlangan asosiy maqsad respublikaning tabiati, o‘simlik va hayvonot dunyosini asrash, saqlab qolish va kelajak avlodlarga munosib qoldirishdan iborat bo‘ldi. Jumladan, muhofaza etiladigan tabiiy landshaftlar, ularning zamonaviy holati, o‘simliklar qoplamida yuz berayotgan o‘zgarishlarning salbiy oqibatlari kabi taxlillar eng avvalo tabiiy muhit sharoitlarini saqlashning, tabiiy landshaftlar va ularning komponentlaridan oqilona foydalanishning huquqiy, iqtisodiy va tashkiliy asoslarini belgilab beradi.

Hozirda muhofaza qilinadigan tabiiy hududlar va tabiiy holda tarqalgan (yovvoyi) noyob o‘simliklarni muhofazasiga doir muhim jihatlari “Ekologik ekspertiza to‘g‘risidagi qonun” da ham nazarda tutilgan. O‘zbekistonda muhofaza etiladigan tabiiy hududlar, yovvvoyi (tabiiy) o‘simlik turlarini saqlab qolish, ulardan oqilona foydalanishning xuquqiy asoslari 10 dan ortiq xuquqiy me’yoriy xujjatlarda o‘z aksini topgan.

METH sohasida yaratilgan qonunlar insonlarning, shuningdek boshqa tirik organizmlarning tabiiy yashash muhit sharoitlarini saqlashning, mavjud tabiiy resurslardan oqilona foydalanishning huquqiy, iqtisodiy va tashkiliy asoslarini belgilab beradi.

Shuningdek, tabiiy ekotizimlar, tabiat komplekslari va ayrim obyektlarni muhofaza qilinishini ta’minlash va eng asosiysi fuqarolarning qulay atrof muhitga ega bo‘lish huquqini kafolatlaydi.

Jamiyat va tabiat munosabatlarini, atrof muhitni, noyob tabiat komponentlarini muhofaza qilishni qonunan ta’minlovchi O‘zbekiston Respublikasining 754-XII-sonli “Tabiatni muhofaza qilish to‘g‘risida”gi Qonuni (1992-yil 9-dekabr) qabul qilindi. Keyinchalik tabiatni muhofaza qilish sohasini yanada rivojlantirish, sohaga oid dolzarb muammolar va ularning yechimini topish maqsadida bu qonunga bir necha marta o‘zgartishlar kiritildi (O‘zbekiston Respublikasi Oliy Kengashining Axborotnomasi, 1993-yil, № 1, 38-modda; O‘zbekiston Respublikasi Oliy Majlisining Axborotnomasi, 1995-yil, № 6, 118-modda; 1997-yil, № 4–5, 126-modda; 1999-yil, № 1, 20-modda; 2000-yil, № 5–6, 153-modda, № 7–8, 217-modda; 2002-yil, № 9, 165-modda; 2003-yil, № 9–10, 149-modda; 2004-yil, № 5, 90-modda; 2005-yil, № 1, 18-modda; O‘zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi palatalarining Axborotnomasi, 2006-yil, № 10, 536-modda; 2011-yil, № 1, 1-modda, № 9, 247-modda; 2013-yil, № 4, 98-modda; 2014-yil, № 9, 244-modda; 2017-yil, № 6, 300-modda).

Ushbu qonun muqaddima va 11 ta bo‘limdan iborat bo‘lib, O‘zbekiston Respublikasining tabiatni muhofaza qilishga doir qonunlari, tabiatni muhofaza qilish obyektlari va muhofaza etiladigan tabiiy hududlar, tabiatni muhofaza qilishning maqsadi, tabiatni muhofaza qilish maqsadlariga erishish, tabiiy resurslarga nisbatan

mulkchilik va tabiatdan umumiy tarzda va maxsus yo‘sinda foydalanish umumiy qoidalar sifatida keltirilgan.

Muhofaza etiladigan tabiiy hududlarni ushbu qonundagi maqomini, turlarini konkretlashtirish maqsadida ushbu qonunning 2 –moddasiga o‘zgartish kiritilgan (O‘zR 04.01.2011-y. O‘RQ-278-son Qonuni) bo‘lib, bu moddaning ikkinchi qismi yangi taxrirda quyidagicha bayon etilgan: “Muhofaza etiladigan tabiiy hududlar jumlasiga davlat qo‘riqxonalari, majmua (landshaft) buyurtma qo‘riqxonalari, tabiat bog‘lari, davlat tabiat yodgorliklari, ayrim tabiiy obyektlar hamda majmualarni saqlab qolish, takror ko‘paytirish va tiklash uchun mo‘ljallangan hududlar, muhofaza etiladigan landshaftlar, ayrim tabiiy resurslarni boshqarish uchun mo‘ljallangan hududlar, davlat biosfera rezervatlari, davlatlararo muhofaza etiladigan tabiiy hududlar kiradi”.

Tabiatni muhofaza qilish to‘g‘risidagi qonunning yana bir e’tiborli jihati, V-bobning 21-moddasida jonli tabiat obyektlaridan foydalanish shartlari belgilangan. Unga ko‘ra jonli tabiat obyektlaridan ularning qayta tiklanish qobiliyatini, ularning xilma-xil turlarini va to‘dalarining barqarorligini saqlagan holda, atrof tabiiy muhitning biologik jihatdan ifloslanishiga yo‘l qo‘ymaslik sharti bilan foydalanish belgilab qo‘yilgan. Bu modda ekologik nuqtai-nazardan chuqurroq taxlil qilinib, kamchilik sifatida o‘simlik dunyosi va hayvonot olami birgalikda “jonli tabiat obyekti” sifatida nazarda tutilganini ko‘rsatish joiz. Aynan shu moddaning mazmun va mohiyatan kengaytirilgan, aniqlashtirilgan va to‘ldirilgan holati sifatida 1997-yil 26-dekabrda yana bir qonun qabul qilindi.

“O‘simlik dunyosini muhofaza qilish va undan oqilona foydalanish to‘g‘risida”gi O‘RQ-543-sonli O‘zbekiston Respublikasi qonunining asosiy maqsadi qilib o‘simliklar dunyosini muhofaza qilish va undan oqilona foydalanish sohasidagi munosabatlarni tartibga solishdan iborat, deb belgilandi. Mazkur qonunda botanika kolleksiyasi, yovvoyi holda o‘suvchi o‘simliklar, yovvoyi holda o‘suvchi o‘simliklarning yashash faoliyati mahsulotlari, o‘simlik dunyosi, o‘simlik dunyosini muhofaza qilish, o‘simlik dunyosini muhofaza qilish va undan oqilona foydalanish bo‘yicha biotexnik tadbirlar asosiy tushunchalarini qabul qilinishi tushunchalari o‘simliklarni muhofaza qilishning xuquqiy asoslarini belgilaydi. Shuningdek, ushbu qonun o‘simlik dunyosini muhofaza qilish va undan oqilona foydalanish sohasini tartibga solishning qonuniy asosi sifatida ham muhim ahamiyat kasb etdi. Qonunda o‘simlik dunyosini muhofaza qilish va undan oqilona foydalanishga oid asosiy talablar - o‘simliklar dunyosining turlari xilmaxilligini va genetik fondini tabiiy sharoitlarda saqlab qolish, o‘simlik dunyosi o‘sadigan muhitni saqlab qolish, o‘simlik dunyosidan oqilona foydalanish, uni tiklash va takror ko‘paytirish, yovvoyi o‘simliklarning tarqalishini va sonini tartibga solishdan iborat, deb ko‘rsatib o‘tildi (4-bob. 26 modda).

O‘simliklar dunyosi bo‘yicha to‘plangan ma’lumotlar, ma’sul tashkilotlar va tabiatni muhofaza qilish hududiy boshqarmalarning hisobotlari asosida ushbu qonun xujjatlari mukammal o‘rganildi. O‘simliklar dunyosida yuz berayotgan o‘zgarishlar, o‘simliklar qoplamining inson omili ta’siridagi tanazzuli, yo‘qolib ketish xavfi ostida turgan turlarni muhofaza qilish borasidagi muammolarning yechimi sifatida oradan

16 yil vaqt o‘tganidan so‘ng, bu qonunga o‘zgartish va qo‘shimchalar kiritilib, taxrirlandi (yangi tahrir, O‘RQ-409. 2016-yil 22-sentyabr).

“O‘simlik dunyosini muhofaza qilish va undan foydalanish to‘g‘risida”gi O‘zbekiston Respublikasi qonuni (yangi tahriri) 6 ta bob, 51 ta moddadan iborat bo‘lib, unda umumiy qoidalar (1-6 modda), o‘simlik dunyosini muhofaza qilish va undan foydalanish sohasini tartibga solish (7-14 modda), o‘simlik dunyosini muhofaza qilish (15-25 modda), o‘simlik dunyosini muhofaza qilish va undan foydalanishga oid talablar (26-29 modda), o‘simlik dunyosi obyektlaridan foydalanish, o‘simlik dunyosi obyektlaridan foydalanish turlari (30-48 modda), yakunlovchi qoidalar (49—51 modda) o‘z aksini topgan.

Ushbu qonunda o‘simlik dunyosi obyektlaridan turli maqsadlarda foydalanish turlari va yovvoyi holda o‘suvchi o‘simliklarning texnik va dorivor xom ashyosini, oziq-ovqat maqsadlari uchun yovvoyi holda o‘suvchi o‘simliklarni foydalanuvchilar tomonidan yig‘ish va tayyorlashga faqat maxsus ruxsatnomalar asosida yo‘l qo‘yilishi qonuniy asoslab berildi. Demak, tabiiy landshaftlarda yovvoyi holda o‘suvchi o‘simliklarni chorvachilik ehtiyojlari uchun tayyorlash; chorva mollarni o‘tlatish; o‘simlik dunyosi obyektlaridan ovchilik va (yoki) baliq ovlash xo‘jaligi ehtiyojlari uchun foydalanish; yovvoyi holda o‘suvchi o‘simliklar texnik xom ashyosini yig‘ish va tayyorlash; yovvoyi holda o‘suvchi o‘simliklar dorivor xom ashyosini yig‘ish va tayyorlash; yovvoyi holda o‘suvchi o‘simliklarni oziq-ovqat maqsadlari uchun yig‘ish va tayyorlash; daraxtlar va butalarni kesish; o‘simlik dunyosi obyektlaridan ilmiy va nazorat ishlarini o‘tkazish uchun foydalanish; o‘simlik dunyosi obyektlaridan madaniy-ma’rifiy, o‘quv-tarbiyaviy, sog‘lomlashtirish, rekreatsiya va estetik maqsadlarda foydalanish; o‘simlik dunyosi obyektlaridan tabiatni muhofaza qilish maqsadlarida foydalanish; yovvoyi holda o‘suvchi o‘simliklar ayrim turlarining tarqalishini va sonini tartibga solish; yovvoyi holda o‘suvchi o‘simliklarni boshqa joylarga ko‘chirish va duragaylash; botanika kolleksiyalarini yaratish va to‘ldirib borish kabi faoliyat turlari o‘simlik dunyosini muhofaza qilish va undan foydalanishga oid talablarga rioya etgan holda amalga oshiriladi.

2004-yil 3-dekabrda O‘zbekistonda muhofaza etiladigan tabiiy hududlarni tashkil etish, muhofaza qilish va ulardan foydalanish sohasidagi munosabatlarni tartibga solish maqsadida alohida qonun qabul qilindi.Ushbu Qonun 11 ta bo‘lim va 50 ta moddadan iborat bo‘lib, asosiy vazifalar sifatida tipik, noyob, qimmatli tabiiy obyektlar va majmualarni, o‘simliklar va hayvonlarning irsiy fondini saqlab qolish, inson faoliyatining tabiatga salbiy ta’sir ko‘rsatishi oldini olish, tabiiy jarayonlarni o‘rganish, atrof tabiiy muhit monitoringini olib borish, ekologik ma’rifat va tarbiyani takomillashtirishlar belgilangan (1 bo‘lim, 2-modda). Mazkur Qonunga ko‘ra muhofaza etiladigan tabiiy hududlar 7 ta toifa va 16 ta kichik toifalarga ajratiladi (Milliy ma’ruza, 2002.90-97 b.).

Prezidentimiz Sh.M.Mirziyoyev tomonidan “2030-yilgacha bo‘lgan davrda O‘zbekiston Respublikasining atrof-muhitni muhofaza qilish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi 5863-sonli farmon (2019-yil, 30-oktyabr) quyidagi chora-tadbirlar nazarda tutadi;

atrof-muhit obyektlarini (atmosfera havosi, suv, yer, tuproq, yer qa'ri, bioxilma-xillik, qo'riqlanadigan tabiiy hududlar) antropogen ta'sir hamda boshqa salbiy ta'sir qiluvchi omillardan saqlash va sifatini ta'minlash;

ekologik jihatdan eng kam xavf tug'diruvchi materiallardan, mahsulotlardan, ishlab chiqarish obyektlari va boshqa obyektlardan ustuvor darajada foydalanish;

qo'riqlanadigan tabiiy hududlarni kengaytirish;

zaharli kimyoviy va radioaktiv moddalardan ekologik xavfsiz foydalanishni ta'minlash;

chiqindilar bilan bog'liq ishlarni amalga oshirishning ekologik xavfsiz tizimini takomillashtirish;

aholining ekologik madaniyatini shakllantirish, atrof-muhitni muhofaza qilish sohasida davlat organlari faoliyatining shaffoflik darajasini oshirish va fuqarolik jamiyatining rolini kuchaytirish.

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2018-yil 8-yanvarda qabul qilingan 13-son qarori muhofaza etiladigan tabiiy hududlarda bo'lishni tartibga solishning ayrim masalalari to'g'risida bo'lib, unga muhofaza etiladigan xududlarda bo'lishning namunaviy qoidalari ilova qilingan. Ushbu Namunaviy qoidalar METXning barcha toifa va kichik toifalarining bufer va o'tish zonalarida bo'lish tartibini va shartlarini belgilaydi. Aytish joizki, har bir Qonun yoki qonunosti xujjatlarining yakunlovchi qoidalarida qonunchilikda belgilangan tartibda javobgarlik belgilanadi.

Muhofaza qilinadigan tabiiy hududlar va tabiiy holda tarqalgan (yovvoyi) noyob o'simliklarni muhofazasiga doir qonunchilik bazasining taxlillari shuni ko'rsatdiki, alohida muhofaza etiladigan botanik hududlar maqomi amaldagi qonunchilikda deyarli uchramaydi. Faqat taxlil qilingan xuquqiy me'yoriy xujjatlarning ayrim bo'lim, modda yoki bandlari tadqiqot natijalari va xulosalariga to'g'ri keladi. Shuningdek, "O'simlik dunyosini muhofaza qilish va undan foydalanish to'g'risida"gi, "Muhofaza etiladigan tabiiy hududlar to'g'risida" gi O'zbekiston Respublikasi Qonunlari doirasida ham alohida ahamiyatga ega botanik hududlar bo'yicha xuquqiy ma'lumotlar mavjud emas.

1-tavsiya. "Muhofaza etiladigan tabiiy hududlar"to'g'risidagi Qonunning 1-bobi 5-moddasiga o'zgartirish kiritish haqida; muhofaza etiladigan tabiiy landshaftlar. *oldingi taxrirda quyidagicha;* "muhofaza etiladigan landshaftlar"

2-tavsiya. "Muhofaza etiladigan tabiiy hududlar"to'g'risidagi Qonunning VIII-bobi 35-moddasiga o'zgartirishlar kiritish;

VIII. Muhofaza etiladigan tabiiy landshaftlar.

Kurort tabiiy hududlar, rekreatsiya zonalari, alohida ahamiyatga ega botanik hududlar, suvni muhofaza qilish zonalari, sohil bo'yi mintaqalari, suv obyektlarining sanitariya muhofazasi zonalari, yer usti va yer osti suvlarining hosil bo'lish zonalari muhofaza etiladigan landshaftlar jumlasiga kiradi. *oldingi taxrirda quyidagicha;*

VIII. Muhofaza etiladigan landshaftlar.

Kurort tabiiy hududlar, rekreatsiya zonalari, suvni muhofaza qilish zonalari, sohil bo'yi mintaqalari, suv obyektlarining sanitariya muhofazasi zonalari, yer usti va yer osti suvlarining hosil bo'lish zonalari muhofaza etiladigan landshaftlar jumlasiga kiradi.

3-tavsiya. “Muhofaza etiladigan tabiiy hududlar to‘g‘risida”gi Qonunning VIII-bobiga yangi modda kiritish; ...-modda. Alohida ahamiyatga ega botanik hududlar. *oldingi taxrirda mavjud emas.*

4-tavsiya. Ekologiya va atrof muhitni muhofaza qilish davlat qo‘mitasi va boshqa mutasaddi tashkilotlar bilan hamkorlikda METX tuzilmasidagi alohida ahamiyatga ega botanik hudud kichik toifasiga xuquqiy maqomi to‘g‘risidagi takliflarni Oliy majlisga taqdim etish.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

“2030-yilgacha bo‘lgan davrda O‘zbekiston Respublikasining atrof-muhitni muhofaza qilish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi 5863-sonli O‘zbekiston respublikasi Prezidenti farmoni, 2019-yil, 30-oktyabr.

Milliy ma’ruza, Toshkent, 2002.

Naraliyeva N.M. Farg‘ona vodiysi shimoliy hududi o‘simliklar qoplamining antropogen transformatsiyasi, Andijon, 2021 y.

QORAQALPOG‘ISTON AGROIQLIM SHAROITIDA TIRIK PILLALARNI QABUL QILISH TEXNOLOGIYALARINING IPAK SIFATIGA TA’SIRI

Xalmuratov A.[1], Oripov O.O.[2], Jiyemuratov Y.B.[3]

[1]*Qoraqalpog‘iston qishloq xo‘jaligi va agrotexnologiyalar instituti, Qoraqalpog’iston*

[2]*Oliy ta’lim tizimi kadrlarini qayta tayyorlash va malakasini oshirish instituti, Qoraqalpog’iston*

[3]*Qoraqalpog‘iston qishloq xo‘jaligi va agrotexnologiyalar instituti, Qoraqalpog’iston*

Annotation. This study investigates the influence of cocoon collection and primary processing conditions on the quality of silk under the agro-ecological conditions of Karakalpakstan. Research results showed that the timing of cocoon harvesting, proper handling during acceptance, and maintaining optimal moisture and temperature regimes are critical factors determining raw silk quality. When processing was carried out under regulated conditions, the silk yield and quality indicators significantly increased, while the proportion of defective cocoons decreased. The findings highlight the importance of proper post-harvest management for enhancing the efficiency of sericulture in the region.

Keywords: Silkworm cocoon, processing, silk quality, sericulture, cocoon acceptance.

Kirish: Bugungi kunda ipakchilik sanoati jahon xo‘jaligining yetakchi va istiqbolli tarmoqlaridan biri hisoblanadi. Hozirgi vaqtda dunyoning 60 dan ortiq mamlakatida ipak qurtini parvarishlash, pilla yetishtirish va ularni qayta ishlash asosida tayyor ipak mahsulotlari ishlab chiqarilmoqda. So‘nggi yillarda ushbu tarmoqning rivojlanish sur’atlari sezilarli darajada oshib, oxirgi 5 yil ichida dunyo bo‘yicha ipak ishlab chiqarish hajmi 15,7 foizga ortib, yalpi ipak mahsuloti 192,7 ming tonnaga yetdi. Mamlakatlar kesimida tarmoq rivojlanishi Fillipinda 182,0 foizga, Eronda 44,0 foizga, Turkiyada 48,9 foizga, Hindistonda 47,0 foizga, Xitoy Xalq Respublikasida 22,0 foizga hamda O‘zbekistonda 23,6 foizga o‘sishi bilan ajralib turadi (FAO, 2018).

Dunyo miqyosida Yaponiya, Xitoy, Hindiston va Vetnam kabi ilg‘or ipakchilik markazlarida olib borilayotgan ilmiy tadqiqotlar tut ipak qurti zot va duragay pillalarida uchraydigan nuqsonli — dog‘li, dukurma, atlas va kar pillalar ulushini kamaytirishga qaratilgan. Bunda genetik-seleksion usullarni qo‘llash hamda optimal gigrotermik rejimlarni ilmiy asoslash orqali ishlab chiqarish sharoitida sanoat pillalarining navdorlik darajasini 80–90 foizgacha yetkazish, nuqsonli pillalar ulushini esa 3–5 foizgacha kamaytirish imkoniyatiga erishilmoqda (Abdullayev, Rahmatov, 2021), (Axmedov va boshqalar, 2013).

O‘zbekiston Respublikasida ham ipakchilikni rivojlantirishning hozirgi bosqichida pilla yetishtirish hajmini ko‘paytirish, bir quti urug‘dan olinadigan pilla hosildorligini oshirish va pillalardan olinadigan ipak sifatini yaxshilash bo‘yicha keng ko‘lamli chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. Jumladan, ipak qurti duragaylarining genetik potensialidan samarali foydalanish, urug‘larni inkubatsiya qilish, qurtlarni parvarishlash va pillalarga dastlabki ishlov berish texnologiyalarini takomillashtirish natijasida bir quti urug‘dan olinadigan pilla hosildorligi 59,0 kg gacha oshirildi (Axmedov, Umarov, 2012).

Shu bilan birga, O‘zbekiston ipakchiligining asosiy vazifalaridan biri — pilla yigirish sanoati talablariga javob beradigan, ipak tolasi yuqori, quruq pillalardan ko‘p ipak chiqadigan, yaxshi yigiriladigan, metrik nomeri (teksi) 3500 dan kam bo‘lmagan va ipak tolasining uzluksiz yigirilish uzunligi 600–800 metrni tashkil etadigan yangi zot va duragaylarni yaratish hamda ishlab chiqarishga tadbiq etishdan iboratdir. Bunday ko‘rsatkichlarga erishish esa bevosita pillalarni terish, qabul qilish va ularga dastlabki ishlov berish jarayonlarini to‘g‘ri tashkil etishga bog‘liqdir (Axmedov, Fayzullayeva, 2012).

Shu sababli respublikamizda yetishtirilayotgan pillalardan eng yuqori sifatli ipak mahsulotini olish maqsadida pillalarni yig‘ish, topshirish va dastlabki ishlov berish texnologiyalarini ilmiy asosda takomillashtirish bugungi kunda dolzarb masalalardan biri bo‘lib qolmoqda (Axmedov, 2012). Mazkur ilmiy tadqiqot ham aynan shu yo‘nalishga qaratilgan bo‘lib, Qoraqalpog‘iston sharoitida tirik pillalarni qabul qilish va dastlabki ishlov berishning ipak sifatiga ta’sirini o‘rganishga bag‘ishlangan.

Tadqiqot usullari va materiallar: Tadqiqot ishlari 2023–2025-yillar davomida Qoraqalpog‘iston Respublikasining Beruniy, Taxiatosh va Nukus tumanlarida joylashgan agrobiologik tajriba uchastkalarida olib borildi. Tajribalar O‘zbekiston ipakchilik ilmiy-tadqiqot institutida ishlab chiqilgan metodikalar hamda xalqaro

ipakchilik amaliyotida qo‘llaniladigan standartlarga asoslangan holda tashkil etildi (Qurbonov, 2020).

Tadqiqot ob’ekti sifatida ipak qurti (*Bombyx mori* L.) ning respublikamiz sharoitida keng tarqalgan zot va duragaylari hamda ular yetishtirgan tirik pillalar olindi. Tajribalar davomida pillalarni yig‘ib olish, qabul qilish va dastlabki ishlov berish (saralash, quritish, saqlash) bosqichlari hamda ularning ipak sifat ko‘rsatkichlariga ta’siri o‘rganildi.

Ish jarayonida quyidagi usullar qo‘llanildi:

Biometrik kuzatishlar – pillalarning umumiy vazni, quruq pillalardan chiqadigan ipak miqdori, pilla qobig‘i ulushi (%), ipak tolasi uzunligi va mustahkamligi aniqlash;

Fizik-texnologik tahlil – tirik pillalarga ishlov berish sharoitida namlik, harorat va shamollatishning ipak sifatiga ta’sirini o‘rganish;

Saralash va navlash usullari – pillalarda uchraydigan nuqsonli (dog‘li, dukurma, atlas, kar) pillalar ulushini aniqlash;

Laboratoriya sharoitida tajribalar – tirik pillalardan olinadigan ipakning metrik nomeri (teksi), yigirilish uzunligi (600–800 m), uzluksizligi va sifati baholandi (Park, Kim, 2019).

Olingan natijalar matematik-statistik usullar (dispersiya va korrelyatsiya tahlili) yordamida qayta ishlanib, ishonchlilik darajasi aniqlab chiqildi.

Tadqiqot natijalari va ularning muhokamasi: Qoraqalpog‘iston sharoitida olib borilgan tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, tirik pillalarni yig‘ib olish, qabul qilish va dastlabki ishlov berish sharoitlari ipak sifatiga sezilarli darajada ta’sir qiladi. Tajribalar davomida gigrotermik rejim va pillalarni saqlash muddati asosiy omillar sifatida alohida ahamiyat kasb etdi (Safarov, 2022).

Optimal gigrotermik rejimda ishlov berilgan pillalarda eng yuqori natijalar qayd etildi. Bunday sharoitda pillalarning o‘rtacha vazni 1850 g, ipakchanlik 23,6 % bo‘lib, ipak chiqimi 20,4 % gacha yetdi. Nuqsonli pillalar ulushi 3,8 % atrofida bo‘lib, eng past ko‘rsatkich qayd etildi. Shu bilan birga, ipak tolasi uzunligi 745 metr, metrik nomeri esa 3650 bo‘lib, yuqori sifat darajasi ta’minlandi.

Namlikning me’yordan yuqori bo‘lishi (75–80%) pillalarning sifat ko‘rsatkichlarini keskin pasaytirdi. Bunday sharoitda pilla vazni 1785 g ga, ipakchanlik 21,2 % ga, ipak chiqimi esa 18,1 % ga tushib ketdi. Nuqsonli pillalar ulushi esa 7,6 % gacha oshdi. Ipak tolasi uzunligi 698 metr, metrik nomeri 3520 bo‘lib, optimal sharoitga nisbatan ancha past natijalar olindi. Xuddi shunday, namlikning past darajada (55–60%) bo‘lishi ham ipak sifatiga salbiy ta’sir ko‘rsatdi. Pilla vazni 1726 g, ipakchanlik 20,5 %, ipak chiqimi esa 17,4 % ni tashkil etdi. Nuqsonli pillalar ulushi 8,1 % ga yetib, ipak tolasi uzunligi 670 metr, metrik nomeri esa 3480 ga teng bo‘ldi.

Pillalarni uzoq muddat (10–12 kun) saqlash natijasida ham sifat ko‘rsatkichlari sezilarli darajada pasaydi. Bunday hollarda pilla vazni 1698 g, ipakchanlik 19,9 %, ipak chiqimi esa 16,2 % ni tashkil etdi. Nuqsonli pillalar ulushi 9,3 % gacha ko‘tarildi. Ipak tolasi uzunligi 652 metr, metrik nomeri 3450 bo‘lib, eng past sifat qayd etildi.

Shu bilan birga, pillalarni me’yorida (3–5 kun) saqlash eng maqbul natija berdi. Bunday sharoitda pilla vazni 1835 g, qobiq ulushi 22,8 %, ipak chiqimi 19,7 % ga teng bo‘ldi. Nuqsonli pillalar ulushi esa atigi 4,2 % ni tashkil qildi. Ipak tolasi uzunligi 730 metr, metrik nomeri esa 3610 bo‘lib, yuqori sifat ko‘rsatkichlariga erishildi.

Tirik pillalarni dastlabki ishlov berish jarayonlarining ipak sifatiga ta’siri (Qoraqalpog‘iston sharoitida, 2023–2025-yillar)

1-jadval

№	Tajriba sharoiti	Pilla umumiy vazni (g)	Ipakchanlik (%)	Ipak chiqimi (%)	Nuqsonli pillalar (%)	Ipak tolasi uzunligi (m)	Metrik nomer (teksi)
1	Optimal gigrotermik rejimda	1850 ± 12	23,6	20,4	3,8	745	3650
2	Yuqori namlik (75–380%)	1785 ± 15	21,2	18,1	7,6	698	3520
3	Past namlik (55–60%)	1726 ± 10	20,5	17,4	8,1	670	3480
4	Saqlash muddati uzaytirilgan (10–12 kun)	1698 ± 13	19,9	16,2	9,3	652	3450
5	Me’yorda saqlangan (3–5 kun)	1835 ± 11	22,8	19,7	4,2	730	3610

Umuman olganda, tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, ipak sifatini ta’minlashda pillalarni yig‘ib olish, qabul qilish va dastlabki ishlov berishda gigrotermik rejimni qat’iy nazorat qilish hamda pillalarni qisqa muddatda qayta ishlash eng muhim shart hisoblanadi (Axmedov, Jumag‘ulov, 2013).

Xulosa qilib aytganda, Qoraqalpog‘iston sharoitida olib borilgan tadqiqotlar natijasida ipak sifatiga eng katta ta’sir qiluvchi omillar pillalarni terib olish muddati, qabul qilish jarayoni va gigrotermik rejim ekanligi aniqlandi. Optimal sharoitda ishlov berilgan pillalarda ipak chiqimi va sifat ko‘rsatkichlari yuqori bo‘lib, nuqsonli pillalar ulushi eng past darajani tashkil etdi. Shuning uchun pillalarga dastlabki ishlov berishda me’yoriy namlik va haroratni saqlash hamda ularni qisqa muddatda qayta ishlash ipak sifatini oshirishning muhim sharti hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

Abdullayev X., Rahmatov B. Tut (Morus) navlarining agrobiologik xususiyatlari va ularning chidamlilik darajasi // O‘zbekiston qishloq xo‘jaligi jurnali. – 2021. – T. 3, №5. – B. 45–52.

Axmedov N. va boshqalar. Pilla o‘rash sharoitini pillalar yetilishiga ta’siri // Zooveterinariya jurnali. – 2013. – №2. – B. 40.

Axmedov U. Pilla qobig‘ining nuqsonlari // Ipakchilik sohasining dolzarb muammolari va ularni yangi texnologiyalarga asoslangan ilmiy yechimlari: Respublika ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. – Toshkent, 2012. – B. 60–62.

Axmedov U., Umarov Sh. Navsiz pillalar kelib chiqishida qurt boqishdagi haroratning ta’siri // Zooveterinariya jurnali. – 2012. – №2. – B. 35–36.

Axmedov U., Fayzullayeva G. Nuqsonli pillalarni kelib chiqish sabablari // Zooveterinariya jurnali. – 2013. – №3. – B. 35–36.

Axmedov U.N., Jumag‘ulov Q.A. Pilla o‘rash davrida harorat va namlikni me’yoridan o‘zgarishini navdor pillalar miqdoriga ta’siri // Zooveterinariya jurnali. – 2014. – №5. – B. 42.

Qurbonov A. Qoraqalpog‘iston agroekologik sharoitida pillachilik asoslari. – Nukus: Qoraqalpog‘iston Fanlar akademiyasi nashriyoti, 2020. – 156 b.

Safarov I. Tut navlarini seleksiya qilish va chidamlilik darajasini oshirish usullari. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2022. – 184 b.

FAO. Mulberry cultivation and silkworm rearing: A manual for farmers. – Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2018. – 210 p.

Park Y., Kim J. Evaluation of mulberry (Morus spp.) cultivars under abiotic stress conditions // Journal of Crop Science. – 2019. – Vol. 58, №2. – P. 112–120

OROL DENGIZ TUBIDA YANGI BARPO ETILGAN SAKSOVULZORLARDA SHISHISH HOSIL QILUVCHI KANA VA ZARARLI HASHORATLAR

Shamuratova N.G.[1], Menlimuratova S.J.[2]

[1,2]Qoraqalpog‘iston qishloq xo‘jaligi va agrotexnologiyalar instituti, Qoraqalpog‘iston

E-mail: *nagimashamuratova72@gmail.ru, saxipjamal1995@gmail.com*

Abstract: This article provides a brief overview of the biological and ecological characteristics of newly cultivated black and white saxaul trees in the Urgu va Surgul region of the Aralkum, based on observations of swelling mites and harmful insects during early spring and autumn. The saxaul plant, as an important sand-retaining plant, is receiving great attention from the government, and now saxaul forests are being created on the bottom of the Aral Sea.

Key words: climatic conditions, saxaul, gallic, degree of harmfulness, control.

Kirish. Ushbu maqolada Orolqumning Urgu va Surgul hudidida yangi barpo etilgan qora va oq saksovullarida rivojlanadigan, shishish hosil qiluvchi kana va zararli hashoratlar haqida erta bahor va kuz oylar moboynida kuzatuvlar olib borish natijasiga ko‘ra ort gic va ekologik xususiyatlari haqida qisqacha ma‘lumot

berilgan. Mualliflarning keltirligan foto suratlari bilan har bir turga xos bo‘lgan zararkunandaning shakli va tuzilishi tavsifi berilgan. Saksovullarda shishish hosil qiluvchi organizmlar tomonidan etkazilgan zararning xususiyatlari, zararlilik darajasi, tarqalishi va ko‘pligi to‘g‘risidagi ma‘lumotlar ko‘rsatilgan.

Saksovul – Saksovul, (*Haloxylon*), amarant oilasiga mansub o‘simlik hisoblanadi. Shoxlari va novdalari mo‘rt bo‘ladi. Saksovullarning asosiy xususiyati – cho‘l va saxrodagi shamollardan pana qilib, eroziya tarqalishini oldini oladi. Bu esa hududlar cho‘llashuvini oldini oladi hamda sahro ekosistemasini saqlanib qolishini ta‘minlaydi. Saksovullar ko‘rinishiga qarab buta yoki kichik daraxt shaklida bo‘lishi mumkin. Ushbu o‘simliklarni asosan O‘zbekiston, Qozog‘iston, Turkmaniston, shuningdek Xitoy, Eron, Afg‘oniston hududlarida uchratish mumkin.

Global iqlim o‘zgarishi sharoitida Orol dengizining qurishi oqibatida
Orol dengiziga yondosh hududlarda qator ekologik muammolar yuzaga kelmoqda. Qurigan Orol tubidan ko‘chayotgan qum va tuz respublikamiz qishloq xo‘jaligi ekin maydonlari va aholi punktlariga tarqalib, xalq xo‘jaligini rivojlanishiga salbiy ekologik tasir ko‘rsatmoqda. Shularni inobatga olib, aholi punktlarini, avtomobil va temir yo‘llarni hamda qishloq xo‘jaligi ekinlarini kuchli shamollar tasirida sodir bo‘ladigan qum ko‘chishidan saqlash muhim ahamiyat kasb etadi (Gapparov va boshqalar, 2025). Saksovul o‘simligi muhim qum tutuvchi o‘simlik sifatida hukumatimiz tomonidan katta etibor qaratilib, hozirgi kunda Orol dengizi tubida saksovul o‘rmonzorlari barpo etilmoqda. Hozirgi kunga kelib Qoraqalpog‘iston Respublikasining Mo‘ynoq tumanida shu kungacha 1 million 950 ming gektar maydonda qora va oq saksovul o‘rmonzorlari barpo etilib, yana 1,6 mln gektar maydonda saksovul o‘rmonzorlarini barpo etish rejalashtirilmoqda.

Ammo, ushbu saksovul o‘simliklarida uchraydigan zararkunandalar haqida to‘liq ilmiy izlanishlar olib borilmaganligi sababli ushbu turdagi zararli organizimlarga qarshi kurashish agrotexnologiyasi ishlab chiqilmagan. Orolqum hududlarining yangi barpo etilgan saksovulzorlarda zararli hashoratlar va kasalliklar (un shudring) bilan zararlanish yil sayin ortib bormoqda. Shulardan ayniqsa chigirtkalar, so‘ruvchi kana va shishish hosil qiluvchi hashoratlar hisoblanadi. Chigirtkalarning tarqalish maydonlari kengayib bormoqda. Joriy yil baxor va yoz oylarida Orolqumning Urgu va Surgul hududlarida ilmiy izlanish va kuzatuvlar olib borildi.

Saksovul va boshqa qum tutuvchi butalarda uchraydigan zararli hasharotlarning tur-tarkibini, zararkunandalarning zarar keltirish mezonini aniqlash maqsadida ekspediciyalar tashkil etildi.

Ma‘lumki hashoratlar, so‘ruvchi kanalar va kemiruvchilar mavjud bo‘lgan va yangi barpo etilgan saksovul o‘rmonlarida o‘simliklar uyushmalarining shakllanishiga sezilarli ta‘sir ko‘rsatadigan eng muhim biogen omillardan biri hisoblanadi. Barglar, kurtaklar, ildizlar, gullar va mevalar bilan oziqlanib va oxir oqibatda zarar keltirib yoki kasalliklar yuqtirish orqali ular o‘simliklarning fiziologik holatiga salbiy ta‘sir ko‘rsatadi. Ular orasida shishish hosil qiluvchi hashoratlar hayoti davomida deyarli o‘simlik to‘qimalarida yashab qolishi sababli hattoki saksovullarning qurib qolishigacha olib keladi. Shish hosil qiluvchi kana va ikki qanotli pashshalar haqida Rossiya Qozoqstonda tadqiqotlar olib borilgan ammo

qurigan Orol dengizi tubida turli hil zararli organizmlar shakllandi shu sababli ilk bor mavjud bo‘lgan va endi barpo etilgan saksovullarda shish hosil qiluvchi kanalar tur tarkibi boyicha tadqiqotlar olib bordik.

O‘rgimchaksimonlar sinfi (*Aracinida*), Trombidiform kanalar guruh (*Trombidiformes*), O‘simlikxo‘r kanalar oilasi (*Eriophyidae*), o‘simliklarda uchraydigan kanalar, Shishish hosil qiluvchi ikki qanotli pashshalar (*Cecidomyiidae*) (yoki chivinlar) mo‘ylovlari uzun, *Diptera* oilasiga mansub hasharotlar. Tabiatda uning 6000 dan ortiq turlari mavjud. Ushbu hashoratlar akasariyat hamma joyda va har hil o‘simliklarda keng tarqalgan zararkunanda hashoratlar turkimiga kiradi.

***1- surat*. Saksavul kanasi (*Aceria Haloxylonis*)**

Saksavul kanasi (*Aceria Haloxylonis*), O‘rgimchaksimonlar sinfi (*Aracinida*), Trombidiform kanalar guruh (*Trombidiformes*), O‘simlikxo‘r kanalar oilasi (*Eriophyidae*).

Ushbu turdagi kana saksovullarning shoxi va poyasida huddi gul kabi shishish hosil qiladi. Asosan ushbu kana yangi hosil qilgan novda va poyalarning tubida joylashib zararlaydi.

Shishish hosil qilgan (gullarga o‘xshab) shoxchalar va poyalarning rangi sariq, och sariq, jigarrang, hatto kuz oylarida qizg‘ish rangda xam uchraydi (1- surat).

Infeksiyaning dastlabki bosqichida bo‘rtma gallitsa hajmi bo‘yicha kichik bo‘ladi. Vegetatsiya davomida gallitsaning rangi yashil, sariq, sarg‘ish-jigarrangdan qora ranggacha o‘zgaradi.Oq saksovulda uchraydigan ba‘zi gallitsalar oxirgi bosqichda qizilga aylanadi.

Qora va oq saksovullarda rivojlanadi. Gallitsalar hamma joyda tarqalgan bo‘lib, ularning eng ko‘p soni 35 yoshda kuzatiladi.

***2- surat*. Vegetatsiya davomidagi yashil rangdagi gallitsa**

Tarqalishi. Qozog‘iston, Turkmanistonda Qozog‘istonning cho‘llarida (Marikovskiy, 1956), Orolqum da mavjud bo‘lgan va yangi barpo etilgan saksovulzorlarda ushbu turdagi shishish hosil qiluvchi kana aprel oyidan iyun oylarigacha rivojlanadi. Xar bir tup saksovulda shishishdan zararlangan to‘plamlar soni 50 donadan ham ortiq bo‘lishi kuzatildi.

Hashoratlar sinfi (*Insecta*) İkki qanotlilar guruhi (*Dirtera*) Gallitsa oilasi. (shishish hosil qiluvchi) (*Cecidomuiidae*). Ushbu turdagi shishish hosil qiluvchi hashoratlar juda xam ko‘p o‘simliklarda keng tarqalgan bo‘lib ulardan himoya qilish darajasidagi zararli hashorat hisoblanadi. Ushbu turdagi hashoratlar o‘simlikning yosh nihol poyalarini zararlab lichinkalarini yangi o‘sib chiqqan o‘simlik poyalarining ichki qismiga tuxumlarini qo‘yib so‘ng esa tuxumdan chiqqan

lichinkalar oziqlanib zarar keltiradi. Etuk zotdagi shishish hosil qiluvchi hashoratlar oziqlanmaydi, yosh nihol o‘simlik novdalariga tuxumlarni qo‘yib bo‘lgandan so‘ng tabiyiy nobud bo‘ladi. Jahon bo‘yicha ushbu turdagi shishish hosil qiluvchi ikki qanotli hashoratlarning 6651 dan ortiq turlari mavjud bo‘lib shundan 832 oyilaga mansub ekanligi aniqlangan (Fedotova, 2019).

Shishish hosil qiluvchi ikki qanotli pashshalarning urg‘ochilari o‘simlikning yosh nihol to‘qimalariga tuxum qo‘yadi. O‘simlik to‘qimalarida oziqlanib rivojlangan lichinkalar saksovulning yosh nihol, poya va gullarida shishish hosil qiladi. Shishish hosil qiluchi ikki qanotli hashoratlarning qo‘shni Qozog‘iston Respublikasida saksovullarda zarari va tarqalishi bo‘yicha olimlarning (Mamaev, 1975),(Nurmurotov, 1969) keltirilgan adabiyotlardan ma‘lum.

Xulosa: Saksovul – Saksovul, (*Haloxylon*), amarant oilasiga mansub ósimlik hisoblanadi. Shoxlari va novdalari ort bóladi. Saksovullarning asosiy xususiyati – chól va saxrodagi shamollardan pana qilib, eroziya tarqalishini oldini oladi. Bu esa hududlar chóllashuvini oldini oladi hamda sahro ekosistemasini saqlanib qolishini ta`minlaydi. Hozirgi vaqtda Surgul va Urgu hududida qari va yosh saksovullarni uchratishimiz mumkin. Zararkunandalar bazi turlari qari saksovulga zarar bersa, bazi turlari yosh saksovullarga zarar berishi aniqlandi. Shish hosil qiluvchi kana va ikki qanotli pashshalar haqida Rossiya Qozaqstonda tadqiqotlar olib borilgan ammo qurigan Orol dengizi tubida turli hil zararli organizmlar shakllandi shu sababli ilk bor mavjud bólgan va endi barpo etilgan saksovullarda shish hosil qiluvchi kanalar tur tarkibi boyicha aniqlanilgan turlar: Órgimchaksimonlar sinfi (*Aracinida*), Trombidiform, tóplam shish hosil qiluvchi (*Stefaniola congregate*), katta shishish hosil qiluvchi pashsha (*Stefaniola gigas*), óxshash stefloniala *(Stefloniola similata*), xavfli shishish qiluvchi pashsha (*Asiodirlosis festinans*), ulkunqalqon gallitsasi (*Asiodiplosis ulkunkalkani*), Dermormatsiyalaydigan stefaniola (*Stefaniola deformans*), katta saksovul barg burgasi (*Caillardia robusta*). Profilaktika choralari ósimliklarni muntazam tekshirish, qishloq xójaligini etishtirish texnikasiga muvofiqligi, ósimliklarning ósishi uchun maqbul sharoitlarni yaratish. Profilaktik insekticid bilan davolash, boshqarish xususiyatlari, Zararkunandalarga qarshi kurash kompleks yondashuv va óz vaqtida choralar kórishni talab qilishini unutmaslik kerak.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

F.A.Gapparov., N.M.Zinaatdinov., J.D,Xasanov., Janubiy Orol bo‘yi hududida ekologik o‘zgarishlar na‘tijasida tarqalib borayotgan chipor (*Heteracrisadspersa Redt*) zararli chigirtkasi haqida. “Qishloq xo‘jaligi maxsulotlarini eksportida o‘simliklar karantini va himoyasining o‘rni” ilmiy va ilmiy-texnik anjumani. 10-iyun 2025-yil. -162-164 B.

M.B.Mamaev. 1975 yil, Golloobrazuyushiye nasekomie saksoulovix lesonasajdeniye // Nasekomie kak komponenti biogeocenoza saksoulobogo lesa. M.: Nauka. S. 61-82.

N.T.Nurmurotov 1969 yil Zashita saksoulov ot nasekomix-vrediteley // Lesnoy x-vo, № 9. S. 55-56.

P.I.Marikovskiy. Noviy vid gallic fauni fauni SSSR (Diptera, Itonididae). Izdatelstvo Tomskogo universiteta. Tomsk — 1956. 184-195 s

Z.A.Fedotova Fauna, troficheskie svyazi i rasrostranenie gallica (*Diptera, Cecidomyiidae*), razvivayushixsiya na tavolgax (*Spiraea, Rosaceae*) // Trudi Stavropolskogo otdeleniye ruskogo entomologiycheskogo obshestva. Stavropoli: Stravropolskoe izdatelstvo «Paragraf», 2019. Vip. 15. S. 4-19.

QORAQALPOĠISTON SHAROITIDA SHOLINING ASOSIY ZARARKUNANDA TURLARI VA ZARARLANISHI

Shamuratova N.G.

O'simliklar karantini va himoyasi ilmiy tadqiqot instituti Qoraqalpoġiston Respublikasi filiali, Qoraqalpoġiston

E-mail: *nasimashamuratova563@gmail.com*

Abstract: In this article, in the conditions of the Republic of Karakalpakstan, rice crops occupy significant areas and are mainly concentrated in rice-growing clusters and farms. Due to the severe water shortage in the region, special attention is being paid to increasing yields against the backdrop of a reduction in rice cultivation areas. Proper organization of pest control plays an important role in increasing rice yields. Rice suffers damage at all stages of its development - from germination to harvesting, but the greatest losses are caused by pests in the early period of plant development, which leads to thinning of crops and, as a consequence, to a decrease in yield.

Key words: Rice, area, pest species, damage, yield.

Kirish. Keyingi yillar davomida Qoraqalpoġistonda sholichilik ancha rivojlandi. Respublikada sholi ekinlari salmoqli maydonlarni egallab, asosan sholichilikka ixtisoslashgan klaster va fermer xwjaliklarida jamlangan. Hududda katta suv tanqisligi kuzatilayotgani bois sholi etishtirish maydonlarining qisqarishi fonida hosildorlikni oshirishga alohida e`tibor qaratilmoqda.

Sholi hosildorligini oshirishda zararkunandalarga qarshi kurashni twǵri tashkil qilish muhim rol wynaydi. Qoraqalpoġistonning sholichilik sharoiti uchun sholi zararkunandalari tur tarkibi va ular faunasining shakllanish jarayoni va ularga qarshi kurash choralari etarlicha wrganilmagan (Sborshikova, 1970; Shamuratov, 1976).

Sholi wz rivojlanishining barcha bosqichlarida - unib chiqish davridan to wrim-yiǵimgacha zarar kwradi, lekin eng katta ywqotishlar wsimlik rivojlanishining dastlabki davrida zararkunandalar tomonidan sodir bwladi, bu esa ekinlarning ingichkalashiga va natijada – xosildorlikning pasayishiga olib keladi.

Sholi ekinlari 112 mamlakatda 150 million gektar maydonda ekilgan bwlib, yillik don etishtirish 500 million tonnadan oshadi. Wzbekiston Respublikasida har yili 100 ming gektardan ortiq maydonda sholi etishtiriladi. 2018 yilda suv tanqisligi

tufayli sholi etishtirish maydonlari qisqartirila boshlandi. 2023-yil may oyida Qoraqalpoǵistonda ekin maydonlarini qisqartirish rejalashtirilgani ma`lum bwldi. Natijada bozorga ushbu mahsulotning eng katta hajmini etkazib beruvchi ushbu respublikada guruch etishtirish prognozi 2,5 barobarga – 147,2 ming tonnadan 60 ming tonnaga qisqardi. Suv tanqisligi kuzatilayotgani bois sholi etishtirish maydonlarining qisqarishi fonida hosildorlikni oshirishga alohida e`tibor qaratilmoqda.

Sholi hosildorligini oshirishda ekinlarni kwpincha fermer xwjaliklariga katta zarar etkazadigan kwplab zararkunandalardan himoya qilish muhim rol wynaydi. Qoraqalpoǵistonning sholichilik sharoiti uchun sholi zararkunandalari, zararkunandalar faunasining shakllanish jarayoni va ularga qarshi kurash choralari etarlicha wrganilmagan (Shamuratov, 1976; Shamuratov, 1979; Tanskiy va Shamuratov, 1988).

Sholi unib chiqish davridan boshlab hosilni yiǵib olishgacha bwlgan barcha bosqichlarida zarar kwradi, lekin zararkunandalar wsimlik rivojlanishining dastlabki davrida eng katta ywqotishlarni keltirib chiqaradi, bu esa ekinlarning ingichkalashiga va natijada ekinlarning etishmasligiga olib keladi.

Ilmiy kuzatuvlarimiz Chimboy, Beruniy va Nukus tumanlaridagi sholi etishtiruvchi xwjaliklarda sholi zararkunandalarini wrganish bwyicha dala tadqiqotlari olib borildi. Sholi ekinlaridagi zararkunandalarning tur tarkibiga aniqlik kiritdik. Wrganilayotgan hududda sholi ekinlarida 13 turdagi zararkunandalar turlari aniqlandi.

Sholi zararkunandalarining tur tarkibini asosan uchta ekobiotik guruhga mansub turlar: fitobiontlar, gidrobiontlar va geobiontlar tashkil qiladi. Sholi zararkunanda turlari populyaciyasining shakllanishida asosiy cheklovchi omil iqlim qurǵoqchiligidir. Sholi ekinlarida atrof-muhit omillarining haddan tashqari kombinaciyasiga moslashgan kichik turlar guruhigina uning faunasining asosini tashkil etdi. Unda eng muhim joy gidrobiont turlariga tegishli.

Qoraqalpoǵistonda sholining asosiy zararkunandalari: sholi uzunburun qwnǵizi (*Hydronomus sinnaticellist Fst.),* sholi sohil bwyi pashshasi (*Ephydra macellaria* Egg.), sholi qalqandori (*Apus cancriformis Schiff*) sholi pashshasi (*Chironomus* Sp.), arpa mineri (*Hydrellia griseola* Flln.), sholi chigirtkasi (*Locusta migratoria migratoria* L) ekanligi aniqlandi va ularning biologiyasi va ekologiyasi atroflicha wrganildi, ularning zararlilik chegaralari aniqlandi va himoya choralari tizimi ishlab chiqildi, bu turlarning fenologiyasining wziga xos xususiyatlari va zarar keltirish mezonlari aniqlandi.

Sholi uzunburun qwnǵizi lichinkalarining ta`siri, ularning hosil bwlishi va sholi hosilini ywqotishi wrganildi. Bu zararkunanda lichinkalarining populyaciya zichligi ta`sirida hosildorlikni tashkil etuvchi elementlarning dinamikasini tavsiflash uchun matematik modellar tuzilgan. Lichinkalarning past va wrta zichligida hosilning ywqotilishi faqat sabablarga kwra yuzaga kelishi kwrsatilgan. Don vaznining kamayishiga va boshoqlarning bwsh donining kwpayishiga, yuqori zichlikda esa ekinlarning siyrakligidan va kamroq darajada don vaznining kamayishiga boǵliq. Matematik modellar asosida zararkunandalar lichinkalarining zichligiga qarab potencial hosil ywqotishlarini aniqlash uchun jadval tuzildi. Hosilning 5% ni

ywqotish uchun zararlilikning iqtisodiy chegarasi 1 kv. m ga 50-70 lichinka hisoblanadi.

1-jadval

Turli tuproq gorizontlaridagi sholi uzunburunining ekinlarida tarqalishi

Tuproq chuqurligi, sm	To'plangan namunalar			
	Ja'mi		lichinkalar (%)	go'mbaklar (%)
	abs	foiz		
0-5	498	67,8±1,7	24,9±1,6	42,9±1,8
5-10	210	28,5±1,7	17,8±1,4	10,7±1,1
10-15	27	3,7±0,7	2,4±0,6	1,2±0,6
Jami	735	100	49,1±1,8	54,8±1,8

Sohil pashshalari lichinkalarining zararli faoliyatini tasvirlash uchun matematik modellar tuzilib, ular asosida lichinka zichligining sholi ekinlarida hosildorlik elementlariga ta`siri miqdoriy jihatdan baholandi. Zararkunanda lichinkalarining turli zichligi bilan hosilni ywqotish chegarasi, zararkunanda zichligi (hosilni ywqotish) 1 kv. m ga 50-70 lichinkadan kelib chiqadi.

Qisqichbaqasimonlarni wrganish zararkunanda asosan wsimliklarga zarar etkazishda namoyon bwlib, kwchatlarning nobud bwlishiga va ekinlarning ingichkalashiga olib keladi. Bu zararkunandaning zichligidan sholi ekinlarining yupqalanishi bilan boǵliq holda wsimliklarning nobud bwlishining intensivligini tasvirlash uchun matematik model tuzilgan. Chegara zichligi
(1 m² ga 10 ta zichlikda wsimliklarning 50% va 1 m² ga 16 ta namuna zichligida 75% nobud bwladi. 100% wsimliklarning nobud bwlishi 1 m² uchun 25 ta zararkunanda namunasi zichligida sodir bwladi. Sholi pashshalari lichinkalarining zararli faoliyatining miqdoriy modellari ularning zichligiga qarab tuzilgan. Lichinkalar zichligiga qarab sholi ekinlarida wsimliklarning shikastlanishini aniqlash uchun jadval tuzildi.

2-jadval

Sholi pashshalari lichinkalarining zichligiga qarab sholi xosilining ywqolishi

Lichinkalar zichligi			Ekinlarning ywqotilishi, %
Sifatli baholash	Ball	nusxa\m^2	
Past	1	0-50	kamroq 5
Sal wrtacha	2	51-70	yaqin 5
Wrtacha	3	71-120	6-10

Yuqori	4	121-240	11-20
Juda baland	5	kwproq 240	kwproq 20

Xulosa. Sholi ekinlarida atrof-muhit omillarining haddan tashqari kombinaciyasiga moslashgan kichik turlar guruhigina uning faunasining asosini tashkil etdi. Unda eng muhim joy gidrobiont turlariga tegishli.

Qoraqalpoǵistonda sholining asosiy zararkunandalari: sholi suv wti, qirǵoq pashshasi, qalqon qisqichbaqasimon, sholi chivinlarining biologiyasi va ekologiyasi atroflicha wrganildi, ularning zararlilik chegaralari aniqlandi.

Lichinkalarning past va wrta zichligida hosilning ywqotilishi faqat sabablarga kwra yuzaga kelishi kwrsatilgan. Don vaznining kamayishiga va boshoqlarning bwsh donining kwpayishiga, yuqori zichlikda esa ekinlarning siyrakligidan va kamroq darajada don vaznining kamayishiga boǵliq.

Foydalanilgan adabiyotlar róyxati

Sborshikova M.P. Vrediteli risa v Uzbekistane. Avtoreferat dissertacii, Tashkent, 1970, s.1-26.

Sborshikova M.P., Kraynova E.V. Sostoyanie i problemı risovodstva v Uzbekistane // Wzbekistonqishloqxwjaligi. -1982. -№12. -B. 22-23.

Shamuratov G.Sh. Metodicheskaya rekomendaciya po osnovnım vreditelyam risa i merı bor`bı s nimi v Karakalpakii. // Nukus. «Karakalpakstan», 1984 – 8 s.

Shamuratov G.Sh. – Vrediteli v bolezni risa v Karakalpakii. // Nukus, izd-vo «Karakalpakstan», 1989, 51 s.

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ПОЛУДЕННЫХ ПЕСЧАНОК НА АКЧАДАРЬИНСКОМ УЧАСТКЕ КЫЗЫЛКУМСКИХ ПЕСКАХ В 2020-2024 гг.

Шаниязов У.Б.[1], Тлегенов М.Т.[2]

[1]Каракалпакский Филиал Республиканского Центра Профилактики Чумы, Каракалпакстан

[2]Каракалпакский институт сельского хозяйства и агротехнологий, Каракалпакстан

Abstract: This article presents the results of long-term population monitoring of the midday gerbil (Meriones meridianus) in the Akchadarya section of the Kyzylkum Sands from 2020 to 2024. Population dynamics were analyzed, and factors influencing population changes were identified. Population fluctuations were determined depending on natural and climatic conditions. The data obtained are important for assessing the state of rodent communities in desert ecosystems of Central Asia.

Key words: Midday gerbil, Kyzylkum, population, desert, capture.

Введение. Полуденная песчанка (*Meriones meridianus*) является типичным представителем пустынных экосистем Центральной Азии. Вид широко распространён в песчаных и полупесчаных ландшафтах, обладая высокой экологической пластичностью. Изучение численности этого вида имеет важное значение для понимания структуры грызуны сообществ, оценки состояния экосистем и возможных эпизоотических рисков. Целью данной работы является анализ изменений численности *Meriones meridianus* на Акчадарьинском участке Кызылкумских песков в 2020–2024 гг.

Вопрос о характере колебаний численности полуденной песчанок (*Meriones meridianus* Pall), широко распространенных на территории Кызылкумском очаге Акчадарьинских песков и являющихся виновниками существования здесь природной очаговый чумы, важен как с точки зрения теории эпизоотологии этого зооноза, так и для практической деятельности противочумных учреждений.

Материалы, которыми мы располагаем, собраны в процессе различных обследований Акчадарьинских песков большим числом зоологов Каракалпакским филиалом Республиканского Центра Профилактики Чумы, и отделениями обслуживающих каждую часть Акчадарьинских песков, которая лежит в пределах соответствующей территории. Помимо первичных материалов и отчетов отдельных зоологов, нами использованы отчеты названных выше противочумных учреждении, а также некоторые сводные данные Тахтакупырского и Турткульского отделении.

Учет численности песчанок постоянно проводили капканном-площадочным способом (Ралль, 1937), хотя детали, методики претерпевали изменения. До 2020 г. учет проводили на каждой площадке в течение до суток с ежедневной одноразовой проверкой капканов и выборкой из них грызунов. С 2020 по 2024 г. песчанок вылавливали в течение до суток.

Начиная с 2021 г., срок облова площадок был сокращен до суток. Для возможного сравнения учетных данных, полученных в отдельные годы при различных сроках облова площадок, нами произведен перерасчет к показателям односуточного облова. Были трудности и другого порядка, связанные с применением для отлова песчанок различных орудий лова и неодинакового размера учетных площадок, с неодновременным проведением обследований в разных частях Акчадарьинских песков и т.д.

Материалы и методы исследования. Исследования проводились на стационарном полигоне, расположенном на Акчадарьинском участке в южной части Кызылкумских песков. Учет численности проводился ежегодно с мая по июль методом учёта нор и по маршрутам с фиксированной площадью (10 га). Дополнительно применялись методы отлова живо ловушками и визуальных наблюдений.

Метеорологические данные были получены с ближайшей климатической станции.

Осуществляет материалы отдельных лет трудно сравнимыми и несколько снижает их достоверность, что, однако, в известной мере искупается большим числом проведенных учетов. За время с 2020-2024 г. зоологами противочумных

учреждение заложено более 200 тыс. учетных площадок (размером 0,25-1 га), на которых отловлено свыше 1 млн. зверьков.

Описанию ландшафтов Акчадарьинских песков применительно к интересам зоологов посвящено много работ (Мартиневский и др., 1991; Шилов и жр., 2000; Шаниязов, 2020), что позволяет нам не останавливаться на этом вопросе.

Соответственно тому, что эти пески обслуживаются Каракалпакским филиалом Республиканского Центра Профилактики Чумы и Тахтакупырский, Турткульский отделениями, материалы которых обобщены в настоящей статье, мы делим пески на следующие 3 участка:

1. Южный участок (Турткульский отд). Характеризуется наличием на востоке сильно разбитых бугристых песков с большими скоплениями барханов, а на западе и юго-восточный обширных зарослей и джузгуна (искусственные посадки). На востоке наблюдается постоянное численное доминирование полуденных песчанок.

2. Северный участок (Тахтакупырский отд). Скопления бугристых песков, относительно хорошо задернованных, компенсируют с участками опесчаненной или глинистой степи. Барханные пески имеются только в виде немногочисленных отдельных бугров или гряд. Местами хорошо развиты кустарники. Численность полуденных песчанок на большей части участка примерно одинакова.

3. Юго-Восточный участок. (Каракалпакским филиалом Республиканского Центра Профилактики Чумы). Пески имеют островной характер. Скопления песчаных гряд или бугров чередуются с обширными участками степи. В южной части участка многочисленны вида песчанок, на севере преобладает этот вид имеет тоже многочисленное.

Результаты исследования. Анализ численности полуденной песчанки за 2020–2024 гг. показал волнообразную динамику (табл. 1):

Таблица 1.

Среднегодовая численность *Merionesmeridianus* (особей/10 га)

№	**Год**	**Численность (особей/10 га)**
1.	2020	32
2.	2021	45
3.	2022	38
4.	2023	51
5.	2024	47

Наибольшая численность была зафиксирована в 2023 году. Минимальные значения наблюдались в 2020 году, что может быть связано с резким снижением количества осадков и высокой температурой воздуха.

Анализ многолетних изменений численности песчанок дается нами как в целом по Акчадарьинским пескам, так и по каждому из трех названных участков в отдельности. Мы отказались при этом от рассмотрения вопроса о

колебаниях численности песчанок по стациям. Материал, подвергнутый обработке, накапливался в течение ряда лет большим коллективом, что исключает уверенность в однообразной оценке стаций разными лицами. Кроме того, приходится сравнивать данные, полученные в различных пунктах песчаного массива, в связи с чем даже однотипные на первый взгляд стации могут существенно разниться друг от друга. Поэтому в статье приводятся только средние плотности поселений песчанок, пересчитанные на «объединенный гектар».

Показан уровень осенней численности песчанок с 2020 по 2024 г., видно, что колебаний неодинаков на разных участках Акчадарьинских песков. Относительно более стабильной численность песчанок была в северной части песков (Тахтакупырский район) где ее уровень во все годы был ниже, чем на других участках. Для юго-восточного и южного участков (Турткульской отд и КК филиала) характерны более резкие изменения численности по годам и в общем более высокий уровень. В некоторые годы изменения численности происходили почти на всей территории песков более или менее синхронно или только с небольшими отклонениями на отдельных участках от общей тенденции, например, с разрывом на один год в сроках наступления заметных понижений или повышений численности.

Так, начиная с 2022 г., когда уровень численности был относительно высок, вплоть до 2020-2021 гг., на всех трех участках шло ее дальнейшее повышение. Наиболее высокой она стала на юго-восточном участке в 2022-23 гг, а на двух остальных- В 2021 г.

Начиная с 2020-2021 гг., также согласованно на всех трех участках шло понижение численности, в результате которого она достигала наименьшего в эти годы уровня: на южном участке - В 2022 г., на юго-восточном в 2022 г. и на северном, на котором понижение численности было особенно заметным,- в 2024 г.

С этих лет началась новая волна подъема численности полуденных песчанок на южном участке в 2022 г. и на северном и юго-восточном в 2023 г., а затем новое такое же согласованное понижение к 2023-2024 гг.

После 2018 г. синхронность в колебаниях численности песчанок нарушилась, что можно с некоторым основанием поставить в связь с проводившимся здесь ежегодным истреблением этих грызунов отравленными приманками. Эти работы были начаты в 2020 г., в 2021-2022 гг. достигли объемов порядка 1,5-2 млн. га в год (Найден, 1960; Карпузиди, 1960).

Известный интерес представляет вопрос о том, как изменяются численные соотношения полуденной песчанок при повышении или понижении их суммарной численности. Катастрофическое снижение численности песчанок к 2016-2019 гг. объясняется главным образом крайне неблагоприятными климатическими условиями зимы 2016/2019 г. почти на всей территории Акчадарьинских песков (исключительно холодная и затяжная, большие снегопады, глубокий покров снега, сильные морозы в феврале - марте). Эти условия пагубно отразились на жизнедеятельности песчанок, особенно полуденных, удельный вес которых в общем стаде обоих видов резко снизился.

Наиболее отчетливо это проявилось на юго-восточном участке. С повышением общей численности песчанок стал возрастать и удельный вес полуденных среди них.

Вторично такая же картина наблюдалась зимой 2018/19 г., но только на северном участке, где на протяжении суровой, зимы отмечались гололеды. И в этом случае популяция полуденных песчанок пострадала сильнее, чем на других грызунов. На южных части территориях многоснежной песков, Турткулских районах зимовка песчанок прошла этой зимой более благополучно.

Эти примера позволяют, казалось, сделать вывод, что численность полуденных песчанок, по сравнению всегда подвержена более резко выраженным изменениям, зависящим от погодных условий, и что суммарный уровень численности обоих видов на Акчадарьинских песках зависит в основном от численности полуденных песчанок. Удельный вес полуденных песчанок был высоким как при низкой, так и при высокой общей численности песчанок и наоборот. Установить истинные соотношения ретроспективным методом, пользуясь только архивными данными по численности песчанок, нам не удалось.

Мы не даем подробной характеристики изменений численности песчанок на протяжении года. Как правило, от весны к осени численность% полуденных песчанок в общем вылове увеличивалась, но в одни годы, в силу тех или иных причин, она увеличивалась к осени до 14,0 экз (2023-2024гг., юго-восточный частях Каракалпакских филиалах Республиканского Центра Профилактики Чумы.), тогда как в другие - до 12,0 экз (в 2022 и 2024 гг., Тахтакупырский районах на северных части; в 2021 и 2023 гг., Турткульских районе на южных части.), а чаще только до 13,9 раза. Наряду с этим были годы, когда численность песчанок от весны к осени почти не изменялась в не которых участках.

Обсуждение. Полученные данные свидетельствуют о чувствительности популяции *M. meridianus* к климатическим колебаниям. Повышение численности в 2021 и 2023 гг. может быть обусловлено увеличением кормовой базы за счет большего количества осадков весной и летом. Снижение численности в 2022 г., вероятно, связано с засушливыми условиями и повышенной плотностью хищников. Также следует учитывать антропогенное воздействие, включая выпас скота и механическое разрушение нор.

Сравнение с данными предыдущих лет (до 2020 года) показывает общую тенденцию к сохранению стабильной численности при естественных флуктуациях.

Выводы. Численность полуденной песчанки на Акчадарьинском участке в 2020–2024 гг. варьировала в пределах 32–51 особей на 10 га.

Динамика популяции обусловлена сочетанием климатических факторов и состояния растительного покрова.

Вид сохраняет стабильное положение в экосистеме, несмотря на ежегодные колебания численности.

Результаты могут быть использованы для последующего мониторинга грызунных популяций и оценки экологического состояния пустынных территорий.

Литература

Бабушкин О.Л., Сумочкина Т.Е., Ситникова М.В. Климатическая оценка каракулеводческих пастбищ Узбекистана. Ташкент: НИГМИ, 2007. -253 с.

Дмитриев, А., Неъматов, А. (2022). Оценка динамики эпизоотического состояния центрального участка Кызылкумского природного очага чумы и экономических рисков при завозе и распространения чумы. *Общество и инновации*, *3*(4), 2022г. – С. 246–255. https://doi.org/10.47689/2181-1415-vol3-iss4-pp246-255

Куранбоева З. Усаров З., Бабушкин О.Л., Мамаджанова Г.А. Изменения многолетней нормы температуры и осадков по Узбекистану в условиях глобального потепления // Гидрометеорологические исследования в условиях изменения климата: актуальные проблемы и пути их решения: Материалы Междунар. науч. конф. Ташкент, 2022.- С. 64-68.

Холматжанов Б.М., Сулаймонова Н.Н. и др. Изменение количества осадков в Узбекистане в период 1961-2016 гг. // Solid State Technology. 2020. Т. 63. Вып. 4. - С. 609-618.

KROTALARIANING ILDIZ VA ANG‘IZ QOLDIQLARIGA EKISH ME’YORI VA BIOPREPARATLARNING TA’SIRI

Yoqubov Sh.Q.[1], Quvandiqova D.G’.[1*], Negmatova S.T.[2]

[1]*Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti, O’zbekiston*

[2]*Paxta seleksiyasi, urug‘chiligi yetishtirish agrotexnologiyalar instituti, O’zbekiston*

*E-mail: *gayratindigoae@gmail.com*

Abstract: The article examines the effect of seeding rates and biological preparations on the root and shoot remains of an unconventional legume crop of Crotalaria juncea L., planted as a repeat crop on alluvial soils of the Khorezm region. When planting crotalaria seeds at a rate of 24 kg/ha and using various biological products, the root and shoot residues amounted to 6.031–6.265 t/ha^{-1}, and the highest result (6.265 t/ha^{-1}) was achieved when using the biological product “AZOS-UZ”.

Key words: Crotalaria juncea L., seeding rate, BIST and AZOS-UZ biological preparations, root and shoot residues.

Dukkakli yem-xashak ekinlardan biri beda o‘rtacha 1-yili gektariga 5-8 tonnagacha, 2-yil 7-17 tonnagacha, 3-yili esa 9-21 tonnagacha ildiz massasini to‘playdi, ya’ni shuncha miqdordagi organik qoldiqni tuproqning 3-6 metrdagi qatlamida qoldirilishi aniqlangan. Beda o‘rilganidan keyin tuproqni ustki qatlamida

ham gektariga 3-5 tonna miqdorida ang‘iz qoldig‘i qoldiradi (Khalikov va boshq.; 2021).

Bugungi kungacha takroriy va oraliq ekinlarni parvarishlash, ularning tuproq unumdorligi va keyingi ekinlar hosildorligini oshirishdagi o‘rni ko‘plab izlanishlarda o‘rganilgan. Biroq, bugungi kunda iqlim o‘zgarishlari, turli tuproq iqlim sharoitlari, oziq-ovqat xavfsizligi, yangi ekinlarni kirib kelishi o‘rganilgan omillarni yanada takomillashtirib borishni taqozo etadi. Krotalariya ham boshqa dukkakli ekinlar qatori ildizidagi tuganak bakteriyalari, ildiz va ang‘iz qoldiqlari orqali tuproqning unumdorlik qobiliyatini saqlash va oshirishga xizmat qiladi.

B.M.Xalikov ma’lumotlariga ko‘ra, (Breitenbach, 1958) takroriy ekin ekilishi natijasida uch yil davomida gektariga 8 tonnadan 16 tonnagacha organik qoldiq to‘plashga va shu orqali tuproqda 155,2-213,2 kg/ga miqdorida biologik azot, 64,2-98,6 kg/ga miqdorda fosfor, 112,8-165.2 kg/ga miqdorda kaliy elementlari qoldirishni ta’minlaydi.

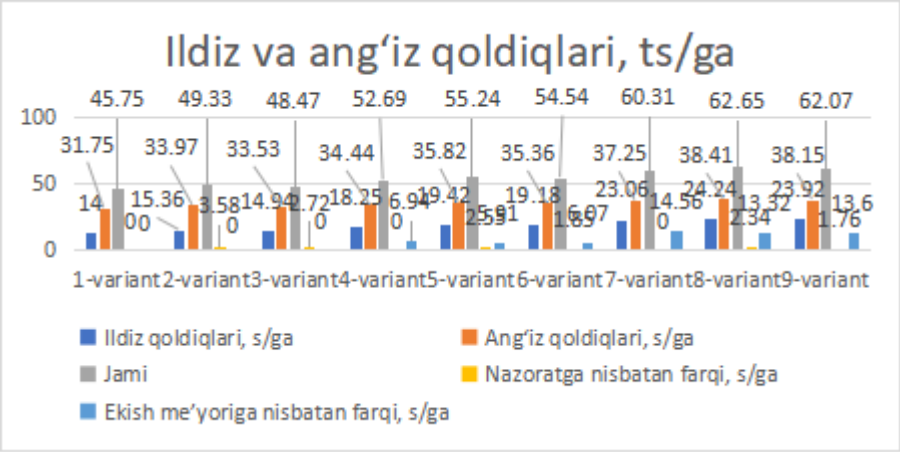
C.A.Breitenbach (Xalikov, Namozov, 2016) ning ta’kidlashicha, tuproq xossalarini yaxshilash uchun tavsiya qilingan krotalariya ekini bo‘yicha tadqiqot ishlari AQSh da 1930 yillardan boshlangan. Krotalariyani tuproqda yuqori miqdorda organik massa to‘plashi, biologik azot yig‘ishi va ildiz nematodalarini kamaytirishi tadqiqotlarda aniqlangan.

D.W.Reeves va boshqalarni (Reeves et al., 1996) ta’kidlashicha, krotalyariya turkum o‘simliklari dukkakli ekin bo‘lganligi uchun ildizlarida tuganak bakteriyalarini to‘plab, tuproq unumdorligini oshiradi. Shuningdek, krotalyariyadan mulcha sifatida ham foydalanish mumkin. Dukkakli ekindan yashil go‘ng emas, balki organik mulcha sifatida ishlatishning afzalligi shundaki, o‘simlik mulcha sifatida qoldirilganda qish davomida tuproqda 30,4-32,2 kg/0,4 ga azot hosil bo‘ladi.

Shuningdek, krotalariya organik kompost sifatida ham ishlatiladi, tuproqdagi fitoparazit nematodalarni yo‘q qilib, nematikidal funksiyani ham bajaradi (Negmatova, Nurullaeva, 2020).

Natijalar va munozaralar. Tadqiqot vazifalariga keltirilganidek krotalariya urug‘iga biopreparatlarni qo‘llash hamda ko‘chat qalinligini tuproq unumdorligiga ta’sirini o‘rganish uchun o‘simlikning ko‘k massa hosili hosili yig‘ishtirib olinganidan keyin tajribaning har bir variantidan diognal bo‘yicha uch nuqta belgilab olib, 50x50 sm kenglikdagi tuproqning 70 sm gacha qatlamlaridan ildiz va ang‘iz qoldiqlari kovlab olindi. Olingan tuproq namunalari teshik diametri 1mm bo‘lgan sitalarda yuvildi. Olingan ildiz va ang‘iz qoldiqlari quritilib, maxsus tarozida tortilib formula orqali 1 gektardagi ildiz va ang‘iz qoldiqlari hisoblandi.

Olingan natijalarga ko‘ra, bir gektar maydonda krotalariya ildiz va ang‘iz qoldiqlari variantlar bo‘yicha 45,75-62,65 sentner bo‘lib, ekish me’yori oshib borishi bilan ildiz va ang‘iz qoldiqlari miqdori ham oshib borgan. Krotalariya gektariga 400 000 dona unuvchan urug‘ ekilganda ildiz va ang‘iz qoldiqlari 45,75-49,33 ts/ga bo‘lsa, urug‘ me’yori 100 000 donaga oshirilganda 52,69-55,24 ts/ga va urug‘ me’yori 200 000 donaga oshirilganda esa 60,31-62,65 ts/ga bo‘lib, ildiz va ang‘iz qoldiqlari 5,91-14,56 ts/ga gacha oshib bordi.



1-rasm. Krotalariya ildiz va ang‘iz qoldiqlari, ts/ga.

Krotalariya ildiz va ang‘iz qoldiqlari miqdoriga ekish me’yori bilan birga biopreparatlarning ta’siri ham aniqlandi. Yuqori natija krotalariya gektariga 600 000 dona urug‘ ekilib turli biopreparatlar qo‘llanganda ildiz va ang‘iz qoldiqlari 60,31-62,65 ts/ga bo‘lib, biopreparatlar qo‘llangan variantlardagi ildiz va ang‘iz qoldiqlari nazorat variantidan 1,76-2,34 ts/ga ortiq bo‘ldi. Biopreparatlar o‘rtasidagi farq 0,58 ts/ga bo‘lib, «AZOS-UZ» biopreparati qo‘llanganda yuqori (62,65 ts/ga) natija olindi (diagramma).

Tajribaning oldiningi illarida ham krotalariyaning ildiz va ang‘iz qoldiqlari aniqlanganda olingan natijalar yillar bo‘yicha bir-biriga yaqin bo‘ldi.

Xulosa. Xorazm viloyati o‘tloqi allyuvial tuproqlari sharoitida noan’anaviy dukkakli ekin – krotalariya urug‘ini gektariga 600 000 dona unuvchan urug‘ ekib, ekish bilan birga «AZOS-UZ» biopreparati bilan ishlov berilganda o‘simliklarni o‘sib-rivojlanishi tezlashishi hamda ko‘chat qalinligini ortishi natijasida yuqori miqdorda organik qoldiqlar (ildiz va ang‘iz) hosil bo‘ladi. Pirovard natijada tuproq agroekologik hususiyatlarini oshirishga hamda keyingi yil ekilgan ekinlar hosildorligini oshishiga zamin yaratiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

Breitenbach C.A. In: Proc. World Conf. on Kenaf. ICA, Havana, Land management practices for kenaf production. Cuba. 1958. P. 97-101.

Khalikov B.M.; Negmatova S.T.; Akhmedov SH.E.; Nizomov P.A. Scientific basis of crop rotation. Monograph-India. Novateur Publication India 2021, Rr 220.

Negmatova S.; Nurullaeva M. Crotalaria Juncea L. o‘simligining tuproq unumdorligini oshirishdagi roli. Qishloq xo‘jaligi 2020. 32-b

Reeves D. W.; Mansoer Z.; Wood C. W. Suitability of sunn hemp as an alternative legume cover crop. In Proceedings of the New Technology and Conservation Tillage. University of Tennessee Agricultural Experiment Station” Tennessee. 1996. 125-130.

Xalikov B.M.; Namozov F.B. “Almashlab ekishning ilmiy asoslari. Monografiya.” Toshkent 2016. 89- b.

IV.CONSERVATION OF PHOTOSYNTHETIC ORGANISMS IN EURASIA

CHARACTERISTICS OF THERMOPHILIC BACTERIAL STRAINS ISOLATED FROM HOT SPRINGS IN THE REPUBLIC OF AZERBAIJAN

Abbasli G.

Baku State University, Azerbaijan

E-mail: *gunay_a-va1995@mail.ru*

Abstract. This paper presents the results of a study of three strains of thermophilic bacteria isolated from the Babazyanan, Ashagi Istisu and Yukhari Istisu springs of the Republic of Azerbaijan. Based on the analyses, it was established that the strains are gram-positive rods that form endospores. Regarding carbon and nitrogen sources, the strains showed metabolic variability by utilizing a range of substrates, including organic acids, alcohols, and sugars as carbon sources, as well as both organic and inorganic compounds such as peptone, ammonium sulfate, and potassium nitrate as nitrogen sources. The temperature range for bacterial growth was 35- 75 °C degrees, with an optimum temperature of 55-60°C, and the pH range was from 5.0 to 11.0, with an optimum value of pH 7.0-9.0. Biochemical tests showed specific enzymatic activity, depending on the strain. As a result of the biological characterization of the strains, they were assigned to the genus Bacillus.

Keywords: Thermophilic bacteria, hot springs, Bacillus, biological characteristics, bacterial identification.

Thermophilic bacteria are those that live at temperatures above 45-50°C and are primarily found in thermal springs (Kawasaki et al., 2011). The isolation, identification and study of the biological properties of these bacteria is of great importance due to the relevance of the practical application of enzymes of thermophilic bacteria, as well as their use in biotechnology in obtaining industrially important products (Arya et al., 2015; Sikdar et al., 2015). Thermophilic bacteria enzymes are resistant to high temperatures, as well as to acidic and alkaline conditions, which is very important from the point of view of practical application. Such enzymes include proteases, amylases, lipases, oxidases, peroxidases and other enzymes of thermophilic bacteria. There are many works devoted to the study of molecular-genetic mechanisms of resistance of thermophilic bacteria, as well as their individual components, to high temperatures and other stress factors (Baltaci et al., 2017; Ghosh et al., 2020; Rekadwad, 2015). Thermophilic bacteria are also widely used in nanobiotechnology for the production of metal nanoparticles, especially silver nanoparticles. Considering that the production of metal nanoparticles with the participation of bacteria is both an environmentally friendly and cost-effective method the use of thermophilic bacteria in the production of metal nanoparticles is a promising and urgent task. It should be noted that in comparison with mesophilic bacteria the use of thermophilic bacteria in biotechnology, as well as in

nanobiotechnology, is more promising, due to the high metabolic rate of thermophilic bacteria and therefore the high amount of bacterial biomass, which increases the yield of the final target product (Alsamhary, 2020; Lee & Jun, 2019; Tan et al., 2021).

Considering all the above, our research work was devoted to the isolation and identification of thermophilic bacteria for their potential application in the production of silver and iron nanoparticles.

Thermophilic bacteria were isolated from the thermal springs of Babazyanan in the Salyan district, as well as from Ashagi Istisu and Yukhari Istisu in Kelbajar district of the Republic of Azerbaijan. The samples were taken observing all the rules of sterility. The initial inoculation was made on a nutrient agar medium and incubated at 60 °C for three days. The resulting colonies were isolated into a pure culture using the Koch's method. The obtained pure cultures were analyzed by microscopy, and the cultural, physiological, and some biochemical properties of these strains were characterized. As a result of the study, 3 strains of thermophilic bacteria were isolated: strain Б1 from the Babazyanan spring, strain KA2 from the Ashagi Istisu spring, strain KY2 from the Yukhari Istisu spring. Microscopic examination revealed that the strains were gram-positive rods of varying lengths that formed endospores. The colonies of the strains on the surface of the nutrient agar were milky in color, round and irregular in shape, with a raised surface, wavy edges and a soft consistency. Regarding temperature and pH, the strains were found to be quite stable, with a growth temperature range of 35 to 75 °C and a pH range of 5.0 to 11.0. The optimum temperature was 55-60 °C and the optimum pH was 7.0-9.0. The response of the strains to different carbon and nitrogen sources was determined using Smith medium by measuring optical density with a spectrophotometer. Regarding their ability to utilize carbon sources, the greatest increase in growth was observed with organic acids such as pyruvic, citric and oxalic acids. Utilization of such alcohols as ethanol, mannitol, glycerol was also observed. Strains actively used glucose, sucrose, galactose, while the utilization of lactose, D-xylose, L-rhamnose was completely absent. Peptone was found to be the best nitrogen source for the strains. High utilization was also observed for ammonium sulfate and potassium nitrate, indicating effective use of inorganic and organic nitrogen sources. Biochemical tests showed that all three strains were catalase positive, while they lacked oxidase activity. Strains KA2 and KY2 had protease activity which was proven by the formation of a lysis zone on milk agar medium, while strain Б1 did not have this activity. Based on the combination of morphological, cultural, physiological and biochemical properties the strains were identified as representatives of the genus *Bacillus*. Considering the metabolic variability, high temperature tolerance, and wide pH range for growth, these strains are promising candidates for applications in biotechnology and nanobiotechnology.

References

Alsamhary, K. I. Eco-friendly synthesis of silver nanoparticles by Bacillus subtilis and their antibacterial activity. Saudi J. Biol. Sci. 27(8), 2185–2191 (2020).

Arya, M.; Joshi, G.K.; Kumar Gupta, A.; Kumar, A.; Raturi, A. Isolation and characterization of thermophilic bacterial strains from Soldhar (Tapovan) hot springs in central Himalayan region, India. Ann. Microbiol. 2015, 65, 1457–1464.

Baltaci, M.O.; Genc, B.; Arslan, S.; Adiguzel, G.; Adiguzel, A. Isolation and characterization of thermophilic bacteria from geothermal areas in Turkey and preliminary research on biotechnologically important enzyme production. Geomicrob. J. 2017, 34, 53–62.

Ghosh, S.; Lepcha, K.; Basak, A.; Mahanty, K.A. Thermophiles and thermophilic hydrolases. In Physiological and Biotechnological Aspects of Extremophiles; Salwan, R., Sharma, V., Eds.; Academic Press: London, UK, 2020; pp. 219–236.

Kawasaki, Y.; Aoki, M.; Makino, Y.; Sakai, H.; Tsuboi, Y.; Ueda, J. Characterization of moderately thermophilic bacteria isolated from saline hot spring in Japan. *Microbiol Indones.* 2011, *5*, 2–12.

Lee, S. H. & Jun, B.-H. Silver nanoparticles: Synthesis and application for nanomedicine. Int. J. Mol. Sci. 20(4), 1–24 (2019).

Rekadwad, B.N. Characterization of amylase from industrially important thermophilic microorganism: Geobacillus thermoleovorans strain rekadwadsis. Int. J. Life Sci. Biotechnol. Pharma Res. 2015, 4, 26–30.

Sikdar, A.; Raziuddin, M.; Gupta, K.K. Isolation and characterization of thermophilic bacteria of a hot water spring source, Balbal. *Int. J. Adv. Res. Biol. Sci.* 2015, *2*, 106–110.

Tan, L. V., Tran, T. & Thi, V. D. Biosynthesis of silver nanoparticles from Bacillus licheniformis TT01 isolated from quail manure collected in Vietnam. 2021, Processes 9(4), 1–13.

ЭКОЛОГО-САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ОЗЁР МЕЖДУРЕЧЕНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА ПО ИНДЕКСУ САПРОБНОСТИ ИНДИКАТОРНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ

Алимжанова Х.А.[1*], Ельмуратова А.А.[2]

[1]*Институт Ботаники Академии Наук Республики Узбекистан, Узбекистан*
[2]*Каракалпакский научно-исследовательский институт естественных наук, Каракалпакстан*
*E-mail: *alimjanvakh@gmail.com*

Abstract: The article presents data on the algal flora of the lakes of the Mezhdurechensk Reservoir and its importance for assessing the ecological and sanitary condition of water during 2003–2024. By 2024–2025, only three lakes (Shchegekul, Koksu, Shuak-Uzyak) remained, while the others (Zhideli-uzyak, Autel, Nogai-uzyak, Koshpeli-Aidyn, Balta-Ketken) had completely dried up, and algae shifted to the soil environment of the former basins. In 2003–2012, 158 species of saprobic algae were identified: β-mesosaprobic species accounted for 50.63%,

oligosaprobic – 29.2%, α-mesosaprobic – 13.92%, xenosaprobic – 5.7%, and polysaprobic – 0.64%. The saprobity index (2003–2012) was 1.43, which corresponds to satisfactorily clean water (β1). In 2019–2024, in the three remaining lakes, it was 1.88 (β1), also indicating fairly clean water. The authors recommend using the obtained results in the practice of sanitary and epidemiological monitoring, ecology, environmental protection, and in the education system.

Keywords: algal flora, reservoir, lakes, Mezhdurechye, ecology, sanitation, condition.

Введение. В настоящее время чистая вода стала глобальной мировой проблемой, в том числе и в республиках Центральной Азии (Каримов, 1997). В связи с этим изучение эколого-санитарного состояния водоёмов и проведение периодического биологического контроля качества воды является весьма актуальным. Горные районы Центральной Азии, такие как Кыргызстан и Таджикистан, служат источником водоснабжения для трёх крупных рек – Сырдарьи, Амударьи и Зарафшана, которые обеспечивают водой обширные территории Казахстана, Туркменистана, Узбекистана, включая Каракалпакстан. Каракалпакстан является конечным регионом, принимающим остаточные воды от пяти республик Центральной Азии. Возникает вопрос: «В каком количестве и в каком состоянии вода доходит до Каракалпакстана?» Перед исследователями стоит большая работа, однако в данной работе мы ограничились изучением эколого-санитарного состояния некоторых водоёмов Каракалпакстана.

Эколого-санитарное состояние водоёмов Каракалпакстана до наших исследований подробно не изучалось. Имеются лишь отдельные данные по эколого-санитарному состоянию водоёмов бассейна реки Чирчик в Узбекистане (Алимжанова, 2007), реки Акбуура в Кыргызстане (Алимжанова, Шайимкулова, 2008), а также по водоёмам России (Скабичевский, 1956; Павлова и др., 2008).

Цель исследования – определить индикаторно-сапробные виды водорослей и оценить эколого-санитарное состояние озёр Междуреченского водохранилища.

Задачи исследования: 1. Определить мониторинговые точки (станции) для наблюдения за состоянием водной среды, гидробионтов и отбора альгологических проб; 2. Изучить видовой состав индикаторных сапробных видов водорослей; 3. Вычислить индекс сапробности озёр; 4. Установить эколого-санитарное состояние и экологические зоны озёр Междуреченского водохранилища.

Объекты исследования – озёра Междуреченского водохранилища: Щегекуль, Коксу, Шуак-узяк, Аутель, Балта-кеткен, Ногай-узяк, Кошпели-айдын, Жидели-узяк.

Материалы и методы. Сбор и обработка альгологических проб проводились по методикам Голлербаха М.М. и Полянского Н.В. (1951), а также Шешукова (1949). При определении видового состава индикаторных водорослей использовались выпуски 1–14 серии *«Определитель пресноводных*

водорослей СССР» и другие справочные источники. Для оценки качества воды сапробность водорослей определялась по шкале R. Kolkwitz и M. Marsson с дополнениями Г.И. Долгова и Я.Я. Никитинского, R. Sramek-Husek, V. Sladecek, а также по формуле R. Pantle и H. Buck.

При количественной оценке учитывались относительная частота встречаемости сапробных видов водорослей и их распределение по пяти степеням системы сапробности. Использовали также шкалы и атласы показательных организмов. Кроме того, после получения сапробиологических и гидрохимических результатов на данном участке все статистические данные анализировали и сопоставили со шкалой, предложенной В.Н.Жукинским и др. (Унифицированные методы исследования качества вод, 1977).

Результаты и обсуждение. Вопросы распространения индикаторных сапробных видов водорослей и оценки качества воды рассматривались в трудах А.П. Скабичевского (1956), Х.А. Алимжановой (2007), Х.А. Алимжановой и М.А. Шайимкуловой (2008), Павловой и др. (2008). Географическое распределение индикаторных сапробных водорослей озёр Междуреченского водохранилища и их эколого-санитарное состояние изучены нами впервые.

Площадь Междуреченского водохранилища составляет 36,0 тыс. га при полном наполнении (объём 380–450 млн м³). В зависимости от водности года площадь водной поверхности колеблется от 4,0 до 34,0 тыс. га. Морфологические характеристики водохранилища определены по результатам натурных измерений (Курбанбаев и др., 2010, 2022).

В целом в озёрах Междуреченского водохранилища выявлено 158 видов индикаторных сапробных водорослей. Наибольшее видовое разнообразие отмечено в озёрах Щегекуль (140 видов, 88,61%) и Коксу (136 видов, 86,08%). В озере Шуак-узяк выявлено 92 вида (58,23%). В остальных водоёмах количество видов было значительно ниже: Аутель – 88 видов (55,70%), Жидели-узяк – 89 (56,33%), Ногай-узяк – 78 (49,37%), Кошпели-айдын – 75 (47,47%), Балта-кеткен – 73 (46,20%). Преобладающими во всех озёрах Междуреченского водохранилища являются представители отдела диатомовых водорослей, за ними следуют синезелёные и зелёные водоросли. Представители остальных отделов встречаются значительно реже (табл. 1).

Таблица 1.

Географическое распределение индикаторно-сапробных водорослей озеров Междуреченского водохранилища 2003-2012, 2009-2024 гг.

	2003-2024 гг.			2003-2012 гг.				
Отделы водорослей	Щегекуль	Коксу	Шуак узяк	Аутель	Балта кеткен	Ногай узяк	Кошпели айдын	Жидели узяк
Cyanophyta	29	28	15	15	11	17	14	22
Chrysophyta	2	1	1	1	-	-	1	1
Bacillariophyta	67	64	41	47	36	34	31	44

Xanthophyta	4	4	1	-	-	-	-	1
Cryptophyta	-	-	-	-	-	-	-	-
Dinophyta	3	3	2	1	1		1	2
Euglenophyta	8	8	11	10	10	11	15	6
Chlorophyta	27	28	21	14	15	16	13	13
Всего видов	140	136	92	88	73	78	75	89
Процентное отношение к общему числу, %	88,61	86,08	58,23	55,70	46,20	49,37	47,47	56,33

За период многолетних исследований (2003–2024 гг.) в экосистеме водохранилища произошли существенные изменения. В связи с сокращением притока амударьинских вод к 2024–2025 гг. из восьми озёр сохранились лишь три: Щегекуль, Коксу и Шуак-узяк (табл. 1). В озёрах Жидели-узяк, Аутель, Ногай-узяк, Кошпели-айдын и Балта-кеткен поступление воды постепенно сокращалось в 2003–2012 гг., а в последующие годы полностью прекратилось. В результате эти озёра высохли, и водоросли перешли к существованию в почвенной среде бывших акваторий.

По всей акватории Междуреченского водохранилища среди сапробно-индикаторных видов наибольшую группу составляют *β*-мезосапробные водоросли — 80 видов (50,63% от общего числа, 158). Наиболее широко представлены диатомовые (36 видов), включая *Cyclotella kuetzingiana, Diatoma elongatum, Synedra pulchella, Cocconeis placentula, Navicula cryptocephala*. Среди зелёных (20 видов) и синезелёных (14 видов) отмечены такие индикаторы, как *Scenedesmus acuminatus, Ankistrodesmus acicularis, Pediastrum boryanum, Merismopedia elegans, Microcystis aeruginosa, Oscillatoria agardhii, O. princeps* (табл. 2).

Олигосапробные водоросли объединяют 46 видов (29,2%). Здесь также доминируют диатомовые: *Tabellaria fenestrata, Cyclotella comta, Fragilaria crotonensis, Navicula radiosa, Pinnularia mesolepta*; среди зелёных встречаются *Ulotrix zonata, Microspora pachyderma, Closterium rostratum*; среди синезелёных — *Gloeocapsa turgida, Oscillatoria deflexoides, Phormidium papyraceum*.

Альфа-мезосапробные виды представлены 22 индикаторами (13,92%), среди которых *Synedra tabulata, Navicula cryptocephala, Closterium leibleinii, Cosmarium botrytis, Oscillatoria princeps, O. tenuis*.

Ксеносапробные водоросли встречаются наименее часто и включают 9 видов (5,7%): *Fragilaria virescens, Pinnularia gibba, Oscillatoria simplicissima, Tribonema elegans* и др. Полисапробные водоросли представлены лишь одним видом (0,64%) — *Euglena viridis* (табл. 3).

Таблица 2.

Количество сапробно-индикаторных видов водорослей по отделам в Междуреченском водохранилище (2003-2012 гг., 2019-2024 гг.)

№	Отделы водорослей	Сапробность водорослей					Всего кол-во видов и процентное отношение к общему числу, %
		x	o	β	α	p	
1	Cyanophyta	1	7	14	6	-	28 : 17,72
2	Chrysophyta	-	1	1	-	-	2 : 1,27
3	Bacillariophyta	5	19	36	10	-	70 : 44,30
4	Xanthophyta	2	2	-	-	-	4 : 2,50
5	Cryptophyta	-	-	-	-	-	-
6	Dinophyta	-	3	-	-	-	3 : 1,90
7	Euglenophyta	-	5	9	1	1	16 : 10,16
8	Chlorophyta	1	9	20	5	-	35 : 22,15
Всего		9	46	80	22	1	158 : 100
Процентное отношение к общему числу, %		5,7 %	29,11 %	50,63 %	13,92 %	0,64 %	100%

Эколого-санитарное состояние озер Междуреченского водохранилища по индексу сапробности индикаторных водорослей. Индикаторные показатели состава водорослей служат как оценка санитарно-экологического состояния водохранилища. Исходя из этих позиции всю массу, обнаруженных нами водорослей можно разделить по шкале сапробности (Kolkowitz, Marson, 1908, 1909; Долгов и Никитинский, 1927; Liebmann, 1962) на *x*-сапробные, *o*-сапробные, *β*-мезосапробные, *α*-мезосапробные и *p*-сапробные формы.

По данным анализа индекса сапробиологических показателей в период **2003-2012 гг.** отмечено, что в отделе ***Cyanophyta*** сапробиологический индекс воды по озёрам имели следующие показатели: в оз. Щегекуль - 1,99; в Коксу - 2,04; в Кошпели айдын - 2,24; в Аутель - 2,20; в Балта кеткен - 2; в Ногай узяк - 2,20; в Шуак узяк - 1,89; Жидели узяк - 2,11; Общий индекс сапробности составляет - 2,08 (табл. 3).

Сапробиологический индекс воды в отделе ***Chrysophyta*** представлены следующими показателями: в оз. Щегекуль - 1,6; в Коксу - 2; а в остальных озерах (Кошпели айдын, Аутель, в Шуак узяк, Жидели узяк, Балта кеткен, в Ногай узяк) сапробные водоросли не были обнаружены. Общий индекс сапробности по Междуреченскому водохранилищу составляет – 0,45.

Таблица 3.

Показатели сапробиологического индекса водорослей озёр Междуреченского водохранилища в период 2003-2012 гг. по формуле R. Pantle и H. Buck. $Si = \frac{\Sigma (sh)}{\Sigma h}$

Название водорослей	Частота встречаемости водорослей по водоемам															
	Щеге куль		Коксу		Кошпели айдын		Аутель		Балта кеткен		Ногай узяк		Шуак узяк		Жидели узяк	
	1		2		3		4		5		6		7		8	
	h	sh	h	sh	h	sh	h	sh	h	sh	h	sh	h	sh	h	sh
Cyanophyta																
Общее значение h и sh в МТ	135	269	127	259,5	68	152,5	77	169,5	49	98	69	152	67	126,5	98	207
Индекс сапробности, Si в МТ	1,99		2,04		2,24		2,20		2		2,20		1,89		2,11	
Общий индекс сапробности, Si	2,08															
Chrysophyta																
Общее значение h и sh в МТ	6	10	3	6	1	0	1	0					1	0	1	0
Индекс сапробности, Si в МТ	1,6		2		0		0						0		0	
Общий индекс сапробности, Si	0,45															
Bacillariophyta																
Общее значение h и sh в МТ	298	566,5	265	501	113	212,5	181	357	140	262,5	114	209	147	251,5	183	343,5
Индекс сапробности, Si в МТ	1,90		1,89		1,88		1,97		1,87		1,83		1,71		1,87	
Общий индекс сапробности, Si	1,86															
Xantophyta																

Общее значение h и sh в МТ	10	12,5	10	12,5									3	4,5	1	2
Индекс сапробности, Si в МТ	1,25		1,25										1,5		2	
Общий индекс сапробности, Si	0,75															
Dinophyta																
Общее значение h и sh в МТ	7	7	11	11	3	3	5	5	3	3			10	10	6	6
Индекс сапробности, Si в МТ	1		1		1		1		1				1		1	
Общий индекс сапробности, Si	0,87															
Euglenophyta																
Общее значение h и sh в МТ	67	123	70	129	52	101,5	39	82	40	81	30	51,5	52	109	32	79,5
Индекс сапробности, Si в МТ	1,83		1,84		1,95		2,10		2,05		1,72		2,09		2,48	
Общий индекс сапробности, Si	2,01															
Chlorophyta																
Общее значение h и sh в МТ	103	201,5	106	217	45	86,5	64	126,5	65	145	65	126	94	204	49	108
Индекс сапробности, Si в МТ	1,96		2,05		1,92		1,97		2,23		1,94		2,17		2,20	
Общий индекс сапробности, Si	2,05															
Всего Si (среднее показатели по озерам)	1,64		1,72		1,28		1,32		1,31		1,10		1,47		1,66	
Среднее величина Si по всем озерам за 2003-2012	1,43															
Среднее величина Si по трем озерам (2019-2024)	1,61															

Сапробиологический индекс воды в отделе ***Bacillariophyta*** в оз. Щегекуль - 1,90; в Коксу и Кошпели айдын - 1,89; в Аутель – 1,97; в Балта кеткен – 1,87; в Ногай узяк – 1,83; в Шуак узяк - 1,71; Жидели узяк – 1,87; Общий индекс сапробности составляет – 1,86.

Сапробиологический индекс воды в отделе ***Xantophyta*** в оз. Щегекуль и в Коксу - 1,25; в Шуак узяк - 1,5; Жидели узяк - 2; в Кошпели айдын, в Аутель; в Балта кеткен; в Ногай узяк не встречается; Общий индекс сапробности составляет - 0,75.

Dinophyta индекс сапробности Si для всех озёр равен 1, общий индекс равен 0,87.

Euglenophyta в оз. Щегекуль - 1,83; в Коксу - 1,84; в Кошпели айдын - 1,96; в Аутель - 2,10; в Балта кеткен - 2,05; в Ногай узяк - 1,72; в Шуак узяк - 2,09; Жидели узяк - 2,48; Общий индекс сапробности составляет – 2,01.

Chlorophyta в оз. Щегекуль - 1,96; в Коксу - 2,05; в Кошпели айдын - 1,92; в Аутель - 1,97; в Балта кеткен - 2,23; в Ногай узяк - 1,94; в Шуак узяк - 2,17; Жидели узяк - 2,20; Общий индекс сапробности составляет - 2,05.

Суммируя показатели сапробиологического индекса по всем отделам во всех озёрах средний показатель составляет, соотвественно: 1,64 : 1,72 : 1,28 : 1,32 : 1,31 : 1,10 : 1,47 : 1,66. Суммируя индекс сапробности всех озёр получили общий показатель равное 11,5. Значит индекс сапробности Междуреченского водохранилища в период 2003-2012 гг показывает 1,43 (11,5:8=1,43) (табл.4).

Таблица 4

Эколого-сапробные индикаторы водорослей Междуреченского водохранилища (2003-2012 гг.), индекс сапробности, степень качества воды и сапробиологическая зона

Название отдела водорослей	Частота встречаемости водорослей (h) по водоемам, сапробной валентность(s) и сапробный индекс (Si)															
	Щегекуль		Коксу		Кошпели айдын		Аутель		Балта кеткен		Ногай узяк		Шуак узяк		Жидели узяк	
	h	sh	h	sh	h	sh	h	sh	h	sh	h	sh	h	sh	h	sh
Cyanophyta	135	269	127	259,5	68	152,5	77	169,5	49	98	69	152	67	126,5	98	207
Chrysophyta	6	10	3	6	1	0	1	0					1	0	1	0
Bacillariophyta	298	566,5	265	501	113	212,5	181	357	140	262,5	114	209	147	252,5	183	343,5

Xanthophyta	10	12,5	10	12,5									3	4,5	1	2
Cryptophyta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dinophyta (Pyrrophyta)	7	7	11	11	3	3	5	5	3	3			10	10	6	6
Euglenophyta	67	123	70	129	52	101,5	39	82	40	81	30	52,5	52	109	32	79,5
Chlorophyta	103	201,5	106	217	45	86,5	64	126,5	65	145	65	126	94	204	49	108
Σh и Σsh	626	1189,5	592	1136	282	556	367	740	302	589,5	278	538,5	374	705,5	370	746
Индекс сапробности, Si	1,64		1,72		1,28		1,32		1,31		1,10		1,47		1,66	
Общий индекс сапробности, SI	1,43															
Класс качества воды	Удовлетворительной чистоты		Удовлетворительной чистоты		Удовлетворительной чистоты		Удовлетворительной чистоты		Удовлетворительной чистоты		Удовлетворительной чистоты		Удовлетворительной чистоты		Удовлетворительной чистоты	
разряд	3а Доста-точно чистая		3а Доста-точно чистая		3а Доста-точно чистая		3а Доста-точно чистая		3а Доста-точно чистая		3а Доста-точно чистая		3а Доста-точно чистая		3а Доста-точно чистая	
Экологическая сапробная зона	β^1		β^1		β^1		β^1		β^1		β^1		β^1		β^1	

По выше изложенным данным в таблице 4 можно сказать, что класс качества воды считается удовлетворительно чистой, разряд - достаточно чистой, экологическая сапробная зона - бета-мезосапробная 1 степени (β^1).

Показатели индекса сапробности видов, качества воды и экологической зоны Междуреченского водохранилища в период 2019-2024 гг. при исследований оставшихся трёх озёр Щегекуль, Коксу и Шуак узяк и подводя итог анализа индекса сапробиологических показателей было отмечено, что сапробиологический индекс воды Si по озёрам не изменился, но общий индекс сапробности составил - 1,88 (табл. 5).

Таблица 5

Эколого-сапробные индикаторы водорослей Междуреченского водохранилища (2019-2024 гг.), индекс сапробности (Si), степень качества воды и сапробиологическая зона

	Название отдел водорослей	Частота встречаемости водорослей (h) по водоемам, сапробной валентность(s) и сапробный индекс (Si)					
		Щегекуль		Коксу		Шуак узяк	
		h	sh	h	sh	h	sh
1	Cyanophyta	135	269	127	259,5	67	126,5
2	Chrysophyta	6	10	3	6	1	0
3	Bacillariophyta	298	566,5	265	501	147	251,5
4	Xanthophyta	10	12,5	10	12,5	3	4,5
5	Cryptophyta	-	-	-	-	-	-
6	Dinophyta (Pyrrophyta)	7	7	11	11	10	10
7	Euglenophyta	67	123	70	129	52	109
8	Chlorophyta	103	201,5	106	217	94	204
	Σh и Σsh	626	1181,5	593	1136	374	706,5
Индекс сапробности, Si		1,84		1,91		1,89	
Общий индекс сапробности, SI		1,88					
Класс качества воды		Удовлетворительной чистоты		Удовлетворительной чистоты		Удовлетворительной чистоты	
разряд		3а Достаточно чистая		3а Достаточно чистая		3а Достаточно чистая	
Экологическая сапробная зона		β^1		β^1		β^1	

Суммируя показатели сапробиологического индекса по всем отделам трех озёр средний показатель составляет: 1,64 : 1,72 : 1,47, соотвественно. Суммируя индекс сапробности получили общий показатель равное 4,83. Значит индекс сапробности Междуреченского водохранилища в период 2019-2024 гг. показывает 1,61 (4,83:3=1,61) (табл.5).

По выше изложенным данным в таблице 6 можно сказать, что класс качества воды считается удовлетворительно чистой, разряд - достаточно чистая, экологическая сапробная зона - бета-мезосапробная 1 степени (β^1).

ВЫВОДЫ: В период 2003-2012 гг. из озер Междуречинского водохранилище найдены всего 158 видов индикаторных сапробных водорослей, из них для группы β-мезосапробные виды - 80 (50,63%), о-олигосапробные - 46 (29,2%), α-мезосапробные - 22 (13,92%), х-ксеносапробные - 9 (5,7%) и ρ-полисапробный - 1 вид (0,64%).

По результатам анализа индекса сапробности установлено, что общий сапробный индекс по трем водоёмам составляет 1,61, а в предыдуших 8 озерах среднее Si – 1,43. На основе значений индекса качества воды относится к 3 классу (удовлетворительной чистоты) с 3а разрядом (достаточно чистая), экологическая сапробная зона водоема относится - бета-мезосапробная 1 степени (β^1).

В 2019-2024 гг. общий индекс сапробности составил в трех озерах (Щегекуль, Коксу, Шуак узяк) - 1,61. Класс качества воды считается удовлетворительно чистой, разряд достаточно чистая, экологическая сапробная зона бета-мезосапробной 1 степени (β^1).

Литература

Алимжанова Х.А. Закономерности распределения водорослей бассейна реки Чирчик и их значение в определении эколого–санитарного состояния водоемов. – Ташкент: Фан, 2007. – 265 с.

Алимжанова Х.А., Шайимкулова М.А. Альгофлора реки Акбууры и ее значение оценке качества воды. – Ташкент: Фан, 2008. – 126 с.

Голлербах М.М., Полянский В.И. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 1. Общая часть. Пресноводные водоросли и их изучение. – М.: Советская наука, 1951. – 200 с.

mВассер С.П., Кондратьева Н.В., Масюк Н.П., Паламарь-Мордвинцева Г.М. и др. Водоросли. Справочник. – Киев: Наукова думка, 1989. – 608 с.

Виноградова К.Л., Голлербах М.М., Зауер А.М., Сдобникова Н.В. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 13. Зеленые водоросли – Chlorophyta: Классы Сифонокладовые, Сифоновые. Siphonocladophyceae, Siphonophyceae. Красные водоросли –Rhodophyta. Бурые водоросли – Phaeophyta. – Л.: Наука, Ленинградское отделение, 1980. – 248 с.

Дедусенко-Щеголева Н.Т., Голлербах М.М. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 5. Желтозеленые водоросли (Xantophyta). – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1962. – 271 с.

Дедусенко-Щеголева Н.Т., Матвиенко А.М., Шкорбатов Л.А. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 8. Зеленые водоросли. Класс Вольвоксовые. Chlorophyta: Volvocineae. – М.; Л.: Изд. АН СССР, 1959. – 291 с.

Долгов Г.И., Никитинский Я.Я. Гидробиологические методы исследования // Санитарные методы исследования питьевых и сточных вод. – М., 1927. – С. 3–76.

Ежегодник: Качества поверхностных вод на территории деятельности УзГИДРОМЕТА за 2013–2014 гг.

Жукинский В.Н., Оксиюк О.П., Олейник Г.Н., Кошелова С.И. Принципы и опыт построения экологической классификации качества поверхностных вод суши // Гидробиол. журн. – Киев, 1981. Т. XVII, № 12. – С. 38–49.

Забелина М.М., Киселев И.А., Прошкина-Лавренко А.И., Щешукова В.А. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 4. Диатомовые водоросли. – М.: Советская наука, 1951. – 619 с.

Каримов И.А. Ўзбекистон XXI аср бўсағасида: хавфсизликка таҳдид, барқарорлик шартлари ва кафолатлари. – Тошкент: Ўзбекистон, 1997. – С. 105–128, 218–244–320.

Киселев И.А. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 6. Пирофитовые водоросли. – М.: Советская наука, 1954. – 231 с.

Kolkwitz R., Marsson M. Oecologie der pflanzlichen Saprobien // Ber. Deutsch. Bot. Ges., 1908. Bd. 26. – S. 118–125.

Kolkwitz R., Marsson M. Oecologie der tierischen saprobien // Int. Rev. Hydrobiol., 1909. Vol. 11. – S. 113.

Косинская Е.К. Флора споровых растений СССР. Т. V. Конъюгаты, или сцеплянки (2) Десмидиевые водоросли. Вып. 1. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1960. – 778 с.

Курбанбаев С.Е., Каримова О.Ю. Возможные варианты, обеспечивающие безопасную эксплуатацию Междуреченского водохранилища // Тезисы докладов III Международной научно-практической конференции «Проблемы рационального использования и охрана биологических ресурсов Южного Приаралья». – Нукус, 2010. – С. 91–92.

Курбанбаев С.Е., Каримова О., Каипов И., Баймуратов Р., Абдукаримов А. Значимость Междуреченского водохранилища для Приаральского региона // Oriental Journal of Geography. SJIF 2022: 5.646. DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.7481819. – С. 73–78.

АЛЬГОФЛОРА ЕСТЕСТВЕННЫХ ВОДОЕМОВ ЮЖНОГО КЫРГЫЗСТАНА

Алимжанова Х.А.[1*], Шайимкулова М.А.[2]

[1]*Институт Ботаники Академии Наук Республики Узбекистан, Узбекистан*
[2]*Ошский государственный университет, Кыргызстан.*
*E-mail: *alimjanvakh@gmail.com*

Abstract: In 2019–2024, algological studies were conducted in the natural water bodies of Southern Kyrgyzstan. A total of 92 algal species were recorded from the Naryn River, 76 from the Kara-Darya, 260 from the Akbuura, 139 from the Isfayramsay, 35 from the Sokh, 137 from the Shakhimardansay, and 46 from the Isfara. In lakes, 60 species were found in Mashalankul, 65 in Aydynkul, 42 in Kuli-Kubbon, 36 in Zorkul, and 30 in Tegirmachkul. The algal flora is dominated by Cyanophyta, Bacillariophyta, and Chlorophyta, while other divisions are rare, and Rhodophyta, Xanthophyta, Chrysophyta, and Pyrrophyta are absent in lakes. The

richest algoflora was found in the Akbuura River, followed by Isfayramsay and Shakhimardansay. Most species occur with a frequency of 1–3 points, while only a few reach 5–9. Many species are at the brink of extinction. Conservation measures and periodic algal inventories every 10 years are strongly recommended.

Key words: inventory, list of algae, algal flora, species diversity, frequency of occurrence.

Актуальность темы. В настоящее время изменяется климат и происходит глобальное потепление по всему миру. В связи с этим северной и южной полюсах и высокогорных, горных частей Земли происходит преждевременное таяние лед и наблюдается сокращении запасы площади льда на земле полюсах и ледяные языки на горах. Эти природные явление сказываются на других объектах, такие как естественных водоеме происходит маловодие реки, низкое уровня воды в озерах и грунтовых водах.

Вода – это жизнь для всех существующих организмов на Земле, в том числе и биологические ценные объекты водорослям, которые являющимся источником кислорода дыхание, запасы витаминоносные белкового корма гидробионтом, которые играющее большой роль в природной пищевой сети. В связи с этим необходимо провести периодичное инвентаризации и изучить видового состава водорослей естественных водоемов Кыргызстана, в том числе Южного части его, которое являющимся горными водными объектами и главной источником реки снабжающее с водой республики Центральной Азии, такие как Сырдарья и ее притоков - Акбууры, Нарын, Карадарья, Исфайрамсай, Сох, Шахимардансай, Исфара и некоторые другие. В этой точке зрения, настоящая тема является весьма актуально. В связи с этим нами проведено альгологические исследования по водоемам рек и озер Южного Кыргызстана в течение 2019-2024 гг.

Целью исследование темы является провести инвентаризация и изучит видового состав естественных водоемов Южного Кыргызстана в условиях с изменениями климата и их последствие.

Задачами исследования являются: 1). Определить мониторинговые точки для отбора проб в исследуемых объектах, такие как реки и озерах Южного Кыргызстана; 2). Определить видового состава альгофлоры реки и озерах Южного Кыргызстана и составление список водорослей каждые отдельно; 3). Анализ флористического состава водоемов Южного Кыргызстана.

Объектами исследования является альгофлоры реки и озер Южного Кыргызстана: из реки - Нарын, Кара - даря, Акбурры, Исфайрамсай, Сох, Шахимардансай, Исфара; из озер – Зоркуль, Тегирмачкуль, Кули-куббон, Машаланкуль и Айдынкуль. Определены мониторинговые точки для сезонного отбора проб водорослей и для измерение температуры воды и воздуха, прозрачность и pH воды, минерализации, скорости течение и другие показатели.

Для выполнения цели и задачи данного темы нами использованы ряд методы исследования.

Материалы и методы. Для сбора альгологических пробы из реки и озерах использовали «Методы сбора и изучения водорослей», которые дано в книге Определитель пресноводных водорослей СССР. Выпуск 1. Общая часть. Пресноводные водоросли и их изучение, написанные автором альгологами Голлербаха М.М. и Полянский В.И. В результате полевого исследования нами собрано и обработано боле 350 альгологические пробы: фитопланктона, фитобентоса и перифитона. Определение видового состава проводили определителями пресноводных водорослей СССР (Голлербах, Полянский, 1951, Голлербах и др., 1954, Забелина и др., 1951, Дедусенко-Щеголева и др., 1962, Киселев, 1954, Попова, 1955, Дедусенко-Щеголева и др, 1959, Паламарь-Мордвинцева, 1982, Виноградова и др., 1980) и по определителям сине-зеленых и протококковых водорослей Средней Азии (Музафаров и др., 1988, Эргашев, 1979), также использовали некоторые монографии (Ролл, 1948, Сафонова, 1987). При определении частоты встречаемости в трех категории крупности водорослей использовали 1-9 балл шкале частоты.

Результаты и обсуждение. В течение в 2019-2024 гг. нами проведены альгологические исследование по естественных водоемов Южного Кыргызстана. Отметили мониторинговые станции из рек - Нарын, Кара - даря, Акбурры, Исфайрамсай, Сох, Исфара, Шахимардан-сай, а также из озер Зоркуль, Тегирмачкуль, Кули-куббон, Машаланкуль и Айдынкуль. Собрано и обработано боле 350 альгологических проб. Пробы обработали, приготовили временное и постоянное препараты, затем под микроскопом проведены исследование и определены видового состава водорослей исследуемых объектов. В результате исследование определены видового состава и составлены флора-систематические список водорослей рек и озер Южного Кыргызстана.

Анализ альгофлоры рек Южного Кыргызстана. Анализ флористического состава водорослей Южного Кыргызстана дали следующее результаты, что нами в период исследования найдены из исследуемых мониторинговых станции исследуемых объектах, такие как из реки Нарын 92 вида водорослей, из р.Кара-дарья - 76, р.Акбууры - 260, р.Исфайрамсай - 139, р.Сох - 35, р.Шахимардансай - 137, р.Исфара - 46 видов водорослей (табл.1).

Таблица 1.

Количество видов водорослей рек бассейна Южного Кыргызстана

№ п/п	Название отдела водорослей	Нарын	Карадарья	Акбуура	Исфай-рамсай	Шахимардансай	Сох	Исфара
1.	*Cyanophyta*	14	12	45	21	12	2	22
2.	*Rhodophyta*	-	-	1	3	2	-	3
3.	*Xanthophyta*	-	-	1	-	-	-	-
4.	*Chrysophyta*	-	-	1	1	1	1	1

5.	*Bacillariophyta*	54	42	147	105	117	26	10
6.	*Pyrrophyta*	-	-	3	-	-	-	-
7.	*Euglenophyta*	-	-	5	-	-	-	-
8.	*Chlorophyta*	24	22	56	9	5	6	10
9.	*Charophyta*	-	-	1	-	-	-	-
	Итого :	92	76	260	139	137	35	46

Из приведенных таблиц 1 видно, что по видовым биоразнообразием богатыми отделами является *Bacillariophyta,* которые числятся в альгофлоре реки Акбууры – 147, Шахимардансае – 117, Исфайрамсае – 105 видов водорослей. У остальных рек видовой состав диатомовые водоросли насчитывается в реки Нарын – 54, Кара-дарья – 42, Сох – 26, Исфара всего -10 видов водорослей. Диатомовые виды водоросли в этих водоемах встречается в большинством случаи единично или редко (встречаемость - 1 или 3 балл). В некоторых случае в реке Акбууры некоторые виды диатомовых водорослей встречается часто (встречаемость равна к 5 балл). Например, *Diatoma hiemale* (Lingb.) Hust., *Ctratoneis arcus* var. *amphioxys* (Rabenh.) Brun., *Achnanthes affinis* Grun., *Pinularia intermedia* f. minor Boye P., *Cymbella sinuate* Greg., *C.skvortzowii* Skabitch., *C.tartuensis* Molder. В единичном случае встречается в реке Акбууры очень часто *Diatoma vulgare* var. *productum* Grun, ее частота встречаемости равна к семи балл. У остальных видов диатомовых водорослей в реке Акбууры встречается единично или редко. Это наверно зависит с бедными минеральными веществами и низкими температурами горных водных сред и биологические холодолюбивые и олиготрофные особенности некоторых большинство основных водорослей в исследуемых водоемах.

После диатомовых водорослей на втором плане по видового биоразнообразия водорослей следует *Chlorophyta*. По видовыми богатством в альгофлоре реки Акбууры боле богаче с зелеными водорослями, чем у других альгофлоре рек. В реке Акбууре зеленые водорослей отмечены 56 видов водорослей. Затем у реки Нарын – 24, у р.Кара-дарья – 22, в Исфаре – 10, Исфайрамсае – 9, Сох – 6, Шахимардансай – 5. По всем водоемам встречаемости под микроскопом в определенной площадью Камере Горяевой зеленые водорослей отмечены единично и редко. Единичном случае наблюдается в реке Акбууры, некоторые виды встречаются часто. Например: *Pediastrum duplex* Meyen, *Crucigenia rectangulatum* (A.Dr.) Gay, *Actinastrum hantzschii* Lagerh., *Cosmarium subcrenatum* Hantzsch. Некоторые виды встречаются редко и часто, такие как *Scenedesmus obliquus* var.*alternans* Christjuk., *Ulothrix tenerrima* Kuetz., *U.tenuissima* Kuetz., *U.zonata* Kuetz. В единичном случае наблюдалось встречаемости редко и масса (по трем и девяти балл шкале), такие как *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kuetzing.

По видовом богатстве в третье место занимает *Cyanophyta*. Здесь тоже в первом плане более богаты видового состава биоразнообразия река Акбуура.

Количество их 45 видов водорослей. У остальных рек сине-зеленые водорослей – беднее. В реке Исфары насчитывается 22 вида водорослей, затем – р.Исфайрамсай – 21, Кара-дарья – 12, в реке Сох всего найдены 2 вида сине-зеленых водорослей.

У остальных отделов видовой состав и их биоразрообразиее более скуднее. Например, видов красных водорослей – *Rhodophyta* в реке Акбууры отмечено редко и часто единственный вид только *Bangia atropurpurea* (Roth.)Ag. В Исфайрамсае отмечено 3 вида: единично и редко - *Bangia atropurpurea*(Roth.)Ag., единично и очень редко - *Lemania fluviatilis* Ag., очень редко - *Batrachospermum moniliforme* Roth.). В Шахимардансае - 2 вида отмечены единично и очень редко - *Bangia atropurpurea* (Roth.) Ag. и единично - *Batrachospermum moniliforme* Roth. В реке Исфара красные водоросли отмечены 3 вида, такие как *Bangia atropurpurea* (Roth.) Ag. – единично и редко, *Lemania fluviatilis* Ag. – единично и очень редко, *Batrachospermum moniliforme* Roth. – очень редко.

Xanthophyta отмеченно только в реке Акбууры, всего один вид – редко встречается *Characiopsis borziana* Lemm.

Chrysophyta также встречается редко и часто *Hydrurus faetidus* Kirchner в реке Акбууры, единично - в Исфайрамсае, очень редко и редко – в Шохимардансае, очень редко - в р.Сох и единично отмечено в реке Исфара.

Pyrrophyta отмечены только в реке Акбууры, такие как редко встречается *Peridinium cinktum* (O.F.M.) Ehr., *P.palatinum* Laut., P.umdonatum Stein. и единично и часто наблюдалось *Ceratium hirundinella* (O.F.M.) Berg.

Euglenophyta отмечены только в реке Акбууры, 5 видов – такие как редко и часто встречается *Euglena brevis* P.Christ., часто - *E.buharica* Kissel., *E.proxima* Dang., *E.oxyuris* Schmarda, *E.hemichromata* Skuja.

Charaphyta также отмечены только в реке Акбууры, такие как встречается часто и масса *Chara vulgaris* var.*crassiculis* Kuetz.

По рекам водоросли распространено не одна образная. Среди рек богатыми видового биоразнообразием водорослей является река Акбуура (260 видов), затем Исфайрамсай (139), Шахимардансай (137), у остальных рек видовой состав водорослей заметно низкой.

Анализ альгофлоры озер Южного Кыргызстана. Флористическое анализ озер Южного Кыргызстана дали нам следующее результаты, то есть в период исследовании нами найдены из озер Машаланкуль - 60, Айдынкуль - 65, Кули-куббон - 42, Зоркуль - 36, Тегирмачкуль – 30 видов водорослей (табл 2).

Таблица 2.

Количество видов водоросли в озерах Южного Кыргызстана

№ п/п	Название отделов	Машаланкуль	Айдынкуль	Куликуббон	Зоркуль	Тегирмачкуль
1.	*Cyanophyta*	5	12	13	4	5
2.	*Rhodophyta*	-	-	-	-	-

3.	*Xanthophyta*	-	-	-	-	-
4.	*Chrysophyta*	-	-	-	-	-
5.	*Bacillariophyta*	47	39	25	26	15
6.	*Pyrrophyta*	-	-	-	-	-
7.	*Euglenophyta*	-	2	-	-	-
8.	*Chlorophyta*	7	21	4	3	10
9.	*Charophyta*	1	1	-	-	-
	Итого :	60	56	42	36	30

Как видно из таблицы 2, что из отделов водорослей *Rhodophyta, Xanthophyta, Chrysophyta* и *Pyrrophyta* не отмечены ни одного вида, по сравнении рек. В озерах встречаются видов водорослей только из отделов *Cyanophyta, Bacillariophyta, Chlorophyta, Euglenophyta* и *Charophyta.*

Здесь, также как у рек, богатой виды разнообразии считается отдел диатомовых водорослей по сравнению с другими отделами водорослей. Среди озер более богатой – считается Машаланкуль, ей числятся 47 видов, за ними следуют по видовым богатством Айдынкуль (39), Зоркуль (26), Куликуббон (25) и Тегирмачкуль (15). Среди диатомовых водорослей часто наблюдалось *Achnanthes minutissima* Kuetz. в озере Тегирмачкуль. *Cymbella pusilla* Grun., *C.ventricosa* Kuetz., *Gomphonema angustatum* (Kuetz.) Rabenh., *Nitzschia dissipata* (Kuetz.) Grun., *N.hantzschiana* Rabenh. часто и редко отмечено в озере Машаланкуль. Остальные виды диатомовых водорослей в некоторых озерах встречаются единично, очень редко, редко, а в некоторых случаях их отсутствуют среди в некоторых озерах.

Chlorophyta занимает второе место по видовым богатством после диатомовых водорослей в озерах. Среди озер самые богатыми видами водорослей считается озера Айдынкуль, ей числятся 21 вида зеленых водорослей, за ними следуют другие озер, такие как Тегирмачкуль (10), Машаланкуль (7), Куликуббон (4) и Зоркуль (3). Среди зеленых водорослей такие как *Pediastrum boryanum* (Turp.) Menegh., *P.boryanum* var. *cornutum* (Racib.) Sulek. отмечены часто, а Oocystis gigas Archer., O.lacustris Chodat. наблюдались редко, очень редко в озере Айдынкуль. *Cladophora fracta* Kuetz. и *Cladophora glomerata* (I) Kuetz. часто отмечены в озере Куликуббон, очень редко – в озере Зоркуль.

По видовым богатством третье место занимает отдел сине-зеленые водоросли (*Cyanophyta).* В озерах Куликубон отмечено 13 видов водорослей, Айдынкуль – 12, Машаланкуль и Тегирмачкуль по 5 видов, Зоркуль – 4 вида водорослей. Среди синезеленых водорослей *Merismopedia glauca* (Ehr.) Naeg. встречается редко и часто в озере Айдынкуль и масса – в Куликуббон. *Merismopedia punctate* Meyen. часто – в озере Куликуббон, а в остальных озерах отмечены редко или единично, в Тегирмачкуль ее не обнаружено. Виды родов

Gloeocapsa (Kuetz.) Hollerb.emend. отмечены единично и редко *G.alpina* Naeg em.Brend. и *G.alpina* f. *typica* Holler. в озере Айдынкуль. В осталных озерах их не обнанужено. В озере Куликуббон часто наблюдается *G.rupestris* Kuetz. и *Nostoc paludosum* Kuetz., *N.punctiforme* Ag., *Scytonema alatum* f. *majus* Kossink. Остальных озерах водоросли встречаются редко или единично, даже в некоторых случаях их отсутствуют.

Euglenophyta имеет всего 2 вида в озере Айдынкуль – *Euglena breves* P.Christ., *E.oxyuris* Schmarda, их отмечены редко.

Charophyta – отмечено по одному виду в озерах Машаланкуль и Айдынкуль. Этот вид является *Chara vulgare* L. и встречаемость ее равна к 7 балл, то есть встречает очень часто.

В итоге инвентаризации альгофлоры и флористический анализ видового биоразнообразие и по их сути встречаемости естественных водоемов Южного Кыргызстана приведенных выше показывает, что в данных водоемов, было выявлено, что самое видовым богатыми водоемами является река Акбууры (260), затем следуют Исфайрамсай (139), Шахимардансай (137). У остальных рек и озер количество видового состава водорослей более скуднее. Далее следует отметит, что по сравнении флоры водорослей рек, менее степени является богатыми флоры водорослей озер, и отдельных случи виды водорослей у некоторых отделов (*Rhodophyta, Xanthophyta, Chrysophyta* и *Pyrrophyta*) почти отсутствуют. Это объясняется что, реки и озер Южного Кыргызстан является высокогорными и горными водоемами, в связи с этим, здесь температура более низкая, чем водоемов равнинных частей Средней Азии. Кроме того, вода большинство водоемов Южного Кыргызстана является олиготрофными, чем мезотрофным. Значить вода содержит менее количество питательных веществ для жизни водорослей. В связи с этим здесь большой части водорослей распространены холодноводные и олиготрофные водоросли, а мезотрофные и более теплолюбивые водоросли отмечены в нижней части реки Акбууры. В озерах почти распространены боле холодолюбивые и олиготрофные водоросли.

В естественных водоемах Южного Кыргызстана многие водоросли встречаются единичном количестве только в ниже указанном месте, а других местах их абсолютно не встречаются, они такие как в реках – из сине-зеленых водорослей - *Gloeocapsa compacta* Kuetz. (в р.Акбууре), *G.minuta* (Kuetz.) Holltrb., (в р.Акбууре и Исфайрамсае), *G.turgida* (Kuetz) Hollerb. (в р.Акбууре, Исфайрамсае и Исфаре), *Eucapsis alpine* Glem.et Shantz. (в р.Акбууре); и из диатомовых - *Melosira granulate* var. *angustissima* (O.Muell.) Hust., *Synedra tabulate* var. *parva* (Kuetz.) Grun., *Diatomella balfourina* Grey (в р.Акбууре), *D.puella* (Schum) Cevel. (в реке Исфара), *D.pusila* (Schum) Cleve (в реке Исфайрамсай), *D.schmidthii* (Breb.) Cleve (в рр.Исфайрамсай и Исфара), *Stauroneis smithii* Grun. (в рр.Исфайрамсай, Шахимардансай), *Navicula anglica* Ralfs var. *subcruciata* Grun., *Navicula lanceolate* var.*cymbula* (Donk.) Cl., *Pinnularia appendiculata* (Ag.) Cl., *P.sublinearis* Grun. (в р.Шахимардансай), *P.viridis* var. *sudetica* (Hilse.) Hust. (в реке Исфайрамсай), *Cymbella tumida* (Breb.) V.H.(в р.Акбууры), *Gomphonema intricatum* var. *pumilum* Grun.,

G.intricatum var. *minor* Skv., *G.intricatum* var. *vibrio* (Ehr.) Cl. (в р.Шахимардансай), *Epithemia zebra* var. *saxonica* (Kuetz.) Grun. (в рр. Исфайрамсай, Исфара), *Nitzschia angustata* (W.Sm.) Grun., *N.angustata* var. *acuta*, *N.communis* Rabh. var. *minuta* Bbleisch., *N.frustulum* var. *subsalina* Hust., *N.heufleriana* Grun., *N.obtusa* W.Sm. var. *kryophila* Cl. (в р.Шахимардансай), N.ovalis var. pinnata W.Smith. (в рр. Исфайрамсай, Исфара), *Cymatopleura noticus* var. *hibernicus* (Ehr.) Grun. (в.р.Исфара); из зеленых водорослей единично отмечены *Pediastrum muticum* Kuetz., *Oocystis crassa* Wittrock., *Scenedesmus denticulatus* Lagerheim, *S.denticulatus* var. *linearis* Hansg., *Ankistrodesmua arcuatus* Korschik., *A.braunii* (Naeg.) Collins., *A.falcatus* (Corda) Ralfs., *Closterium acerosum* (Schrank) Ehr., *Cosmarium biretum* Breb. (в р.Акбууре).

В озерах единично встречается *Cymbella aequalis* W.Sm. (в озеро Тегирмачкуль). Остальные виды водорослей у других озер отмечены очень редко и редко.

Эти виды, которые встречаются в единичном количестве, мы думаем, что они на гране исчезающими состоянии. Популяции этих видов состоит из очень маленьким количестве. В связи с этим весьма необходимо провести периодические инвентаризации альгофлоры естественных водоемов (рек и озер) Южного Кыргызстана.

Выводы:

1.В период исследовании видового состава биоразнообразии водорослей естественных водоемов (рек и озер) Южного Кыргызстана нами выявлены в первые, что среди этих рек по видовым богатством богатым является река Акбууры (260), Исфайрамсай (139), Шахимадансай (137), у остальных рек (Нарын-92, Карадаря – 76, Исфара-46, Сох-35,) наблюдается малочисленные население видов водорослей. По сравнении рек, биологические разнообразие озер отмечены мало численными видами водорослей, такие как Айдынкуль насчитывается 65, Машаланкуль - 60, Куликуббон - 42, Зоркуль - 36, Тегирмачкуль – 30 видов водорослей, кроме того в озерах отсутствуют видов водорослей у отделов *Rhodophyta, Xanthophyta, Chrysophyta* и *Pyrrophyta.* Это объясняется тем, что естественных водоемов Южная Кыргызстана является высоко горная и горная водоемы, здесь температура более низкая, питательных веществ водных сред беднее, в связи с этим в данных территориях распространены более холодноводные и олиготрофные виды водорослей, приспособленных в данных условиях среды обитаниях.

2. Популяционные обилие каждого видов водорослей измеряли по шкале 1-9 балл, и частота встречаемости большинство видов водорослей естественных водоемов Южного Кыргызстана достигает не более 1-3 балл (единично, очень редко, редко), у некоторых малочисленных видов водорослей частоты встречаемости достигает до 5 балл (часто) такие как *Gomphosphaeria aponia* f. *condiformis* (Wolle) Elenk., *Hapalosiphon fontinalis* (Ag.) Born.em.Elenk. (в р.Акбууры), *Scytonema alatum* f. *majus* Kosinsk. (в оз.Куликуббон), *Pinnularia intricatum* f. *minor* Boye P., *Euglena bucharica* Kisel., *E.proxima* Dang., *Pediastrum duplex* Meuen., *Crucigenia rectangularis* (A.Br.) Gay., *Actinastrum hantzschii* Lagerh., (в р.Акбууры), *Closterium ralfsii* var. *gubridum*, *Cl.venus*

Kuetz. (в оз.Айдынкуль), *Cosmarium subcrenatum* Hantzsch. (в р.Акбууры), в редких случаях некоторые виды водорослей достигает до 7 балл (очень часто), такие как *Diatoma vulgare* var. *productum* Grun. (в р.Сох) и 9 балл (масса), такие как *Merismopedia punctate* Meyen (в озере Куликуббон).

3. Большинство видов водорослей естественных водоемов Южного Кыргызстана и их популяции встречаются только единичном количестве в определенных измеряемых площадь, особенно в речных системе, такие как из сине-зеленых водорослей - *Gloeocapsa compacta* Kuetz., *G.minuta* (Kuetz.) Holltrb., *G.turgida* (Kuetz) Hollerb., *Eucapsis alpine* Glem.et Shantz. и др.; из диатомовых - *Melosira granulate* var. *angustissima* (O.Muell.) Hust., *Synedra tabulate* var. *parva* (Kuetz.) Grun., *Diatomella balfourina* Grey (в р.Акбууре), *D.puella* (Schum) Cevel. и др; из зеленых водорослей единично отмечены *Pediastrum muticum* Kuetz., *Oocystis crassa* Wittrock., *Scenedesmus denticulatus* Lagerheimю и др. Состояние у этих видов, мы считаем, что они на гране исчезновении. В связи с этим, в дальнейшем нужно разработать охрана способные меры для малочисленных населении видов водорослей естественных водоемов Южного Кыргызстана.

4. Периодично провести инвентаризационные исследование по состоянии видового разнообразие естественных водоемов Южного Кыргызстана, минимум через каждый 10 лет.

Литература

Виноградова К.Л., Голлербах М.М., Зауер Л.М., Сдобникова Н.В. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып.113. Зеленые водоросли. Класс: Сифонокладовые, Сифоновые. *Siphonocladophyceae, Siphonophyceae.* Красные водоросли – *Rhodophyta.* Бурые водоросли – *Phaeophyta.* – Л.: Наука, 1980. – 248 с.

Голлербах М.М., Косинская Е.К., Полянский В.Н. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып.2. Синезеленые водоросли. – М.: Советская наука, 1953. –652 с.

Голлербах М.М., Красавина Л.К. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып.14. Харовые водоросли. – Л.: Наука, 1983. – 140 с.

Голлербах М.М., Полянский В.И. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып.1. Общая часть. Пресноводные водоросли и их изучение. – М.: Советская наука, 1951. – 200 с.

Дедусенко-Щеголева Н.Т., Голлербах М.М. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып.5. Желто-зеленые водоросли (Xanthophyta). – М.; Л.: Академия наук СССР, 1962. – 273 с.

Дедусенко-Щеголева Н.Т., Матвиенко А.М., Шкорбатов Л.А. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып.8. Зеленые водоросли. Класс: Вольвоксовые. *Chlorophyta: Volvocineae*. – М.; Л.: Академия наук СССР, 1959. – 231 с.

Забелина М.М., Киселев И.А., Прошкина-Лавренко А.И., Шешукова В.С. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып.4. Диатомовые водоросли. – М.: Советская наука, 1951. – 620 с.

Киселев И.А. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып.6. Пирофитовые водоросли. – М.: Советская наука, 1954. – 210 с.

Музафаров А.М., Эргашев А.Э., Халилов С. Определитель сине-зеленых водорослей Средней Азии. Книга 1, 2, 3. – Ташкент: Фан, 1987–1988. Книга 1. – 3–405 с., 1988, книга 2. – 406–892 с., 1988, книга 3. – 893–1216 с.

Матвиенко А.М. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып.3. – М.: Советская наука, 1954. – 188 с.

Мошкова Н.А., Голлербах М.М. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып.10. Зеленые водоросли. Класс: Улотриксовые (1). Порядок Улотриксовые. *Chlorophyta: Ulotrichophyceae, Ulotrichales*. – Л.: Наука, 1986. – 360 с.

Паламарь-Мордвинцева Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып.11. Зеленые водоросли. Класс: Конъюгаты. Порядок Десмидиевые. *Chlorophyta: Conjugatophyceae, Desmidiales (2).* – Л.: Наука, 1982. – 620 с.

Попова Т.Г. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып.7. Эвгленовые водоросли. – М.: Советская наука, 1955. – 282 с.

Ролл Я.В. Пресноводные водоросли СССР. Семейство *Oedogoniaceae*. – Киев: Киевский гос. ун-т, 1948. – 139 с.

Сафонова Т.А. Эвгленовые водоросли Западной Сибири. – Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1987. – 193 с.

Унифицированные методы исследования качества вод. Часть III. Методы биологического анализа вод. – М., 1976. – 185 с.

Эргашев А.Э. Определитель протококковых водорослей Средней Азии. Кн.I. Тетраспоровые – *Tetrasporales,* Хлорококковые – *Chlorococcales.* – Ташкент: Фан, 1979. – 344 с.

Эргашев А.Э. Определитель протококковых водорослей Средней Азии. Кн.II. Хлорококковые – *Chlorococcales.* – Ташкент: Фан, 1979. – 384 с.

CHARA FRAGILIS (CHAROPHYTA, CHARACEAE) – НОВЫЙ ВИД ДЛЯ ФЛОРЫ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Боронбаева А.А.
Ошский государственный университет, Кыргызская Республика
E-mail: botanfetat@gmail.com

Abstract: In nature, char algae are important bioindicators of the ecological state of aquatic ecosystems, as they prefer clean, moderately mineralized water bodies and are sensitive to pollution and eutrophication.

The disappearance or decline of charophytes signals a deterioration in water quality, while their presence indicates a healthy, clean environment that supports biodiversity and improves water quality. This report provides the first data on

charophytes in the Kyrgyz Republic and focuses on the new discovery of the species Chara fragillis, which clarifies its distribution in the thermal springs of the Jalal-Abad Sanatorium, adding to the knowledge of the species composition of charophytes in Kyrgyzstan. Herbarium materials confirming the findings are proven in photographic materials. Thus, to date, 3 species of Chara are known from the Kyrgyz Republic: Chara fragilis (Boronbayeva, 2025) and Ch. contraria A.Br., Ch.vulgaris L. (Karimova, 2002; original data).

Key words: ecosystems, bioindicators, thermal springs, char algae, algal flora.

Введение. Водоросли *термофитона* способны жить и размножаться в таких местообитаниях, которые на первый взгляд кажутся совершенно непригодными для жизни: в водоемах, в горячих минеральных источниках. Харальные водоросли (Charales) являются относительно небольшой своеобразной группой древних макроскопических водорослей.

В природе виды харальных водорослей широко распространены в пресных и солоноватоводных водоемах, где при благоприятных условиях они образуют ценозы, играющие существенную роль в процессах самоочищения и накопления донных отложений, а также стабилизации водных экосистем. Они чувствительны к загрязнению природных вод и нуждаются в природоохранных мероприятиях.

Среди различных групп микроорганизмов, заселяющих водных экосистем, водоросли, особенно харовые, представляют особый интерес и образуют в термальных источниках самостоятельные альгоценозы. Изучение альгофлоры термальных источников занимает значительное место в комплексе биологических исследований. Размножение и распределение харовых водорослей в условиях высокой температуры заинтересовали многих исследователей, как Борисова, 2005; Krause, 1997; Шоякубов, 1979; Каримова, 1987; Prescott, 1951 и др. В них для термальных источников приводятся лишь малых видов водорослей, что крайне недостаточно отражает истинное положение биологического разнообразия водорослей в этих водоемах.

При усиливающемся антропогенном воздействии на водные экосистемы важное значение приобретает харовые водоросли, которые являются важными биоиндикаторами экологического состояния водных экосистем, также изучение морфофункциональных особенностей водорослей в крайних для них условиях существования (Шоякубов, 1979).

При возрастающих темпах использования термальных вод в условиях юга Кыргызстана, приводящих к усилению воздействия антропогенного фактора, приобретает особое значение исследование по инвентаризации населяющих их организмов (Каримова, 2002).

К харовым относится 6-7 родов и свыше 200 видов, растущих в чистых спокойных пресных водах всего света: нередко они образует подводные луга на илистом или песчанном грунте (Комарницкий и др., 1962).

Традиционными объектами исследования альгологов являлись водорослей областей с реакцией среды, близкой к нейтральной (Борисова, 2005).

Материалом для наших исследований послужили водоросли термальных источников санаторий Жалал-Абад. Альгологические пробы были собраны нами в весенне-летние периоды с 2023-2024 гг. В местах сбора измерялись температура воды и активная реакция (pH) воды. Часть альгологических проб фиксировалась 2-4%-ным раствором формалина и была исследована в фиксированном виде.

Целью данной статьи послужили выявление и учет всех известных местонахождений харовых водорослей термальных источников санаторий Жалал-Абад. Для исследования были выбраны мелководные пруды источников «Кыз-Булак» и «Аюб-Булак» санаторий Жалал-Абад. Температура воды в исследованных объектах варьируется от 26ºС-38ºС, которая обеспечивает круглогодичную вегетацию водорослей. Минеральный состав источников также можно рассматривать как место сосредоточения оригинальной термофильной альгофлоры, так как по химическим свойствам эти экосистемы отличаются высоким содержанием минеральных веществ и газа и при повышения температуры увеличивается концентрация натрия, магния, кальция, гидрокарбоната, фтора, сульфат-иона, хлор-иона и других полезных веществ, влияющих на альгологический состав водоемов.

Итак, выявление и учет всех известных местонахождений харовых водорослей необходимы для мониторинга их популяций, также их список местонахождений является необходимой информационной базой для обоснования, разработки и реализации мер охраны видов на уровне местообитаний.

Рис.1. Мелководный пруд источников «Кыз-Булак» и «Аюб-Булак».

По составу источники «Кыз-Булак», «Аюб-Булак» имеют разный химический состав: источник «Аюб-Булак» (или источник №5) имеет хлоридно-сульфатный состав: SO_4-57, HCO_3-24, Cl-55, (K+Na)-89, Mg-27, тогда pH равен -7,6. Источник «Кыз-Булак»- (далее источник №1), имеет гидрокарбонатно-сульфатный состав: SO_4-55, HCO_3-28, Cl-16, Ca-45(Na +K) - 34, Mg-21, тогда pH равен -6,9 (рис. 1.).

Рис. 2. ***Сплошные ковровые поверхности пруда покрывающие дно Харой ломкой (Chara fragilis).***

При усилении загрязнения или эвтрофикации (обогащения водоёма питательными веществами), что приводит к ухудшению качества воды, харовые водоросли исчезают или их численность резко снижается. Выбранный нами объекты исследования альгофлоры гидрокарбонатно – сульфатных вод источника №1-«Кыз-Булак» и хлоридно-сульфатного источника №5-«Аюб-Булак» является первыми и научные заключение отсутствуют по данному изученному объекту.

В мелководных водоемах термальных источников № 1, № 5 обнаружены сплошные ковровые поверхности пруда покрывающие дно харой ломкой (*Chara fragilis*) (рис.2,4.), в температурном диапазоне - от 18 до 25°С. Далее харовые водоросли предпочитают чистые, прохладные и умеренно минерализованные водоёмы, поэтому их присутствие является хорошим показателем чистоты воды (рис.4).

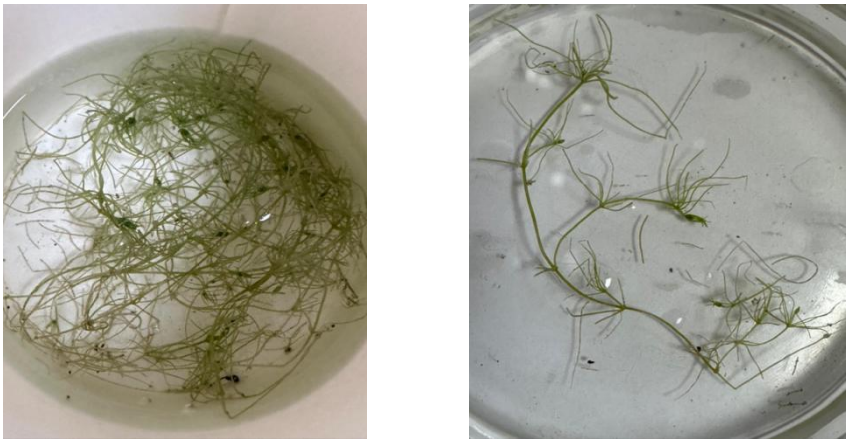


Рис. 3. Впервые найденный вид *Chara fragilis*

Рис. 4. При беглом взгляде они скорее похожи на некоторые высшие растения

В сообществе наряду харовых обнаружены наиболее устойчивые виды синезеленых, диатомовых и зеленых водорослей, верхний предел температура источников для развития синезеленых - 35,4°С, диатомеи развивались до 36°С, а развитие зеленых водорослей ограничилось 32°С и лишь *Cosmarium laeve* из зеленых был обнаружен при 33°С.

Также в альгологическом составе преобладают бентосные формы, как собственно донные, так и эпифиты, также нитчатые формы водорослей, особенно в летний период (2023г, месяц июнь, июль) встречались *Oscillatoria brevis, O. amoena, O. chalybea, O. tenuis, Phormidium foveolarum, Ph. ambiguum* из синезеленых; *Diatoma vulgare, Navicula tuscula* из диатомовых; *Cosmarium tumidium, C.botrytis, Closterium lanseolatum* и др. из зеленых водорослей. Здесь, главным физико-химическим фактором среды, оказывающим влияние на состав и распространение микробных сообществ водорослей, является температура. В мелководных водоемах источников №1 и 5, на альгологический состав кроме высокой температуры, влияет комбинированное воздействие и другие экстремальные факторы, как pH и, в ряде случаев, высокого содержания сульфида и минерализации.

В заключении отметим, что по изученным материалам впервые найденный вид *Chara fragilis (рис. 3.)* дополняет видовой состав харовых водорослей Кыргызстана и является новым третьим видом из *CHARACEAE* относящихся к отделу Харофитов, из порядка Харовые (Charales). Chara contraria A.Br., Ch.vulgaris L. было отмечено Каримовой в 2002г.

Chara fragilis широко распространена в мелководных теплых прудах, образовавшихся из источников №1 и 5, образуя заросли, покрывающие сплошным ковром поверхность прудов. И в этих местообитаниях высота и слоевища составляли 13,4-18 см. Все части их тела, включая органы размножения, хорошо были видны невооруженным глазом.

Также, от сезонных изменений температуры зависит качество и количество состав альгофлоры, но эвритермный *Chara fragilis* развивался в течение всего года, выдерживая значительные колебания температуры и другие экологические параметры, которые влияет на формирование данного вида.

Таким образом, концентрации термальных источников №1 и №5 санаторий Жалал-Абад, полностью соответствует и непосредственно влияет на формирование *Chara fragilis*.

Список использованной литературы

Борисова Е. В. Видовой состав и распространение Charales на Украине //Альгология. — 15. — № 2, 2005. — С. 205—217.

Каримова Б.К. Альгофлора водоемов юга Кыргызстана. - Бишкек, 2002. с.-177.

Ботаника : Систематика растений : [Учебник для биол. фак. пед. ин-тов] / Н. А. Комарницкий, Л. В. Кудряшов, А. А. Уранов. - 7-е изд., перераб. - Москва : Просвещение, 1975. - 608 с. : ил.; 27 см.

Krause W. Charales (Charophyceae) //Süβwasserflora von Mitteleuropa. Band 18, 1997.

Шоякубов Р.Ш. Харовые водоросли Узбекистана. Ташкент: Фан, 1979. - 156 с.18.

SHIMOLIY-SHARQIY O‘ZBEKISTONDA TARQALGAN ARPA (HORDEUM SPP.) O‘SIMLIGINING ZANG ZAMBURUG‘LARI

O‘rinboyev I.Yu.

Farg‘ona davlat texnika universiteti, O’zbekiston Respublikasi
E-mail: *urinboevislomjon12@gmail.com*

Abstract: *The article presents an analysis of mycological studies conducted in the region on 4 Puccinia species: P. anomala, P. graminis, P. hordei and P. striiformis, which are endemic to the species H. bulbosum L., H. murinum L., H. vulgare L. and Hordeum sp., which are recorded as host plants in North-Eastern Uzbekistan, and data on the distribution of the species in the regions and seasonal development indicators are presented. Also, morphological and disease diagnostic signs of the most common species: P. graminis, and a synopsis of the distribution of Puccinia species are presented.*

Key words: *Hordeum vulgare, Puccinia graminis, parazit, xo‘jayin o‘simlik, patogen*

Arpa – *Hordeum vulgare* L. qadimiy donli ekinlarning eng asosisylaridan biri xisolanib, qishloq xo‘j aligining rivojlanishida muhim ahamiyat kasb etgan. Ushbu o‘simlik fiziologiya, qishloq xo‘jaligi, genetika va boshqa fanlarning rivojlanishida ham asosiy o‘simliklardan biridir. Arpa bug‘doy, sholi va makkajo‘xoridan keyin to‘rtinchi o‘rinda turadigan asosiy donli ekin. U butun dunyoda odamlar uchub

shuningdek, chorva mollari va parradandachilikda oziq-ovqat sifatida foydalanib kelinmoqda (Basudeb Sarkar, B va boshq. 2013). Shuningek, tibbiyotda o‘simlikning yosh barglaridan kukun xolatida hamda sharbatlar tayyorlab iste’mol qilish terapevtik va boshqa dorivor maqsadlarda foydalaniladi (E.A. Boanta va boshq. 2013).

O‘zbekiston hududida zang zamburug‘larini (*Puccinia* spp.) o‘rganishga oid dastlabki mikologik tadqiqotlar tadqiqotlar Zapromentov (Zapromentov 1926) va uning shogirtlari tomonidan olib borilgan. O‘zbekiston respublikasi fanlar akademiyasi olimlari: Ahmedova (Ahmedova 1966), Ramazanova (Ramazanova va boshq. 1986), G‘afforov (G‘afforov va boshq. 2023) va uning shogirtlari (O‘rinboyev va G‘afforov 2025) tomonidan zang zamburug‘larini o‘rganish bo‘yicha ko‘plab mikologik tadqiqotlar olib borilgan va xozirda ushbu tadqiqotlar davom ettirilmoqda. Shuningdek, Arpaning bargida *P. hordei* turining urediniya va teliyalar bosqichlari *H vulgare*, *H. vulgare* ssp. *spontanumde*, *H vulgare* o‘simliklarida uchrashi aniqlangan (R.F. Park, 2015). Efiopiyalik olimlar tomonidan olib borilgan tadqiqotlar natijasida arpada parazitlik qiladigan *P. hordei* turi yuqori yomg‘irli mavsumda 93 %, o‘rta namlik mavsumida 76,4 %, qisqa yomg‘irli mavsumda 51 % qismini zararlashi aniqlangan (G.Woldeab va boshq. 2007). Bu esa zang zamburug‘larining namlik sharoitida yaxshi rivojlanishi va donli ekinlarni keng zararlashini ko‘rsatmoqda.

Yuqoridagi ma’lumotlardan, O‘zbekiston hududida patogenlarning tarqalish areali va mavsumiy rivojlanishi bo‘yicha olib borilgan mikologik tadqiqotlarning yetarli emasligini ko‘rish mumkin. Shuning uchun asosiy donli ekinlardan biri bo‘lgan arpada parazitlik qiladigan *Puccinia* turlarining tarqlaish areali va mavsumiy rivojlanishini bo‘yicha tadqiqot ishlarini olib bormoqdamiz.

Shimoliy-sharqiy O‘zbekistonning (Farg‘ona, Andijon, Namangan va Toshkent viloyatlari) tabiiy landshaftlari, ekin maydonlari va turli mintaqalarida ilmiy ekspeditsiyalar tashkil qilindi. *Puccinia* zamburug‘lari bilan zararlangan *Hordeum* turkumi vakilarini yig‘ish davomida turli ilmiy tadqiqot usullari, jumladan: mashrutli, qisqa mashrutli va monitoring usullardan foydalanildi.

O‘zbekistonda tarqalgan *Hordeum* turkumi o‘simliklarida uchraydigan *Puccinia* turlari manba bo‘lib xizmat qildi. *Hordeum* turkumi o‘simliklarinining *Puccinia* turkumi vakillari bilan zararlangan poya, barg va boshqa qismlaridan gerbariy namunlari tayyorlandi. Gerbariy namunlarini yig‘ib olish davomida zararlangan o‘simlikning terib olingan joyi va vaqti belgilab borildi. *Puccinia* turkumining tur tarkibi aniqlashda ilmiy maqolalar va aniqlagichlardan foydalanildi. Zararlangan o‘simlik namunalari O‘zR FA Botanika institutining Mikologiya laboratoriyasida tahlil qilindi. Shu bilan birga, Toshkent mikologiya gerbariysi (TASM) fondida saqlanayotgan gerbariy materiallari qayta tekshirildi. Morfologik tekshirish ishlari 300M (HDCE-X5) va N-MBI-15 rusumli biolam va trinokulyar mikroskoplari yordamida olib borildi. O‘rganilgan zamburug‘larning zamonaviy sistematik nomenklaturasi indexfungorum.org va xo‘jayin o‘simlik nomlari powo.science.kew.org bazalari asosida berildi.

Tadqiqotlarimiz davomida *Hordeum* turkumi o‘simliklarida parazitlik qiladigan *Puccinia* turlarini o‘rganish bo‘yicha olib borilgan ilmiy tadqiqot ishlari va respublika hamda xalqaro maqolalar tahlili, TASM da saqlanayotgan *Puccinia* zamburug‘larining namunalarini qayta tekshirish va tadqiqot hududida olib borilgan

dala tadqiqotlarimizda terilgan materiallarni morfologik jihatdan o‘rganish hamda ularni taksonomik tahlil qilish natijasida, oziq-ovqat hamda yem-xashak maqsadida foydalaniladigan *Hordeum* turkum turlarining: *H. bulbosum* L, *H. murinum* L., *H. vulgare* L., *Hordeum* sp. o‘simliklari – *P. anomala* Rostr.; *P. graminis* Pers.; *P. hordei* G. H. Otth. va *P. striiformis* Westend. [*P. glumarum* (Schum.) Erirss. et Hehn.]. zamburug‘lari bilan zararlanishi aniqlandi turlari uchrashi aniqlandi (1-jadval).

1-jadval

Shimoliy-sharqiy O‘zbekistonda tarqalgan *Hordeum* turkum o‘simliklarining *Puccinia* turlari

Tur	Substrat/xo‘jayin o‘simlik	Zamburug‘ aniqlangan hudud	Tadqiqot olib borgan olimlar
P. anomala	*H. bulbosum* L.	Toshkent	Ahmedova
P. graminis	*H. bulbosum* L.	Toshkent	Ahmedova
			Ramazanova
	H. murinum subsp. *Leporinum* (Link) Arcang.	Toshkent	Ahmedova
	H. murinum L.	Toshkent	Ahmedova
		Namangan	G‘afforov
		Farg‘ona	O‘rinboyev
P. hordei	*H. murinum* L.	Toshkent Namangan	Ahmedova G‘afforov
	H. vulgare L.	Farg‘ona	Ramazanova
P. striiformis	*H. bulbosum* L.	Toshkent	Ahmedova

Jadval ma’lumotlaridan ko‘rinib turibdiki, *P. graminis* zamburug‘i, xo‘jayin o‘simliklarning eng ko‘p: 3 ta – *H. bulbosum* L.; *H. murinum* subsp. *Leporinum* (Link) Arcang.; *H. murinum* L. turlarini zararlashi aniqlandi. Shuningdek, zang zamburug‘larining viloyatlar kesimida tarqalishi tahlil qilinganida, Toshkent viloyatida barcha (4 ta tur), Farg‘ona va Namangan viloyatlarida esa *P. graminis* va *P. hordei* turlari uchrashi aniqlandi.

Puccinia turlarining bahor-yoz fasllari davomida mavsumiy rivojlanish ko‘rsatkichlari tahlil qilinganida, *P. anomala* turi faqat yoz faslining iyul oyida; *P. hordei* turi bahor faslining may va yoz faslining iyul oylarida, *P. striiformis* turi yoz faslining iyun va iyul oylarida va *P. graminis* turi bahor faslining may oyidan boshlab, yoz faslining avgust oyigacha uchrashi qayd etildi. Olib borilgan tadqiqotlar natijasida, yoz faslining iyul oyi *Hordeum* turkumi o‘simliklarida parazitlik qiladigan *Puccinia* turlari uchun eng qulay vaqt ekanligi kuzatildi. Shuningdek, *P. graminis* turi dominant tur sifatida tadqiqot olib borilgan hududning barcha viloyatlarida, bahor-yoz fasllari davomida hamda *Hordeum* turkumining barcha (4 ta) turida uchrashi kuzatildi.

***P. graminis* Pers. turining morfologik va kasallik diagnostik belgilari.** Etsiolar o‘simlik barglarining pastki qismida joylashib, rangsiz dog‘larda, yostiqsimon shaklda, konsentrik doiralarda yoki guruhlar hosil qilib joylashadi. Etsiosporalar ellipssimon, sharsimon shaklda, 12,8-26,2×10,5-16,9 mkm, qobig‘ining qalinligi 2 mkm gacha, rangsiz, zich tikanli. Urediniyasi o‘simlikning barglari va poyasini zararlaydi va poyalarining har ikki tomonida ham yakka holatda, keyinchalik 4-5 mkm gacha uzun chiziqlar hosil qiladi. Urediniosporalari ellipssimon, cho‘zinchoq, oval shaklga ega bo’lib, 19,0-30,9×17,0-23, 1 mkm. Teliosporlar barglarning ikkala tomonida qora chiziqlar hosil qilib, ellipssimon, cho‘zinchoq, 36,3-66,64×16,5-29,7 mkm, uchki qismi cho’zilgan, pastki tomonga qarab toraygan, bel qismi bir oz toraygan, qobig‘ining qalinligi 2 mkm dan, 9 mkm gacha, oyoqchasi 120 mkm uzunlikda (Ramazanova va boshq.1986).

Shimoliy-sharqiy O‘zbekistonda tarqalgan *Hordeum* turkumi o‘simliklarida parazitlik qiladigan *Puccinia* turlarining konspekti.

Quyidagi so‘zlar qisqartirildi: Farg‘ona viloyati – FV:, Namangan viloyati – NV:, Toshkent viloyati – TV:.

Angren tumani – AT:, Bo‘stonliq tumani – BTT:, Farg‘ona tumani – FT:, Parkent tumani – PKT:, Ohangaron tumani – OGT:, Pop tumani – PT:, Chortoq tumani – ChTT:

***Puccinia anomala* Rostr.** Tarqalishi: *Hordeum bulbosum* L. (Poaceae) – TV: BTT: Humson, past adirliklar, 05.07.1938 (Ahmedova 1966).

***Puccinia graminis* Pers.** *Hordeum bulbosum* L. (Poaceae) – TV: BTT: Qirg‘izsoy, 30.05.1954 (Ramazanova va boshq. 1986), Abiyasoy, 02.06.1954 (Ramazanova va boshq. 1986), Sijjak, 22.07.1961 (Ramazanova va boshq. 1986), Chimyon, 11.07.1948 (Ahmedova 1966), Bog‘iston, 23.06.1956 (Ahmedova 1966), o‘sha joydan, 03.07.1956 (Ahmedova 1966), Humson, 29.06. va 01.08.1948 (Ahmedova 1966), o‘sha joydan, 1961 (Ahmedova 1966), Ugam, 25.06.1948 (Ahmedova 1966), Sidjak, 07.1957 (Ahmedova 1966), Piskom, 06.07.1956 (Ahmedova 1966), OGT: va PKT: 05.06.1953-1954 (Ramazanova va boshq. 1986), PKT: Zarkent, 05.07.1954 (Ramazanova va boshq. 1986). *H. murinum* subsp. *leporinum* (Link) Arcang. [*Hordeum leporinum* Link] (Poaceae) – TV: BTT: Humson, 30.06.1948 (Ahmedova 1966). *H. murinum* L. (Poaceae) – NV: ChTT: Iskovot qishlog‘i, 11.05.2000 (Gafforov va boshq. 2016). *Hordeum* sp. (Poaceae) – FV: FT: Yordon MFY, Archamozor ko‘chasi, 02.07.2023, IU-050. TV: BTT: Humson, 23.06.1948 (Ahmedova 1966).

***Puccinia hordei* G. H. Otth.** Tarqalishi: *Hordeum murinum* L. (Poaceae) – NV: PT: Chodak qishlog‘i, 06.05.2000 (Gafforov va boshq. 2016). TV: AT: Ertosh qishlog‘i, 10.07.2023, IU-061, o‘sha hududdan, 04.07.2024, IU-172. *H. vulgare* L. (Poaceae) – FV: 1912-1924 (Ramazanova va boshq. 1986).

***Puccinia striiformis* Westend.** [*P. glumarum* (Schum.) Erirss. et Hehn.]. Tarqalishi: *Hordeum bulbosum* L. (Poaceae) – TV: BTT: Bog‘iston, 28.06.1956 (Ahmedova 1966). *Hordeum* sp. (Poaceae) – TV: BTT: Oqtosh, 22.07.1938 (Ahmedova 1966), Humson, 23.06.948 (Ahmedova 1966).

Xulosa. 2023-2025 yillar davomida olib borilgan ilmiy tadqiqotlar davomida olib borilgan tadqiqotlar natijasida *Hordeum* turkumining 4 ta turida, *Puccinia*

turkumi vakillarining *P. anomala*; *P. graminis*; *P. hordei* va *P. striiformis* turlari bilan zararlanishi aniqlandi. Tadqiqot natijasida patogenlardan – *P. graminis* turi dominant tur sifatida Farg‘ona, Namangan va Toshkent viloyatlarida, *H. bulbosum* L.; *H. murinum* subsp. *Leporinum* (Link) Arcang.; *H. murinum* L. Turlarida hamda bahor-yoz fasllari davomida uchrashi aniqlandi. Patogenlarning mavsumiy rivovlanishi tahlil qilinganida ushbu turkum vakillari aosan, bahor faslining may oyidan boshlab, yoz faslining avgust oyigacha o‘simliklarni zararlashi kuzatildi. Shuningdek, adabiyotlar tahlili va olib borilgan dala tadqiqotlari davomida *Puccinia* turkumi vakillari asosan namgarchilik yuqori bo‘lgan hududlarda keng tarqalishi qayd etildi. Kelajakda donli ekinlarda parazitlik qilayotgan patogenlarga qarshi kurash choralarini ishlab chiqish va amaliyotga joriy qilish tavsiya qilinadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

B. Sarkar, B. Roy, Kharub AS, R. Selvakumar, D. Kumar, Verma RPS, I. Sharma, "Barley (*Hordeum vulgare* L.)", Breeding, biotechnology and seed production of cereals edition: First Chapter: 14.

E.A. Boanta, M. Leon, R. Florin, D.O. Andreea, P. Ioana, F. Emanuela, “Barley (*Hordeum vulgare* L.): medicinal andtherapeutic uses – review", Hop and Medicinal Plants, Year XXVII, 2013, January, 87-b.

Axmedova F.G. Микофлора юго-западних отрогов Тян'-Шаня. //Автореф. дисс. … канд. биол. наук. Ташкент, 1966. 278, 257 b.

G. Woldeab, J. Yuen, Ch. Fininsa, H. Singh, “Barley leaf rust (*Puccinia hordei* Otth) in three production systems and practices in Ethiopia”, August 2007, Crop Protection 26(8):1193-1202 DOI: 10.1016/j.cropro.2006.10.016

I.Yu. O‘rinboyev, Yu.Sh. G‘afforov, “Shimoliy-sharqiy O‘zbekistonda tarqalgan *Puccinia* turkum turlarining bioekologik xususiyatlari”, Xorazm Ma’mun Akademiyasi Axborotnomasi –5-1/2025. Xiva 72-78 betlar.

N.G. Zaprometov Материали по микофлоре Средней Азии. Vip. 1. Tashkent: 1926, 24-b.

R.F. Park, P.G. Golegaonkar, L. Derevnina, K.S. Sandhu, H.r Karaoglu, H.M. Elmansour, P.M. Dracatos, and D. Singh, "Leaf Rust of Cultivated Barley: Pathology and Control", Review in Advance first posted online on June 5, 2015.

S.S. Ramazanova va boshq. Флора грибов Узбекистана Tom 3. Tashkent: Fan 1986. 183, 184, 187 betlar.

Y. G‘afforov T. Mahkamov, Sh. Teshaboyeva, I. O‘rinboyev, O. Mamarahimov, M. Nosiraliyeva, I. Amaniyazov, “Pathogenic fungi and oomycete of invasive species of *Xanthium* (Asteraceae) in Uzbekistan, //Guliston davlat universiteti axborotnomasi” Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 1.

Y.Sh. Gafforov, A.A. bdurazzokov, M. Yarasheva & Y. Ono, “Rust fungi from the Fergana Valley, Chatkal and Kurama mountain ranges in Uzbekistan” 2016. *Stapfia, 10*

V.FUNGI AND THEIR SYMBIOTIC PARTNERS: PROTECTION STRATEGIES IN EURASIA

DIVERSITY OF SOME RARE MACROFUNGI OF NURATAU RANGE, UZBEKISTAN

Mustafayev I.M.[1*], Bobokhonov M.Z.[2]

[1]*O'zR FA Botanika instituti huzuridagi akademik F.N. Rusanov nomidagi Toshkent Botanika bog'i, O'zbekiston Respublikasi*

[2]*Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti, O'zbekiston Respublikasi*

*E-mail: elyor-mustafaev@inbox.ru

Abstract. Between 2009 and 2024, comprehensive mycological investigations were carried out in the Nuratau Range, leading to the documentation of a considerable diversity of macrofungi across various ecological niches. This study reports on several fungal species that are either rare or newly recorded for the mycobiota of Uzbekistan. The species described include Leccinum duriusculum, Ganoderma resinaceum, Xylaria polymorpha, and Scleroderma citrinum. For each species, detailed morphological descriptions, ecological preferences, and exact geographic coordinates of the collection sites are provided. The majority of specimens were obtained from natural forest ecosystems, particularly within the Hayotsay and Karisay valleys. Some species establish ectomycorrhizal relationships with indigenous tree species, while others function as saprotrophs involved in wood decomposition processes. Importantly, Scleroderma citrinum and Xylaria polymorpha represent first records for the fungal biota of Uzbekistan. These results highlight the significant ecological importance of the Nuratau Ridge as a vital center of fungal biodiversity in the region.

Keywords: biodiversity, ectomycorrhiza, saprotrophs, new records, fungal ecology.

Macrofungi, a group of fungi with visible fruiting bodies (e.g., mushrooms, puffballs, bracket fungi), play essential roles in terrestrial ecosystems. Ecologically, they are classified as saprotrophic, mycorrhizal, or parasitic. Saprotrophic macrofungi decompose dead organic matter such as wood and leaf litter, contributing to nutrient cycling and soil formation. Mycorrhizal fungi form mutualistic relationships with plant roots, enhancing the uptake of phosphorus and nitrogen in exchange for carbohydrates, thus promoting plant growth and forest stability. Common genera include Boletus, Amanita, and Russula. Parasitic macrofungi, though less abundant, regulate host populations and contribute to ecosystem dynamics. Some species transition to saprotrophic stages after the host's death. Beyond these functions, macrofungi serve as food sources for wildlife and act as bioindicators of ecosystem health, being sensitive to pollution, habitat disturbance, and climate change. As such, they are increasingly important in biodiversity and conservation research (Courty et. al., 2010; Prescott et. al., 2022).

Despite their ecological importance, macrofungi are often underrepresented in biodiversity surveys, particularly in understudied regions such as the Nuratau Ridge. Documenting rare and endemic species of macrofungi is therefore crucial not only for understanding local biodiversity but also for informing conservation strategies at both regional and global scales.

The Nuratau Mountains, located on the northwestern edge of the Pamir-Alay system, extend 250 km along the right bank of the Zeravshan River, reaching into the Kyzylkum Desert. They consist of two parallel chains. The northern branch is about 200 km long, with a highest peak of 2169 m, while the southern branch includes ridges such as Aktau, Karatau, Karakchatau, and Khobduntau, reaching up to 1993 m. The region is separated from the Turkestan Range by the Sanzar River Valley. Small residual ridges like Pistalitau and Balyklytau lie to the north, ranging from 11 to 40 km in length and 453 to 654 m in elevation. The area has a temperate continental semi-arid climate, with an average annual temperature of 14°C and 300–400 mm of precipitation. The flora includes 1,289 vascular plant species, 34 of which are endemic (Tojibaev et. al., 2017).

Between 2009 and 2024, extensive mycological research in the Nuratau Range has resulted in the documentation of a wide variety of fungal species across diverse habitats. This research has led to the identification of several species that are newly recorded for the mycobiota of Uzbekistan, as well as rare taxa that are infrequently encountered in the region. The findings underscore the high diversity of macrofungi within the Nuratau Range and its importance as a hotspot for fungal biodiversity. This article presents data on newly identified and rare fungal species observed in the area, some of which are new to the fungal flora of Uzbekistan. For each species, a brief description is provided, accompanied by original photographs taken in their natural habitats, precise geographic coordinates of collection sites, and information about their ecological environments. The following provides a detailed overview of each identified species.

***Leccinum duriusculum* (Schulzer ex Kalchbr.) Singer.** The cap diameter ranges from 5 to 15 cm and exhibits coloration varying from brown to olive shades. The hymenophore is tubular, initially white, gradually turning yellowish-brown with maturity. The stipe is pale, cylindrical, and covered with characteristic dark scabers. This species typically forms ectomycorrhizal associations with *Populus* spp. species, particularly *Populus alba* L., and prefers moist forest soils (Fig. 1). As a ectomycorrhizal fungus, *L. duriusculum* facilitates nutrient exchange between soil and host plant, contributing positively to plant growth and health (Meng et. al., 2021).

In Uzbekistan, the species has been recorded in the Nuratau ridge, specifically in the Hayotsay and Karisay areas, where it grows in association with Populus alba. It is classified under the fourth edibility category, meaning that young fruiting bodies are conditionally edible and can be consumed only after proper thermal processing.

Figure 1. Natural habitat of Leccinum duriusculum and its fruiting body observed in association with Populus alba in the Nuratau Ridge (Karisay area).

***Ganoderma resinaceum* Boud.** This species produces a hard, semicircular fruiting body with a reddish-brown to chestnut upper surface that is partially shiny. The hymenophore is composed of pores and has a distinctly poroid structure. Ganoderma resinaceum primarily growe on broadleaf trees and only occasionally occurs on conifers. It typically grows at the base of the trunks of weakened or senescent trees, close to the ground surface (Figure 2). The fungus does not form mycorrhizal associations. Instead, it behaves as a wood-decaying xylotrophic saprotroph and can act as a facultative parasite. It is known for its high medicinal value, containing biologically active compounds such as polysaccharides and triterpenes, which exhibit immunostimulatory, antioxidant, and anticancer (oncoprotective) properties (Kemegne et. al., 2022).

Figure 2. Young and immature fruiting body of *Ganoderma resinaceum* on *Salix alba* L. (Majrumsay area).

***Xylaria polymorpha* (Pers.) Grev .** Xylaria polymorpha is a black, elongated, finger-like wood-inhabiting fungus, typically measuring 5–10 cm in height. The surface is uniformly dark black, while the interior tissue is dense and compact (Fig.3). This species reproduces through the formation of ascospores, a characteristic feature of many ascomycetes. It grows saprotrophically on the decaying wood and stumps of broadleaf trees and does not form mycorrhizal associations. As a true lignicolous saprotroph, it plays an important role in wood decomposition. X. polymorpha is considered inedible and is not used in traditional medicine. Although it is not highly toxic, it is unsuitable for consumption due to its tough, woody texture

and lack of nutritional value. In Uzbekistan, this species was observed in a single locality – Hayotsay valley of the Nuratau Ridge – growing on the decaying trunk of a dead Salix alba L. It has been documented as a newly recorded species for the mycobiota of Uzbekistan.

Figure 3. The fruiting bodies of *Xylaria polymorpha*.

***Scleroderma citrinum* Pers.** *S. citrinum* is characterized by a globose to subglobose, tuber-like fruiting body measuring 30–100 mm, occasionally reaching up to 150 mm in diameter. The surface is often slightly depressed at the apex. A stipe is absent, but the fruiting body is anchored to the substrate by a conspicuous bundle of thick, white mycelial cords. The peridium is firm and tough, 2–5 mm thick, becoming more robust at the base. With age, it thins noticeably and hardens upon desiccation. In cross-section, it appears whitish. The outer surface is densely covered with coarse, prominent scales and exhibits coloration ranging from light brown with a yellowish hue to orange-yellow or golden-yellow. At maturity, the peridium ruptures and splits in an irregular, non-patterned manner. In immature specimens, the gleba is dense, firm, and grayish-white, gradually transitioning to reddish-black or violet-black as it matures. In fully mature specimens, it becomes grayish-brown with an olive tone and eventually powdery in texture. The gleba exhibits a marbled structure due to the presence of whitish trama veins, which contribute to its ability to retain shape post-maturity and even after drying (Figure 4). This species forms ectomycorrhizal associations with a variety of host trees, including *Betula* spp., *Larix* spp., *Picea* spp., *Pinu*s spp., *Pseudotsuga* spp., *Populus* spp., and *Quercu*s spp., thereby playing an important ecological role in forest ecosystems (Rogers, 2000).

In Uzbekistan, *S. citrinum* was documented for the first time in the Hayotsay Valley of the Nuratau Ridge, where it was found growing under a hawthorn (*Crataegus* sp.) tree. This observation represents a new record for the fungal biota of Uzbekistan.

Figure 4. Mature fruiting body of Scleroderma citrinum showing characteristic cracked peridium and marbled gleba structure.

In conclusion, the results of mycological surveys conducted between 2009 and 2024 in the Nuratau Range reveal a high diversity of macrofungi, including both rare and previously unrecorded species for the fungal biota of Uzbekistan. The discovery of Leccinum duriusculum, Ganoderma resinaceum, Xylaria polymorpha, and Scleroderma citrinum highlights the ecological richness of the region. These species exhibit diverse trophic strategies, such as ectomycorrhizal symbiosis and wood decomposition, and contribute to the functioning and stability of forest ecosystems. The documentation of S. citrinum and X. polymorpha as new records for Uzbekistan underscores the importance of continued exploration and conservation of fungal biodiversity in the Nuratau Range.

Reference

Courty, P.-E., Buée, M., Diedhiou, A. G., Frey-Klett, P., Le Tacon, F., Rineau, F., Turpault, M.-P., Uroz, S., & Garbaye, J. (2010). The role of ectomycorrhizal communities in forest ecosystem processes: New perspectives and emerging concepts. Soil Biology and Biochemistry, 42(5), 679–698. DOI: 10.1016/j.soilbio.2009.12.006.

Kemegne Sipping, M. T., Kengne Mediesse, F., Sombes, A. Y. N., & Mfopa, A. (2022). Antioxidant and anti-inflammatory activities of Ganoderma resinaceum (Boud) fruiting bodies extracts. Journal of Herbmed Pharmacology, 11(3), 348–359. DOI: 10.34172/jhp.2022.40.

Meng, X., Wang, G.-S., Wu, G., Wang, P.-M., Yang, Z. L., & Li, Y.-C. (2021). The Genus Leccinum (Boletaceae, Boletales) from China Based on Morphological and Molecular Data. Journal of Fungi, 7, 732. Doi: org/10.3390/jof7090732.

Prescott, C. E., & Grayston, S. J. (2022). Reviewing the contributions of macrofungi to forest ecosystem processes and services. Forest Ecology and Management, 509, 120088. DOI: 10.1016/j.foreco.2022.120088.

Rogers, J. D. (2000). Xylaria polymorpha and its allies in North America. Mycologia, 92(2), 332–349.

Tojibaev, K. Sh., Beshko, N. Yu., Popov, V. A., Jang, C. G., & Chang, K. S. (2017). Botanical Geography of Uzbekistan. Pocheon: 250 p.

ОБЗОР НАУЧНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ПО РАСПРОСТРАНЁННЫМ АЛЛЕРГЕННЫМ ГРИБАМ В АТМОСФЕРЕ АНДИЖАНА

Хашимова Х.С.

Андижанский государственный университет, Узбекистан
E-mail: *husnorahasimova@gmail.com*

Abstract: Airborne fungi are ubiquitous components of the atmosphere and significant contributors to allergic diseases. The study of these fungi dates back to the works of P. A. Micheli and E. M. Fries and later evolved into the field of aerobiology in the 20th century. Among the most clinically relevant genera, Alternaria, Cladosporium, Ganoderma, Curvularia, and Bipolaris are recognized as potent allergens, with seasonal and regional variations in spore concentrations. Research in Andijan focuses on monitoring these fungal spores to assess their temporal dynamics and their impact on the allergic burden of the local population. Understanding the abundance and distribution of these spores is essential for both ecological studies and public health, as it informs allergy prevention and management strategies. The data obtained provide insights into the relationship between atmospheric fungal diversity and human health, contributing to the development of medical mycology and aerobiology in Uzbekistan and supporting evidence-based approaches in clinical allergology.

Key words: Aerobiology, airborne fungi, allergenic spores, Alternaria, Cladosporium

Изучение грибов имеет многовековую историю. Уже Гиппократ и Диоскорид отмечали пищевые и лекарственные свойства грибов. Однако научное понимание их природы началось в XVIII веке, когда П. А. Микели (1729) впервые описал размножение грибов спорами. С развитием микроскопии и молекулярных методов в XX веке микология оформилась как самостоятельная наука, а её внимание распространилось и на медицинские аспекты, включая аллергенность грибов.

Систематическое изучение атмосферных грибов началось в первой половине XX века в рамках аэробиологии. Работы Ф. Уорхэма (1943) показали сезонные изменения концентрации спор в воздухе, а исследования Ф. Льюиса и П. Грегори (1952) впервые установили количественные связи между концентрацией спор и аллергическими реакциями у человека. К 1960-м годам *Alternaria и Cladosporium* признаны одними из наиболее значимых аллергенов. В 2001 году было предложено математическое моделирование морфологических изменений в растущих колониях грибов, что может быть полезно для понимания поведения грибов родов *Alternaria, Bipolaris, Curvularia* и *Cladosporium* (Juan M etc. 2001). В 2013 году было проведено исследование, которое показало, что в атмосфере Гаваны присутствуют споры *Alternaria, Bipolaris*, *Cladosporium* и *Curvularia*, с концентрацией более 1000 спор на кубический метр воздуха (Альмагуэр etc, 2015). В 2014 году был проведен обзор аэромикологических исследований, посвященных основным зерновым

культурам, таким как пшеница, рис, кукуруза, сорго и ячмень, с акцентом на грибов, включая *Alternaria, Bipolaris, Curvularia* и *Cladosporium*. В 2019 году был опубликован обзор, посвященный вторичным метаболитам, изолированным от родов *Curvularia* и *Bipolaris* с 1963 по 2017 год. Обзор охватывает структурное разнообразие этих метаболитов и их биологическую активность, включая противомалярийную, противовоспалительную, антиоксидантную и антибактериальную активность (Khairalla etc, 2015).

Род *Alternaria* был впервые описан П. А. Микели (1729), который обратил внимание на характерные цепочки спор. Современное название рода закреплено К. Г. Нейсом фон Эзенбеком (1817), а морфологическая классификация уточнена Э. М. Фрисом (1832). В 2001 году было проведено исследование, которое показало, что споры *Alternaria* и *Aspergillus* выделяют больше аллергенов после прорастания, чем до него (Mitakakis etc. 2001). В 2020 году в Узбекистане были опубликованы работы, посвящённые болезням сельскохозяйственных культур, вызванным *Alternaria*, где перечислены наиболее распространённые виды рода в агроэкосистемах страны. Anees-Hill и соавт. (2022) провели систематический обзор по наружным грибным спорам и показали, что *Alternaria* является одним из ведущих аллергенов, вызывающим сенсибилизацию и астму у детей. Rabaaoui и коллеги (2022) изучили филогению и профиль микотоксинов у фитопатогенных *Alternaria*, а Sherimbetov и соавт. (2024) разработали метод быстрой ПЦР-диагностики *Alternaria spp*. в Центральной Азии, актуальный для мониторинга аллергенных спор. В ряде стран защищены диссертации по роли *Alternaria* в патологии растений и аллергологии (например, Gupta, 2002; диссертационные работы в Индии и Европе по фитопатологии томата и зерновых).В настоящее время *Alternaria* признан одним из ведущих аллергенных грибов, а белок Alt a 1 стандартизирован как диагностический маркер сенсибилизации.

Род *Cladosporium* был впервые выделен К. Г. Нейсом фон Эзенбеком. Клинически *Cladosporium* ассоциируется с бронхиальной астмой и круглогодичным аллергическим ринитом, что делает его важным объектом медицинской микологии. Rodríguez-Rajo и коллеги (2005) показали сезонность спор *Cladosporium* и зависимость их концентрации от климатических условий. Grinn-Gofroń и Nowosad (2019) предложили модели прогнозирования пиков спор *Cladosporium* на основе метеорологических факторов. В Узбекистане Гаффоров и соавт. (2017–2023) неоднократно фиксировали *Cladosporium* в чек-листах микофлоры, включая находки в Андижанской области. Диссертационные исследования по *Cladosporium* были выполнены в Европе (2005–2015 гг.) в контексте аллергологии и биоклиматологии, где доказывалась роль рода как доминирующего компонента атмосферных биоаэрозолей.

Род *Ganoderma* описан П. А. Карстеном (1881), который выделил его по характерным лакованным плодовыми телам. Помимо аллергологии, *Ganoderma* (особенно *G. lucidum*) широко изучается в фармакологии, однако его значение в аэробиологии также велико. Burch и Levetin (2002) впервые показали аллергенный потенциал спор Ganoderma и их связь с аллергическим ринитом и астмой. Calderón-Ezquerro и коллеги (2025) отметили значительные пики спор

Ganoderma в сезон влажности в Мексике. В Узбекистане Gafforov и соавт. (2023) включили *Ganoderma* в перечень массовых макромицетов в Андижанской области, подчеркнув их возможное медицинское значение. В Китае и Корее после 2010 года защищены докторские диссертации, посвящённые фармакологическим свойствам Ganoderma lucidum, его полисахаридам и применению в медицине.

Род *Curvularia* был выделен Ф. Б. Баркли (1958) из рода Helminthosporium по изогнутой форме конидий. Клинические данные показывают, что *Curvularia* может вызывать сенсибилизацию, а также выступать как оппортунистический патоген при иммунодефицитах. Gupta и соавт. (2002) показали аллергенный потенциал Curvularia lunata и её перекрёстную реактивность с *Alternaria*. Marin-Felix и коллеги (2020) выполнили много-локусный филогенетический анализ рода и уточнили его систематику. В Узбекистане в микофлористических исследованиях Gafforov и др. (2017–2020) *Curvularia* упоминается среди почвенных и фитопатогенных грибов. В Индии и США защищены диссертации (2005–2018 гг.), посвящённые *Curvularia* как возбудителю болезней растений (особенно злаков) и источнику аллергенов.

Род *Bipolaris* был выделен Э. Батлером (1954), исходя из особенностей двухполярного прорастания спор. В дальнейшем он был таксономически обособлен от *Helminthosporium* и *Curvularia*.Сенсибилизация к *Bipolaris* встречается реже, однако может вызывать астму, ринит и грибной синусит, что подтверждает его медицинскую значимость. Khasanov и коллеги (2012) впервые зарегистрировали *Bipolaris* sorokiniana как возбудителя болезней пшеницы в Узбекистане. Dutbayev и соавт. (2022) исследовали изоляты этого вида в Казахстане, а Ortega-Rosas и коллеги (2025) отметили *Bipolaris* среди компонентов аэроспорового спектра в Мексике. В Центральной Азии с 2010-х годов начались диссертационные исследования, посвящённые фитопатогенным свойствам *Bipolaris* sorokiniana и его влиянию на урожайность зерновых культур. В Индии и Китае после 2010 года защищены докторские работы, в которых изучались генетика и токсины рода Bipolaris.

История изучения грибов показывает, что внимание к их роли в атмосфере и медицине формировалось постепенно — от первых описаний спор до признания их значимости как аллергенов. Наиболее распространённые роды, такие как *Alternaria, Cladosporium, Ganoderma, Curvularia* и *Bipolaris*, сегодня рассматриваются как важные факторы, влияющие на здоровье человека, особенно в развитии аллергического ринита и бронхиальной астмы. В условиях глобального роста аллергических заболеваний изучение аэробиоты приобретает особое значение.

В настоящее время мной проводится исследование атмосферных спор именно этих родов грибов в городе Андижан, что имеет не только региональную, но и общенаучную важность. Полученные данные позволят выявить динамику спорообразования, сезонные особенности их распространения и роль в формировании аллергической нагрузки населения.

Таким образом, работа вносит вклад в развитие аэробиологии и медицинской микологии Узбекистана и имеет прикладное значение для охраны здоровья населения.

Список использованной литературы

Almaguer, M., Ira, M. J., Rodríguez-Rajo, F. J., Fernández-González, M., & Rojas-Flores, T. I. (2015). Thirty-four identifiable airborne fungal spores in Havana, Cuba. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine, 22*(2), 215–220.

Anees-Hill, A., et al. (2022). Outdoor fungal spores and respiratory health: A systematic review. *Science of the Total Environment, 845*, 157229.

Burch, M., & Levetin, E. (2002). Effects of meteorological conditions on spore plumes of Ganoderma species. *Grana, 41*(1), 41–47

Calderón-Ezquerro, M. C., et al. (2025). Aerospore dynamics of allergenic fungi in Mexico: Focus on Ganoderma. *Aerobiologia, 41*(2), 155–170.

Gafforov, Y., et al. (2023). Diversity of macrofungi in Andijan region (Uzbekistan). *Mycobiota, 11*, 45–63.

Grinn-Gofroń, A., & Nowosad, J. (2019). Relationships between Cladosporium spore concentrations and meteorological parameters using machine learning models. *International Journal of Biometeorology, 63*(1), 123–131

Gupta, R., et al. (2002). Allergenic cross-reactivity of Curvularia lunata with other molds. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology, 89*(6), 567–574

Khairalla, A., Spina, R., Saliba-Cisneros, S., & Laurain-Mattar, D. (2019). Fungal secondary metabolites and their role in pathogenicity: A review. *Fungal Biology Reviews, 33*(2), 101–122

Lopez, J. M., & Jensen, H. J. (2001). Generic model of morphological changes in growing colonies of fungi. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, 291*(1–4), 69–79.

Mitakakis, T. Z., Barnes, C., & Tovey, E. R. (2001). Spore germination increases allergen release from Alternaria. *Journal of Allergy and Clinical Immunology, 107*(3), 388–390.

Rabaaoui, A., et al. (2022). Mycotoxin production and phylogeny of phytopathogenic Alternaria species. *Toxins, 14*(9), 632

Rodríguez-Rajo, F. J., Iglesias, I., & Jato, V. (2005). Variation assessment of airborne Alternaria and Cladosporium spores at different bioclimatical conditions. *Mycological Research, 109*(4), 414–428.

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗНАНИЯ ЧЕРЕЗ ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ ПО ВИТАМИНАМ

Кадырова А.Д.

Ошский государственный университет, Кыргызстан

E-mail: kadyrovaaidana38@gmail.com

Аннотация. В условиях устойчивого развития образования важно, чтобы учащихся понимали ценность и преимущества местного выращивания фруктов и овощей в городах Кыргызстана. В данном исследовании рассматривается задача обучения учащихся сохранению аскорбиновой кислоты в яблоках местного производства при различных условиях их хранения и обработки, таких как варка и замораживание. Цель работы — сформировать у учащихся понимание важности витаминов для здоровья, а также значимости сохранения аскорбиновой кислоты в растениях в рамках устойчивого развития.

Ключевые слова: Устойчивое развитие в образовании, яблоко, аскорбиновая кислота, экологическая понятия, сорт, витамин.

Введение. В условиях устойчивого развития образования необходимо, чтобы учащиеся на практике изучали и понимали ценность местных фруктов и овощей, произрастающих в городских и сельских районах Кыргызстана. Рациональное использование природных ресурсов способствует повышению качества жизни, сохранению здоровья и улучшению питания за счет витаминных продуктов (Кыргыз Республикасынын Өкмөтүнүн 2021-ж. 4-май, № 200 токтому).

Важным аспектом формирования представления о витаминах у учащихся является проведение качественного и количественного анализа содержания витамина С в местных яблоках. Это способствует развитию экологического и социального мышления учащихся.

Объект исследования. В исследовании использованы местные сорта яблок, выращенные в Ошском и Ноокатском районах, а также купленные на местных рынках:Red delishes, Granny Smith, Antonowka, Golden Delishes Lobo

Предмет исследования. Яблоки, витамины, аскорбиновая кислота.

Цель исследования. Научить учащихся количественно и качественно определять содержание аскорбиновой кислоты в свежих, вареных и замороженных яблоках.

Экспериментальная часть. В эксперименте приняли участие 30 учащихся средней школы № 5 им. Ж. Боконбаева в г. Ош. Учащимся было проведено лабораторное занятие на тему «Витамины».

Для исследования были использованы местные сорта яблок, такие как Red delishes, Granny Smith и Antonowka Антоновка, выращенные в селе Шаңкол Ноокатского района, а также яблоки Golden Delicious и Лобо, купленные на

рынке в Ошской области. Яблоки подвергались замораживанию и термической обработке, после чего определялось содержание аскорбиновой кислоты.

Качественное определение витамина С. Яблоки были заморожены, затем часть из них подверглась варке. Образцы яблок измельчались и обрабатывались в соляной кислоте с добавлением раствора крахмала, затем титровались раствором йода. Измерялось количество йода, необходимое для обесцвечивания раствора.

Количественное определение аскорбиновой кислоты. С использованием 1%-ного свежевыжатого сока яблок был проведен титриметрический анализ с добавлением 0,125%-ного раствора йода. Измерения проводились с добавлением небольшого количества йодида калия для повышения точности результатов (Кадырова А.Д., 2019).

Результаты исследования и их обсуждение. Анализ показал, что содержание аскорбиновой кислоты в свежих яблоках местных сортов варьировалось: Red delishes — 0,019%, Granny Smith — 0,006%, Antonowka — 0,013%. В яблоках, купленных на рынке, содержание аскорбиновой кислоты оказалось ниже: Golden Delishes — 0,005%, Lobo — 0,005%.

В замороженных яблоках содержание аскорбиновой кислоты также уменьшилось: в Golden Delishes — 0,011%, Granny Smith — 0,005%, Antonowka — 0,008%, Lobo — 0,006%.

В вареных яблоках наблюдалось дальнейшее снижение уровня аскорбиновой кислоты: Red delishes— 0,007%, Granny Smith — 0,007%, Antonowka — 0,010%, Golden Delishes— 0,006%.

Заключение. На лабораторных занятиях учащиеся получили представление о том, что содержание аскорбиновой кислоты выше в свежих местных яблоках по сравнению с купленными на рынке, а также что замораживание и варка снижают её уровень. Эксперимент был проведен с использованием доступного йодометрического метода, который позволяет учащимся освоить технику качественного и количественного определения содержания аскорбиновой кислоты (Кыргыз Республикасында жалпы орто билимдин мамлекеттик билим берүү стандартын бекитүү жөнүндөгү № 403 токтому, 2014).

Методология и результаты эксперимента способствуют формированию у учащихся понимания ценности местных продуктов и их экологической значимости.

Литература

2021-2040-жылдарга Кыргыз Республикасында билим берүүнү өнүктүрүүнүн Программасы. Кыргыз Республикасынын Өкмөтүнүн 2021-ж. 4-май, № 200 токтому.

Кыргыз Республикасында жалпы орто билимдин мамлекеттик билим берүү стандарты. Кыргыз Республикасынын Өкмөтүнүн Кыргыз Республикасында жалпы орто билимдин мамлекеттик билим берүү стандартын бекитүү жөнүндөгү № 403 токтому, 2014-жыл, 21-июль.

Кадырова А.Д. Туруктуу өнүгүүнүн негизинде жергиликтүү алмалардан аскорбин кислотасын изилдөө/ А.Д. Кадырова, Т.Т. Жумабаева, Ж.Т. Молдалиев. Известия ВУЗов Кыргызстана. 2019. № 11. С. 53-57.

IN VIVO ASSESSMENT OF MAMMALIAN TOXICITY OF PESTICIDES

Alperen ERTAŞ[1], Ferah SAYIM[1*]

[1]*Ege University, Faculty of Science, Department of Biology, Bornova, Izmir, Türkiye*

[*]**E-mail:** *ferah.sayim@ege.edu.tr*

Abstract. Pesticides are a class of chemicals considered to kill or control pests that threaten crops, livestock, and human health. Organophosphates, cholinesterase-inhibiting pesticides, are widely used throughout the world in many different habitats. Because they are toxic to many species of pest. However, they are also toxic to many non-target species including human, and wildlife. The assessment of pesticide toxicity in mammals is crucial for understanding their potential effects on human health and the environment.

Current study aimed to analyze the histopathologic and biochemical effects caused by an organophosphate pesticide, dimethoate by using in vivo mammalian model. The subchronic toxicity of dimethoate administered orally at sublethal doses to a mammalian species, *Rattus norvegicus* was evaluated biochemical and histopathological point of view.

It is revealed that dimethoate caused differences in biochemical parameters and organ weights, and dose-related degenerative histological changes in the liver, testis and ovary of rats.

Keywords: Pesticides, Dimethoate, Subchronic Effect, Histopathology, Mammalian Toxicity

Introduction. Pesticides are a class of chemicals considered to kill or control pests (rodents, insects, or plants) that may affect agricultural crops, livestock or carry diseases like malaria and typhus. Organophosphates, cholinesterase-inhibiting pesticides, are widely used throughout the world in many different habitats including forests, agricultural land, rangeland, wetlands, residential areas, and commercial areas. Because they are toxic to many species of pest. However, they are also toxic to many non-target species, and when these pesticides are applied over large areas, non-target plants, fish, and wildlife can become poisoned (Glaser, 2001).

Cholinesterase-inhibiting pesticides are known to disrupt the nervous system by inhibiting an important neuro-transmitter (cholinesterase) and prevent normal transmission of nerve impulses in the nervous system. These chemicals that are foreign to a biological system are known to induce metabolic disorders, teratogenesis, mutagenesis and carcinogenesis in non-target organisms, and cause environmental pollution. The assessment of pesticide toxicity in mammals is crucial for understanding their potential effects on human health and the environment.

Current study aimed to analyze the histopathologic and biochemical effects caused by an organophosphate pesticide, dimethoate by using in vivo mammalian model.

Material and Method. Dimethoate, a widely used organophosphate pesticide, was administered orally at doses of 2, 8, 20 mg/kg body weight/day to Wistar Albino rats, *Rattus norvegicus*, for 13 weeks. At the end of the exposure period blood samples, liver, testes and ovarian tissues of each experimental animal were taken; these organ weights were recorded and relative organ weights were calculated. Plasma and liver cholinesterase (ChE) activities and total protein levels were determined by spectrophotometric assay. Histopathological changes in the liver, testis and ovary were determined by light microscopy

Results and Discussion. Treatement with dimethoate resulted in a significant decrease in liver (Table 1), testes and ovarian weight of rats (Sayım 2007a, Sayım 2007b).

The biochemical results showed that dimethoate caused an increase in liver total protein level (Table 2), decrease in plasma total protein level; decrease in both liver (Table 3) and plasma cholinesterase activities (Sayım 2007b).

Histological examinations revealed mononuclear cell infiltration (Figure 1), congestion Figure 2), an enlargement of the central veins and sinusoids, hepatocellular damage, an increase in the number of Kupffer cells, and in mitotic activity in the liver of treated rats. Vacuolized cytoplasm and degenerated nuclei in hepatocytes, and necrotic changes were observed in the liver sections from dimethoate treated rats. (Sayım 2007b).

Sections from testis revealed that dimethoate caused dose-related testicular damage characterized by moderate to severe seminiferous tubules degeneration (Figure 3) and by partial arrest of spermatogenesis. It was also detected that seminiferous tubules showed irregular arrangement of spermatogenic cells. Dimethoate also caused germ cell degeneration and depletion, sloughing of germ cells into the tubular lumen (Figure 4) (Sayım 2007a).

Regarding the histopathological evaluation of the ovary, there was an increase in the size and the number of corpora lutea, and the number of atretic follicles of treated rats when compared with the that of control animals (Sayım 2007c).

It is revealed that dimethoate caused dose-related differences in organ weights, biochemical parameters, and also histopathological damages in the liver, testes and ovary of the rats.

Because of causing serious toxic effects on non-target organisms, pesticides should be applied appropriately by trained and licensed pesticide applicators and diluted according to the prospectus to prevent wildlife toxicity. Whenever possible

pesticides should not be used in areas widely occupied by wildlife, especially during the reproductive season. People should make sure to use pesticides that are more specific to the target organisms, pests and less toxic to non-target organisms and wildlife.

Table 1.

Relative liver weights of experimental rats.
***Significantly different from control (p≤0.05).**

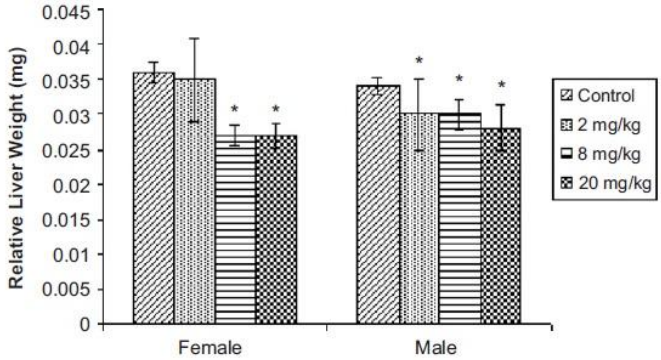


Table 2.

Liver total protein values of experimental rats.
***Significantly different from control (p≤0.05).**

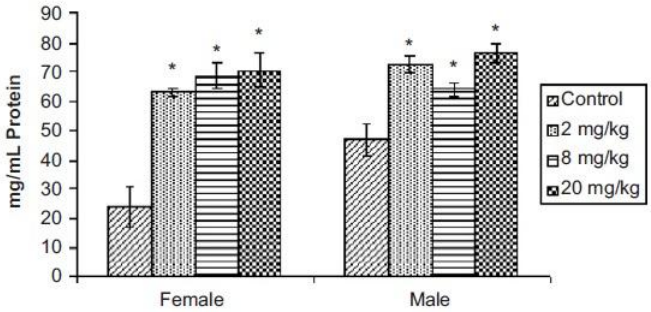
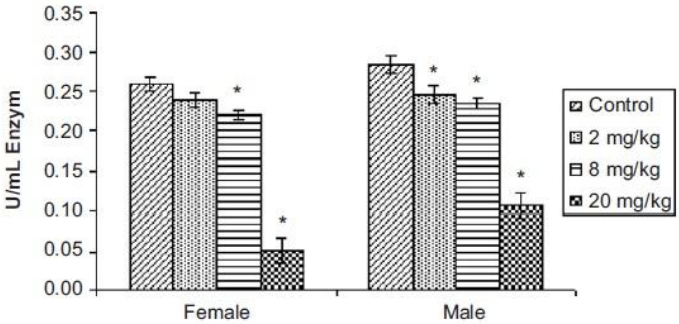


Table 3.

Liver cholinesterase enzyme activities of experimental rats
***Significantly different from control (p≤0.05).**



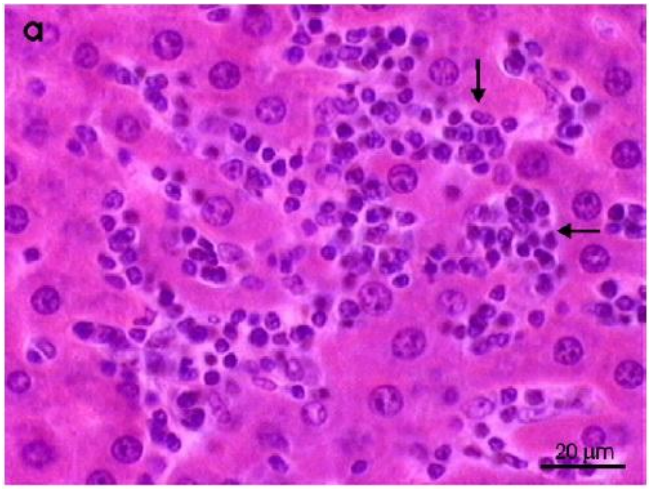


Figure 1. Photomicrograph of mononuclear cell infiltration in parenchymatous tissue of the liver of 8 mg/kg dimethoate-exposed groups. Stain:H&E

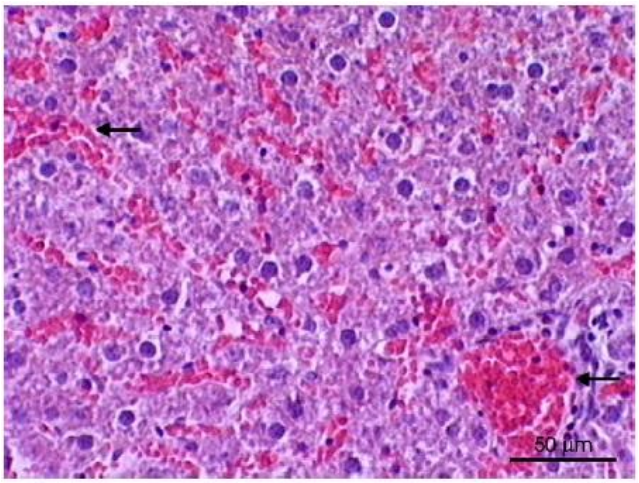


Figure 2. Photomicrograph of congestion and enlargement at sinusoids in the liver of 8 mg/kg dimethoate-exposed group. Stain: H&E

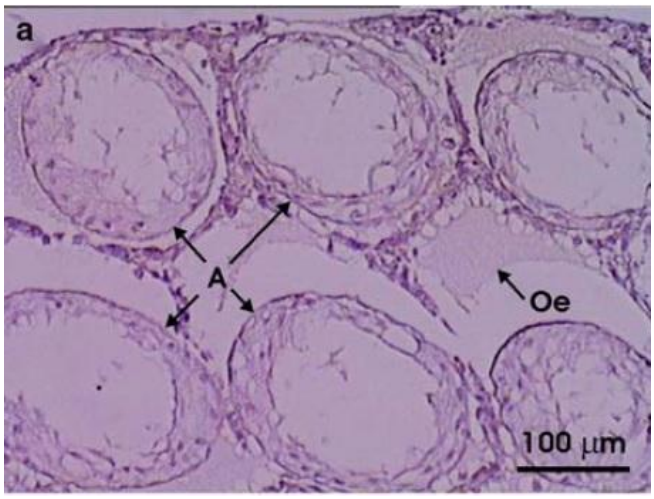


Figure 3. Testicular sections of rats treated with 20 mg/kg dimethoate, which show further seminiferous tubule degeneration characterized by severe atrophy of tubules. Note the loss of all germ cells and, the enlargement of

interstitial spaces due to tubular atropy and oedema. Atrophic tubules (A), oedema (Oe)

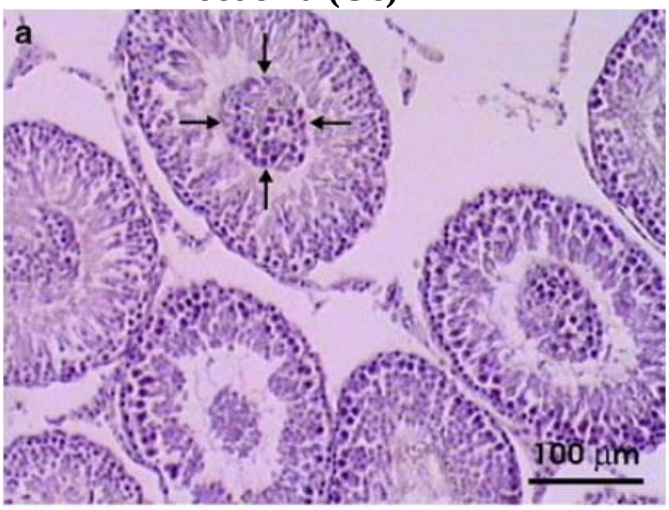


Figure 4. Testicular sections of rats treated with 8 mg/kg dimethoate showing seminiferous tubule degeneration. Note the sloughing of germ cells into the tubular lumen.
Arrows point to the sloughing.

References

Glaser, L. C. (2001). Organophosphorus and carbamate pesticides. In M. Friend & J. C. Franson (Eds.), Field manual of wildlife diseases: General field procedures and diseases of birds (pp. 287–294). U.S. Geological Survey.

Sayım, F. (2007a). Histopathological Effects of Dimethoate on Testes of Rats. Bull Environ Contam Toxicol, 78, 479–484. https://doi.org/10.1007/s00128-007-9196-5

Sayım, F. (2007b). Dimethoate-induced biochemical and histopathological changes in the liver of rats. Experimental and Toxicologic Pathology, 59, 237-243. https://doi.org/10.1016/j.etp.2007.05.008

Sayım, F. (2007c). Histopathological effects of dimethoate on ovaries of wistar albino rats. Toksikoloji Dergisi, 5, 17-22.

Contents	
I.GENETIC BIODIVERSITY IN EURASIA: PROBLEMS AND SOLUTIONS	
Абжамилов С.Т. - БИОРАЗНООБРАЗИЕ ГЕРПЕТОФАУНЫ КУЛУНАТИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАПОВЕДНИКА	10
Alosmanova V., Mammadova Z., Asadova K., Bakhshiyev V. - ONTOGENETIC STAGES AND MORPHOGENETIC ASPECTS OF ADAPTATION OF SUAEDA SPECIES TO EXTREME ENVIRONMENTAL CONDITIONS	15
Абдуллаев К., Мираметова Н.П. - ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ПЕСТИЦИДОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ РЕСПУБЛИКИ КАРАКАЛПАКСТАН	19
Абдримова Г.Э., Орипов О.О., Мамбетова Р.П., Курбанбаева З.К. - ЭКОЛОГИК ЎЗГАРУВЧАН ШАРОИТЛАР УЧУН ТУТ ИПАК ҚУРТИ ДУРАГАЙЛАРИНИ ЯРАТИШ ВА ЖОРИЙ ЕТИШ	25
Asanova A., Khalilov R., Eftekhari A. - SIZE-DEPENDENT IMPACT OF SILICA NANOPARTICLES EVALUATED ACROSS MULTIPLE BIOLOGICAL LEVELS	31
Allamuratov M.O., Abdimuratova N.K. - OPPORTUNITIES OF TOURIST AND RECREATIONAL RESOURCES IN THE DEVELOPMENT OF TOURISM IN KARAKALPAKSTAN	35
Afandiyeva G., Hasanova Sh., Bayramova N. - THE ROLE OF ERYTHROPOIETIN IN THE DEVELOPMENT OF ANEMIA IN CHRONIC KIDNEY DISEASE	38
Bayramova N.S., Azizova G.I., Hasanova S.I. - CLINICAL MARKERS IMPORTANCE DIAGNOSIS OF COLORECTAL CANCER	39
G‘apporov F.SH. - LANDSHAFTLARNING ANTROPOGEN BUZILISHLARINI BAHOLASH	45
G‘apporov F.SH., Sharobidinov D.A. - ANTROPOGEN OMILLARNING TA’SIRI OSTIDA QOLGAN HUDUDLARDA O‘SIMLIKLAR EKOLOGIYASINI O‘RGANILISHI	49
Ermatova G.Z., Naraliyeva N.M., Ibroximova G.A. - *INULA L.* TURKUMI TURLARINING TURLI BALANDLIK MINTAQALARIDA TARQALISHI	54
Ermatova G.Z., Naraliyeva N.M. - O‘SIMLIKLARNING YASHASH MUHITIGA EKOLOGIK MOSLASHUVI VA STRESSGA BARDOSHLILIK DARAJASI O‘RTASIDAGI MOLEKULYAR ASSOTSIATSIYALAR. (INULA TURLARI MISOLIDA)	59
Далжанова Г.Б., Мираметова Н.П. - ВОПРОСУ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СИСТЕМЫ КРОВИ У ПОДРОСТКОВ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ КАРАКАЛПАКСТАНА	63
Жумамуратов А., Жумамуратов М.А., Сдиков И.М., Ажимуратова Д.М. - ҚУБЛА АРАЛБОЙЫ РЕГИОНЫНДА ТУРАҚСЫЗ ТӘБИЙИЙ ОБЪЕКТЛЕРДИҢ БҮГИНГИ ЖАҒДАЙЫ	69
Jiyemuratov Y.B., Oripov O.O. - QORAQALPOG‘ISTONNING AGROEKOLOGIK SHAROITIDA TUTNI KASALLIK VA ZARARKUNANDALARGA CHIDAMLI NAVLARINI TANLASHNING ILMIY ASOSLARI	72
Карлыбаева Б.П., Ерниязова И.Ж., Кудайназарова П.Ж., Бердимбетова Г.Е. - СТИМУЛИРУЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ ХИТОЗАНА ИЗ ЦИСТ АРТЕМИИ НА ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР	76
Кудиярова Г.Ж., Жумамуратов М.А. - К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ВЗАИМОСВЯЗИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ КАРАКАЛПАКСТАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДОЙ	81

Mallayev M.X. - SURXON DAVLAT QO‘RIQXONASIDA TARQALGAN FERULA KUHISTANICA KOROVIN NING PATOGEN MIKROMITSETLARI	87
Nasibova A.N., Khalilov R.I., Mammadov Ch.A., Akbarova N.Sh. - ENDOGENOUS PARAMAGNETIC CENTERS FORMED DURING STRESS IN LIVING ORGANISMS	92
Отегулова П., Матжанова Х. - POLYGONATUM ODORATUM MILL. ЎСИМЛИГИНИ ҚОРАҚАЛПОҒИСТОН ШАРОИТИГА ИНТРОДУКЦИЯ ҚИЛИШ ВА УНИНГ ДОРИВОРЛИК ХУСУСИЯТЛАРИ	95
Raximova N.K. - QORAQALPOG‘ISTON USTYURTIDAGI YAYLOV O‘SIMLIKLARINING FAZOVIY ORDINATSIYASI	98
Сейфуллаева Г.А., Кутлымуратова Г.А. - ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И АДАПТАЦИОННЫЕ РЕАКЦИИ ОРГАНИЗМА ДЕТЕЙ К УСЛОВИЯМ ПРИАРАЛЬЯ	104
Узакбаева Б., Мираметова Н.П. - АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У ДЕТЕЙ В УСЛОВИЯХ ПРИАРАЛЬЯ	110
Sherimbetov A.G., Axmadaliyev B.J., Adilov B.Sh., Ruzmetov D.R., Abduvaliyev B.A., Abdikarimov B.Q. - O‘ZBEKISTONDA YETISHTIRILAYOTGAN MAHALLIY VA XORIJIY QORAMOL ZOTLARIDA CSN2 GENINING A1/A2 POLIMORFIZMINI MOLEKULYAR-GENETIK TAHLILI	114
Khujanazarov U.E., Saparov K.A. - A CREATION OF GREENNESS IS THE BASIS OF ECOLOGICAL SUSTAINABILITY	118
Huseynova N.F., Abdullayeva N.F. - FLAVONOIDS: NATURAL BIOACTIVE COMPOUNDS FOR HUMAN HEALTH AND BIODIVERSITY PROTECTION.	121
Hamidova G.E., Azizova G.I. - AGE-RELATED CHANGES IN IRON METABOLISM MARKERS IN PATIENTS WITH MAJOR β-THALASSEMIA	125
Ergasheva G.O., Naraliyeva N.M., Güvensen A. - BETULA PENDULA ROTN. BOTANICAL DESCRIPTION AND MORPHO-PALYNOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE SPECIES	130
Юлдашова О.М., Низамиев А.Г., Гаффорова Х., Маткеримова Ф.К., Халматов С. - КЛИМАТИЧЕСКАЯ АДАПТАЦИЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ВАРИАТИВНОСТЬ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДЕТЕЙ КЫРГЫЗСТАНА	133
Палваниязов А.Ю. - ТУРМУШ СИФАТИ СОЦИОЛОГИК ТАДҚИҚОТЛАР КАТЕГОРИЯСИ СИФАТИДА	143
II.BIOMONITORING AND PROTECTION OF AQUATIC AND SOIL ECOSYSTEMS	
Аимбетов Н.К., Ниязимбетов М.Қ., Камалов Ю.С. - СУЎ ПРОБЛЕМАСЫНЫҢ ҚАДРИЯТЛЫҚ АСПЕКТЛЕРИ	147
Abdirimova D.B. - XORAZM BALIQCHILIK FERMER XO‘JALIK HAVZALARIDAGI ZOOPLANKTON ORGANIZMLAR	152
Adxamova S.A. - KARKIDON SUV OMBORI SUVINING KIMYOVIY TARKIBI VA HAYVONLAR FIZIOLOGIYASIGA TA’SIRI	154
Алламуратов Б., Даулетмуратова Б.К. - СОСТОЯНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ИХТИОФАУНЫ В РЕГИОНЕ ПРИАРАЛЬЯ	157
Алламуратова З.Б.,Жолдасбаева Х.С. - ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ АНАЛИЗ ПАРАЗИТОФАУНЫ РЫБ В ПРУДОВЫХ ХОЗЯЙСТВАХ НИЗОВЬЕВ АМУДАРЬИ	162
Allamuratova Z.B., Qalimbetova D. - OROL DENGIZI ARTEMIYASINING SISTALARI DIAMETRI VA MAVSUMIY KO‘PAYISH STRATEGIYALARI	168

Bayer Asli, Esra Ersoy Omeroglu - SOIL MICROBIAL COMMUNITIES AND FUNCTIONAL NETWORKS AS BIOINDICATORS OF PESTICIDE STRESS IN ECOSYSTEM MONITORING	170
Bayer A., Esra Ersoy - BIOLUMINESCENT BACTERIA AS LIVING INDICATORS OF CLIMATE-DRIVEN STRESS IN MARINE ECOSYSTEMS	174
Булатов З.Э., Темирбеков Р.О., Исраилова И.О - ХИЩНЫЕ РЫБЫ ВОДОЁМОВ ЮЖНОГО ПРИАРАЛЬЯ: БИОИНДИКАЦИОННАЯ РОЛЬ И ПРИОРИТЕТЫ СОХРАНЕНИЯ	178
Гюлалыев Ч. Г. - ВЛИЯНИЕ УВЛАЖНЕНИЯ И ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА НА БИОМОНИТОРИНГ ПОЧВЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ	181
Гусейнова Н.Т. - АНАЛИЗ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ СЕЛЕКЦИОННЫХ ФОРМ АЙВЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (Cydonia oblonga Mill.)	186
Djabbarov T., Məmmmədova A. - CONVERSION OF PINUS ELDARICA MEDW. SEED OIL INTO BIODIESEL: A SUSTAINABLE BIOFUEL APPROACH	192
Jumayeva Sh.B. - QUYIMOZOR VA TO'DAKO'L SUV OMBORLARINING BIOMONITORINGI VA ULARNI MUHOFAZA QILISH	196
Имомова Д.А., Мавлонов Х. - АЙДАР АРНАСОЙ КЎЛЛАР ТИЗИМИДА ТАРҚАЛГАН ЎСИМЛИК ТУРЛАРИНИНГ ЭКОЛОГИК МОНИТОРИНГИ	202
Измуратова Г.Д., Сапарниязов И.А., Гулиматова Д.Д. - МАНЗАРАЛИ ДАРАХТЛАРНИНГ ТУПРОҚ ШЎРЛАНИШИ ДАРАЖАСИГА ТАЪСИРИ ВА УЛАРНИНГ КЎПАЙИШИНИ БАҲОЛАШ	205
Khusanova O.G., Rasuljanova I.A. - EFFECTS OF ANTHROPOGENIC FACTORS ON SOIL ALGOTSENOSES OF THE FERGHANA VALLEY	209
Кудайбергенова У.К., Абдижемилова Ш.Я., Курбанбаева Т.С. - МУҲОФАЗА ҚИЛИНАДИГАН ТАБИИЙ ҲУДУДЛАР ТИЗИМИНИНГ САМАРАДОРЛИГИ	213
Жумамуратов А., Жумамуратов М.А., Сдиков И.М., Ажимуратова Д.М. - АТРОФ-МУҲИТ ОБЪЕКТЛАРИНИНГ ЭЛЕМЕНТ ТАҲЛИЛИ ТАБИИЙ ОБЪЕКТЛАР ҲОЛАТИНИНГ ЭКОЛОГИК ИНДИКАТОРИ СИФАТИДА	216
Kaliknazarova A., Musaev A., Fayzullaev J. - OROL DENGIZIDA ARTEMIYA POPULYACIYASINING RIVOJLANISHIGA EKOLOGIK OMILLARNING TA'SIRI	217
Kusbergenova X., Dauilbaeva K.K., Танирбергенова Г.С., Жиенбаева М.Б. - ANALYSIS OF THE IMPACT OF NEGATIVE ENVIRONMENTAL FACTORS ON PUBLIC HEALTH IN THE REPUBLIC OF KARAKALPAKSTAN	219
Mambetullaeva S.M., Atajanova A.D., Nurtaeva D.X., Akimniyazova Z.D. - SHARQIY QORATERENG KO'LINING EKOLOGIK HOLATI	223
Matjanov T.K. - QORAQALPOG'ISTONNING AYRIM BALIQCHILIK KO'LLARIDA O'RGANILGAN YUKSAK SUV O'SIMLIKLARINING TU'R XILMA-XILLIGI	226
Malikli Y.M., Muxtarova Ş.C. - İSMAYILLI RAYONUNUN (BASQAL QƏSƏBƏSİ VƏ SULUT KƏNDI) KONTINENTAL SU HÖVZƏLƏRİNİN ALQOFLORASI	228
Mammadov Ch.A., Abbaszade N.A. - STUDY OF THE EMBRYONIC AND POST-EMBRYONIC STAGES OF DANIO RERIO (DANIO RERIO HAMILTON 1822) IN AQUARIUM CONDITIONS	231
Mammadov Ch.A. - DETERMINATION OF THE PHYSIOLOGICAL MATURITY OF STURGEON FINGERLINGS (ACIPENSERIDAE) BY THE ACTIVITY OF THE SEROTONERGIC SYSTEM OF THE BRAIN IN EARLY ONTOGENESIS	237
Мырзамбетов Н.А., Мирабдуллаев И.М. - ПИТАНИЕ МОЛОДИ КАРПА ОБЫКНОВЕННОГО (CYPRINUS CARPIO) РЫБОВОДНЫХ МАЛЬКОВЫХ ПРУДОВ КАРАКАЛПАКСТАНА	244

Naralieva N.M., Eshmurodova M.Q., Mamaxanova J.N. - NOAN'ANAVIY O'SIMLIKLARNING TUPROQ EKOSISTEMALARINI MUXOFAZA QILISHDAGI EKOLOGIK VA AGROTEXNIK AHAMIYATI	248
Nawrizbaeva Z.Sh., Bauatdinov T.S. - CHIMBOY TUMANIDAGI O'TLOQI - ALLYUVIAL TUPROQLARINING AGROKIMYOVIY XUSUSIYATLARI	253
Nurabullaeva G.K. , Toreeva Z.B., Janabaeva M. - SUV MUHITINING TASHQI OMILLAR BILAN O'ZARO TA'SIRI VA O'Z-O'ZINI TOZALASH JARAYONLARI	255
Отенова Ф.Т. - АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИНДЕКСА ЗАСОЛЕННОСТИ ПОЧВЫ В РАЗЛИЧНЫХ РАЙОНАХ КАРАКАЛПАКСТАНА	258
Oserbaeva T., Kunakbaev N.S. - QORAQALPOG'ISONNING KAM SHO'RLANGAN TO'PROQLARIDA NO'XAT ETISHTIRISH TEXNOLOGIYASI	263
Pardayev Y., Raxmatullayev A., Boymurodov X.,Xafizova M. - QUYI ZARAFSHON TUPROQ EKOSISTEMALARIDA EISENA FETIDA (SAVIGNY, 1826) YOMG'IR CHUVALCHANGLARINING TARQALISHI VA EKOLOGIYASI	268
Raximov M.Sh., Boymurodov S.X. - BIODIVERSITY AND ECOLOGY OF HYDROBIONTS IN THE TOSHSOKA AND KEGEYLI CANALS	271
Сарибаева Ш.У., Шомуродов Х.Ф., Хабибуллаев Б. - ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ HIPPOPHAE RHAMNOIDES L. В ТУГАЯХ ДОЛИНЫ РЕКИ ЗАРАФШАН	275
Саттарова Ф.Ю., Нишонов Б.Э., Саидмахмудова Л.А. - ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПЕРИФИТОНА ОЗЕР ХОРЕЗМСКОЙ ОБЛАСТИ	282
Sabirova G.J., Ajiev A.B. - TUPROQ TUZILISHINING CINOGLOSSUM VIRIDIFLORUM PALL. ex LEHM., RIVOJLANISH XUSUSIYATLARIGA TA'SIRI	285
Sharobiddinov D.A., Naraliyeva N.M., Gapporov F., Ferah Sayim, Alperen Ertash - BIOINDIKATOR ORGANIZMLAR ORQALI SUV EKOTIZIMLARIDA BIOXILMAXILLIKNI EKOLOGIK BAHOLASH USULLARI	287
Сейфуллаева Г.А., Мираметова Н.П., Кутлымуратова Г.А. - СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДОСНАБЖЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ КАРАКАЛПАКСТАН	291
Темирбеков Р.О., Мусаев А.К., Исраилова И.О., Мырзамбетов Н.А. - БИОЛОГИЯ АТЕРИНЫ КАСПИЙСКОЙ – ATHERINA BOYERI CASPIA (EICHWALD) ОЗЕРА СУДОЧЬЕ РЕСПУБЛИКИ КАРАКАЛПАКСТАН	296
Турдымуратова Ж.М., Аметов Я.И. - СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ВЕСНОЙ 2025 ГОДА В БЕРУНИЙСКОМ И ТАХТАКУПЫРСКОМ РАЙОНАХ, А ТАКЖЕ В ГОРОДЕ НУКУС РЕСПУБЛИКИ КАРАКАЛПАКСТАН	301
Тлеумуратова Б.С., Султашов Р.Г., Урумбаев А.Е., Атажанов А. - МЕТОДЫ ОЦЕНКИ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ПОГОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ В КАРАКАЛПАКСТАНЕ	306
Шарипова В.К., Мальцев И.И., Саитжанова У.Ш., Ахунова Х.И., Киличев Ш.Ш., Турдиев Д.Э. - ЭКСТРЕМОФИЛЬНЫЕ РАСТЕНИЯ В ФИТОРЕМЕДИАЦИИ: ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИЕ СТРАТЕГИИ С3–С4	309
Тлеумуратова Б.С., Урумбаев А.Е., Кубланов Ж.Ж., Султашев Р.Г. - УМЕНЬШЕНИЕ ОБЩЕГО ПРОЕКТИВНОГО ПОКРЫТИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ПРИАРАЛЬЯ В СВЯЗИ С ВЫНОСОМ СОЛЕЙ С ОСУШЕННОГО ДНА АРАЛЬСКОГО МОРЯ	312
Тлеумуратова Б.С., Урумбаев А.Е., Кубланов Ж.Ж. - АЭРОЗОЛЬНЫЙ ФОРСИНГ ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ ДИНАМИКИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЮЖНОГО ПРИАРАЛЬЯ	319

Taghiyev A.N., Karimova N.A., Gadirzada F.I. - THE IMPACT OF THE CASPIAN SEA WATER LEVEL DECLINE ON HABITAT FIDELITY IN THE TROPHIC RELATIONSHIPS OF MIGRATORY WINTERING RED BOOK ANSERIFORMES SPECIES	324
Мамбетуллаева С.М., Утениязова Н.А. - “ҚОРАҚАЛПОҒИСТОНДА АРТЕЗИАН СУВЛАРИНИНГ ФИЗИК-КИМЁВИЙ ТАҲЛИЛИ, ЭКОЛОГИК, ГЕОЛОГИК ХУСУСИЯТЛАРИ, ИНСОН САЛОМАТЛИГИГА ИЖОБИЙ ВА САЛЪБИЙ ТАЪСИРЛАРИ: ТАХТАКУПИР ТУМАНИ МИСОЛИДА”	327
Xudaynazarova M.I., Saparniyazov I.A. - QORAQALPOG‘ISTON SHAROITIDA SUV ZAHIRALARIDAN OQILONA FOYDALANISH	333
Yunusov X.B., Izzatullaev Z.I., Boymurodov X.T., Aliev B.X., Egamkulov A.N., Mirzamurodov O.X., Saboxiddinov B.S. - QORAMUYIN VA MIYONQOL-XATIRChI KANALLARI GIDROBIONTLARI BIOXILMA -XILLIGI VA EKOLOGIYASI	336
III. PROTECTION AND REPRODUCTION OF RARE SPECIES OF PLANTS AND ANIMALS	
Абдыкааров А.М., Стамалиев К.Ы., Маткеримова Ф.К. - РОЛЬ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПРИРОДНЫХ ПАРКОВ В СОХРАНЕНИИ РЕДКИХ ВИДОВ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ И ОПТИМИЗАЦИЯ СТРАТЕГИЙ ИХ ОХРАНЫ В КОНТЕКСТЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ (НА ПРИМЕРЕ КЫРГЫЗ-АТИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПАРКА, КЫРГЫЗСКАЯ РЕСПУБЛИКА)	341
Abdullaeva J.K., Saparov A.D., Шарипова К. - JANUBIY OROLBO‘YIDA ANIQLANGAN QANDALALARNING HIMOYAGA MUHTOJ TURLARINI MUHOFAZA QILISH	350
Azilova U.T. - QORAQALPOG‘ISTON RESPUBLIKASI SHAROITIDA CHILONJIYDA (ZIZIPHUS JUJUBA MILL.)NING O‘SISHI VA RIVOJLANISHI	353
Атаджанов Х.Л., Мамбетуллаева С.М., Утемуратова Г.Н. - МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ МОДЕЛИ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИИ ГРИЗУНОВ	357
Алламбергенова Н.Б. - ОСОБЕННОСТИ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ НИЗОВЬЕВ АМУДАРЬИВ УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОГО ОПУСТЫНИВАНИЯ	361
Авезова У.М. - АНАЛИЗ ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИИ ОНДАТРЫ (ONDATRA ZIBETHICUS) В УСЛОВИЯХ ХОРЕЗМСКОЙ ОБЛАСТИ УЗБЕКИСТАНА	366
Алимова С.З., Мамбетуллаева С.М. - АНАЛИЗ ПРИЧИН ИЗМЕНЧИВОСТИ ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ И СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИИ ОНДАТРЫ (ONDATRA ZIBETHICUS) В УСЛОВИЯХ ПРИАРАЛЬЯ	374
Асаматдинова А.И., Мамбетуллаева С.М., Темирбеков Р.О. - К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДА ЗАЯЦ ТОЛАЙ (LEPUS TOLAI) НА ОСНОВЕ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РЕГИОНА ПРИАРАЛЬЯ	381
Aslanova Y.A. - AZƏRBAYCAN FLORASINDA YAYILAN ASTRAGALUS L. CINSINƏ AID OLAN NÖVLƏRIN HƏYATI FORMALARINA GÖRƏ TƏHLILI	387
Asadli A.E., Mammadova R.N., Mammadova A.O. - ASSESSING HEAT STRESS TOLERANCE IN CICER ARIETINUM L. USING LEAF FLUCTUATING ASYMMETRY IN THE CONTEXT OF CLIMATE CHANGE	395
Ametov Ya.I., Abdikarimova M.K., Abatbaeva A., Arzıbaev D.F., Babanov R., Alimova U.Z. - «OROLBO‘YI» MILLIY TABIAT BOG‘IDA TARQALGAN OQ DUMLI SUV BURGUTNING (HALIAEETUS ALBICILLA) EKOLOGIYASI BO‘YICHA MATERIALLAR	399
Bazarbaeva D.O. - O`ZBEKISTON FAUNASI UCHUN USTYURT TEKISLIGIDAN	403

YANGI ANIQLANILGAN TO`G`RIQANOTSIMONLAR HAQIDA EKO-FAUNISTIK MA`LUMOTLAR	
Baltabaeva D.Q., Utemuratova G.N., Xusanova O.G. - QORAQALPOG‘ISTON RESPUBLIKASI SHAROITIDA SUN’IY SUV HAVZASIDA (NELUMBONACEAE) OILASIGA MANSUB AYRIM TURKIMLARINING MOSLASHUVI VA ULARGA OMILLARNING TA’SIRI (NUKUS SHAHRI MISOLIDA)	406
Bekniyazova D.B., Jumanov M.A., Turdibaev K.P., Ametova N.I., Atajanov A.X. - QUYI AMUDARYO DAVLAT BIOSFERA REZERVATI SHAROITIDA XIVA QIRG‘OVULINÍNG (PHASIANUS COLCHICUS CHRYSOMELAS) EKOLOGIYASIGA OID MATERIALLAR	410
Almenova P.G. - FABACEAE LINDL TUXIMLASÍNA KIRIWSHI MÁDENIY ÓSIMLIKLER JABAYÍ TUWÍSLARÍNÍŃ TIRISHILIK FORMALARÍ BOYÍNSHA BÓLISTIRILIWI	413
Бектурсынова Д.П. - АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА НА ОСНОВЕ ВЕГЕТАЦИОННОГО ИНДЕКСА NDVI НА ТЕРРИТОРИИ КУНГРАДСКОГО РАЙОНА КАРАКАЛПАКСТАНА	417
Байниязова Г.С. - СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ ГРЫЗУНОВ НА ТЕРРИТОРИИ КОМПЛЕКСНОГО (ЛАНДШАФТНОГО) ЗАКАЗНИКА «САЙГАЧИЙ»	422
Berdibaev A.S., Kızılbaeva K.S., Kongratbaeva P.O., Atadjanov - M.HDIOCTOPHYME RENALE NEMATODASÍ QARAQALPAQSTANNÍŃ ARQA RAYONLARÍ IYTLERI CANIS LUPUS FAMILIARIS ENDOPARAZITI	427
Бекмуратова Д.М., Мамбетуллаева С.М. - АНАЛИЗ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ СООБЩЕСТВ ГРЫЗУНОВ НА ТЕРРИТОРИЯХ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В ЮЖНОМ ПРИАРАЛЬЕ	429
Bunyatzade Z.S., Safarova M.A., Majidova L.Z. - CONSERVATION OF FLORA AND FAUNA IN THE EURASIAN REGION: CHALLENGES AND PROSPECTIVE RESEARCH	437
Ещанова Г.Ж., Бисалыева Р.Н. - СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ СТОЛОВОГО АРБУЗА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ АКТЮБИНСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН	441
Gurbanov E.M., Hüseynova H.Z., Allahverdiyeva A.N. - GEOBOTANICAL RESEARCH OF THE GRAZING LANDS IN PIRSHAGI SETTLEMENT: PRODUCTIVITY AND SUSTAINABLE MANAGEMENT STRATEGIES	448
Gasimov Sh.N., Isayeva Sh.G. - К ИЗУЧЕНИЮ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ГРЯЗЕВЫХ ВУЛКАНОВ ПИРЕКЯШКЮЛЬ И КИЧИК МАРАЗА (АЗЕРБАЙДЖАН)	452
Гулиева Г.М. - ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ РЕДКИХ РАСТЕНИЙ И ПУТИ ИХ ВОСПРОИЗВОДСТВА	455
Гроховатский И.А., Отенова Ф.Т., Оспанов А., Мамбетназарова Ш. - БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ЗАПАДНОГО ПОЛУШАРИЯ В УСЛОВИЯХ ЮГА ПРИАРАЛЬЯ	460
Дауылбаева К.К., Кутыбаева Д.К., Отениязов Р.Б. - ЗОНАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ФАУНЫ СТАФИЛИНИД ЮЖНОГО ПРИАРАЛЬЯ	468
Даулетбаева Ш.К., Отенова Ф.Т., Мамбетуллаева С.М. - ОЦЕНКА СОПРЯЖЕННОЙ БИОТОПИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ СИМПАТРИЧЕСКИХ ВИДОВ ГРЫЗУНОВ В ПРИАРАЛЬЕ	472
Eshanova G., Matjanova X. - MELILOTUS OFFICINALIS (L.) PALL. NI QORAQALPOG’ISTON SHAROITIDA YETISHTIRISH TEXNOLOGIYASI	477
Ешжанов К.Ж., Отенова Ф.Т., Мамбетуллаева С.М. - ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ ГОСЗАКАЗНИКА «СУДОЧЬЕ-АКПЕТКИ» В ПРИАРАЛЬЕ	481

Жолдасбаев А.М., Темирбеков Р.О., Исраилова И.О. - РЕПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЗАМБИКСКОЙ ТИЛЯПИИ (OREOCHROMIS MOSSAMBICUS) В УСЛОВИЯХ АКВАКУЛЬТУРЫ КАРАКАЛПАКСТАНА	487
Курбаниязова Г.Т., Жамалова Д.Н., Каримов Ф.И., Курбаниязов Б.Т., Саитова Р.К. - ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ НИШИ И ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ АРЕАЛЫ ВИДОВ РОДА GAGEA SALISB. В ЮЖНО-ЗАПАДНОМ ПАМИРО-АЛАЕ (УЗБЕКИСТАН) ПО РЕЗУЛЬТАТАМ МОДЕЛИРОВАНИЯ MAXENT	490
Каримов Б.А., Дурсунбаева А.Ж., Абдырахманова Ж.С. - АЛКАЛОИДОНОСНЫЕ РАСТЕНИЯ БАССЕЙНА РЕКИ КУРШАБ И ИХ ОХРАНА	493
Мырзамбетов Н.А., Матжанова Х.К., Орел М.М., Мирабдуллаев И.М. - ФЛОРА ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ РЫБОВОДНЫХ МАЛЬКОВЫХ ПРУДОВ КАРАКАЛПАКСТАНА	500
Матвафаева М. - ПСАММОФИЛЬНЫЕ ЭНДЕМИЧНЫЕ И РЕДКИЕ ВИДЫ ФЛОРЫ ПЕСКОВ	504
Мамбетуллаева.С.М., Утемуратова Г.Н., Абдинасырова Н.А., Ходжалепесова И.М. - БИОРАЗНООБРАЗИЕ ФАУНЫ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ЮЖНОГО ПРИАРАЛЬЯ	510
Мамбетуллаева С.М., Утемуратова Г.Н., Танирбергенов К.Ж. - ВОПРОСЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ НА ТЕРРИТОРИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ЮЖНЫЙ УСТЮРТ» КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОСТИ ЭКОСИСТЕМ ПРИАРАЛЬЯ	515
Matekova G.A., Ayimbetova Sh.J., Nurimov B.J., Orınbaev D.J., Abdireymova N. - AMUDARYO QUYI OQIMIDA TARQALGAN BALIQXO‘R QUSHLARNING BIOEKOLOGIYASIGA OID MATERIALLAR	520
Зинатдинов Н.М., Гаппаров Ф.А., Хасанов Ж.Д. - ЖАНУБИЙ ОРОЛБЎЙИ ХУДУДЛАРИДА ЧИПОР ЧИГИРТКА (HETERACRIS ADSPERSA REDT) ТУРИНИНГ БИОЭКОЛОГИК ХУСУСИЯТЛАРИ	523
Зайдуллаева М.О., Дауылбаева К.К. - ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ОПАСНОСТИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ КАРАКАЛПАКСТАНА	527
Дауылбаева К.К., Даулетмуратов Э.З., Сейтова Н.Ж. - СОВРЕМЕННОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЭНТОМОФАУНЫ ПУСТЫННЫХ ЭКОСИСТЕМ (СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ КЫЗЫЛКУМ) ЮЖНОГО ПРИАРАЛЬЯ	531
Ismonova G.SH. - *ROSA KORSCHINSKIANA* BOULENGER (ROSACEAE) TURINING MORFOLOGIK XUSUSIYATLARI VA TARQALISH AREALI	536
Bayramova A.A., Akhundova S.T., Isayeva F.M., Guliyeva M.A. - THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN DETERMINING THE CURRENT STATE OF THE PINUS SYLVESTRIS L. FORESTS IN AZERBAIJAN	539
Karimkulov A.T. - ZOMIN MILLIY TABIAT BOG‘I NOYOB QURUQLIK MOLLYUSKALARI	544
Жамалова Д.Н., Курбаниязова Г.Т., Саитова Р.К. - ИССЛЕДОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ И КЛОНИРОВАНИЕ ИСЧЕЗАЮЩИХ ВИДОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ	548
Muradova A.B., Muxtarava Ş.C. - XƏZƏR DƏNİZİNDƏ MAKROFİT YOSUNLARIN ÇIRKLƏNMƏYƏ QARŞI BİOİNDİKATOR KİMİ İSTİFADƏSİ	551
Mammadova Z., Gurbanov E., Alosmanova V.,Asadova K., Taghiyeva J. - FLORISTIC DIVERSITY OF THE WINTER PASTURES OF THE CHEYRANCHOL MASSIF, AZERBAIJAN	553
Mammadov J.Sh., Arabzade A.A. - FEATURES OF WATER EXCHANGE OF PİSTACİA VERA L. ON APSHERON IN BOGARA CONDİTIONS	556
Omarova S.N., Vazirova B.S., Jalilova A.R., Aliev I.I., Maqerramova Kh.Kh., Hajiyeva A.D., Mammadov Ch.A., Nasibova A.N., Khalilov R.I. - THE EFFECT OF BIOGENIC	563

SILVER NANOPARTICLES ON THE OPTICAL DENSITY AND ON THE AMOUNT OF PROTEIN IN DUNALIELLA SALINA	
Оразова Ш.Ш., Кыстаубаева М.А., Бердимбетова Г.Е. - ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ И ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ CISTANCHE SALSA: ПРОТИВОДИАРЕЙНАЯ АКТИВНОСТЬ ПЕКТИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ	566
Paluaniyazova D.A., Dadayev S.D. - QORAQALPOG‘ISTON SHAROITIDA ECHKILARDA PARAZITLIK QILADIGAN GELMINTLAR FAUNASI HAQIDA	570
Ro‘zimova X.K., Rahimov S.M. - O‘SIMLIKLARNI MONITORING QILISHDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR YORDAMIDA EKOLOGIK XAVFSIZLIKNI TA’MINLASH MEHANIZMLARI.	573
Рустамова С.Р. - ПРИМЕНЕНИЕ ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД В ЗАМКНУТЫХ ЭКОСИСТЕМАХ ПРИАРАЛЬЯ	578
Рахимова Т. Азизов Х.Я. - РОСТ И РАЗВИТИЕ COLCHICUM AUTUMNALE L. В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ ГОРОДА ТАШКЕНТА	584
Сагирбаева З.Ю., Утемуратова Г.Н. Ещанова.С.Ш - ВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА И ЕЕ АДАПТИВНОЕ ЗНАЧЕНИЕ У ПОПУЛЯЦИЙ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО ПРИАРАЛЬЯ	589
Tańirbergenova A.Б., Dauilbayeva K.K., Duysengaliev E.S., Gulimbetov B.D. – OROLQUMDA TARQALGAN HASHAROTLARNING BIOTSENOTIK GURUHLANISHI	594
Торениязова В.С., Адирбекова Л.М. - БИОТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ЛЕКАРСТВА ИЗ РАСТЕНИЯ АЛОЭ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ЭНДОМЕТРИТА	596
To‘xtayev B.Y., Sarsenbaev A.A. - QORAQALPOG'ISTON SHAROITIDA HUMULUS LUPULUS L NING BIRINCHI VEGETATSIYA YILIDAGI BIOEKOLOGIK XUSUSIYATLARI	601
Saribaeva SH.U., Maxmudov V., Abduraimov O.S., Maxmudov A.V., Allamuratov A., Mavlanov B., Mamatqosimov O. - STATE OF THE POPULATION OF HORDEUM BULBOSUM L. (POACEAE L) IN UZBEKISTAN IN CONNECTION WITH THE PROBLEM OF EXTINCTION	605
Сардарова Д.И. - ИССЛЕДОВАНИЯ ИНТРОДУКЦИОННЫХ ЯГОДНЫХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО ПРОДУКТА	612
Safarova Sh.A., Saqieva S., Turimbetova G.Dj. - BIOGEOGRAPHY AND GEO - SPATIAL ANALYSIS OF LAGOCHILUS INEBRIANS BUNGE (LAMIACEAE)	617
Tajetdinova D.M. - RESULT OF GRID MAPPING: THE SPECIES OF FABACEAE IN URGUT BOTANICAL-GEOGRAPHICAL REGION	619
O‘tayev O‘.Ch., Naraliyeva N.M., Gapporov F.Sh. - O‘SIMLIKLAR DUNYOSINI MUHOFAZA QILISHDA METHLAR BO‘YICHA QONUNCHILIK BAZASINING QISQACHA TAXLILI	622
Xalmuratov A., Oripov O.O., Jiyemuratov Y.B. - QORAQALPOG‘ISTON AGROIQLIM SHAROITIDA TIRIK PILLALARNI QABUL QILISH TEXNOLOGIYALARINING IPAK SIFATIGA TA’SIRI	627
Shamuratova N.G., Menlimuratova S.J. - OROL DENGIZ TUBIDA YANGI BARPO ETILGAN SAKSOVULZORLARDA SHISHISH HOSIL QILUVCHI KANA VA ZARARLI HASHORATLAR	631
Shamuratova N.G. - QORAQALPOǴISTON SHAROITIDA SHOLINING ASOSIY ZARARKUNANDA TURLARI VA ZARARLANISHI	634
Шаниязов У.Б., Тлегенов М.Т. - ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ПОЛУДЕННЫХ ПЕСЧАНОК НА АКЧАДАРЬИНСКОМ УЧАСТКЕ КЫЗЫЛКУМСКИХ ПЕСКАХ В 2020-2024 гг.	638
Yoqubov Sh.Q., Quvandiqova D.G’., Negmatova S.T. - KROTALARIANING ILDIZ VA ANG‘IZ QOLDIQLARIGA EKISH ME’YORI VA BIOPREPARATLARNING TA’SIRI	643

IV.CONSERVATION OF PHOTOSYNTHETIC ORGANISMS IN EURASIA	
Abbasli G. - CHARACTERISTICS OF THERMOPHILIC BACTERIAL STRAINS ISOLATED FROM HOT SPRINGS IN THE REPUBLIC OF AZERBAIJAN	646
Алимжанова Х.А., Ельмуратова А.А - ЭКОЛОГО-САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ОЗЁР МЕЖДУРЕЧЕНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА ПО ИНДЕКСУ САПРОБНОСТИ ИНДИКАТОРНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ	648
Алимжанова Х.А., Шайимкулова М.А. - АЛЬГОФЛОРА ЕСТЕСТВЕННЫХ ВОДОЕМОВ ЮЖНОГО КЫРГЫЗСТАНА	659
Боронбаева А.А. - CHARA FRAGILIS (CHAROPHYTA, CHARACEAE) – НОВЫЙ ВИД ДЛЯ ФЛОРЫ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ	668
O‘rinboyev I.Yu. - SHIMOLIY-SHARQIY O‘ZBEKISTONDA TARQALGAN ARPA (HORDEUM SPP.) O‘SIMLIGINING ZANG ZAMBURUG‘LARI	673
V.FUNGI AND THEIR SYMBIOTIC PARTNERS: PROTECTION STRATEGIES IN EURASIA	
Mustafayev I.M., Bobokhonov M.Z. - DIVERSITY OF SOME RARE MACROFUNGI OF NURATAU RANGE, UZBEKISTAN	678
Хашимова Х.С. - ОБЗОР НАУЧНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ПО РАСПРОСТРАНЁННЫМ АЛЛЕРГЕННЫМ ГРИБАМ В АТМОСФЕРЕ АНДИЖАНА	683
Кадырова А.Д. - ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗНАНИЯ ЧЕРЕЗ ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ ПО ВИТАМИНАМ	686
Alperen ERTAŞ, Ferah SAYIM - IN VIVO ASSESSMENT OF MAMMALIAN TOXICITY OF PESTICIDES	688
Contents	693

MATERIALS OF THE 3rd INTERNATIONAL CONFERENCE:

“CONSERVATION OF EURASIAN BIODIVERSITY: CONTEMPORARY PROBLEMS, SOLUTIONS AND PERSPECTIVES”

Redaktor:	N.Ayımbetov
Tex. redaktor:	A.Aytmuratov
Operator:	M.Xasenbaeva

Original-maketten basıwǵa ruqsat etilgen waqtı 13.10.2025.
Qaǵaz formatı 64x84 1/16 Ofset usılında basıldı.
Garniturası - «Times». Kólemi 21,875 b/t.
Jámi 100 nusqada. Bahası shártnama boyınsha
Buyırtpa №157

Ózbekstan Respublikası Ministrler Kabineti tárepinen
Baspa xızmeti menen shuǵıllanıw ushın 2021-jıl 13-fevral.
Al №6374-7260-276d-a5ad-5276-7722-9442
licenziyası berilgen.

«PRINT DARHAN» baspası: 230100
Mánzil: Nókis qalası, A.Ablatov kóshesi, nomersiz jay.

«PRINT DARHAN» baspası
Nukus – 2025

ISBN 978-9910-8252-9-3

9 789910 825293

PRINT DARHAN

NUKUS - 2025