

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ ELM VƏ TƏHSİL NAZİRLİYİ
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ



**Azərbaycan xalqının Ümummilli Lideri
Heydər Əliyevin
100-illik yubileyinə həsr olunmuş**

**“BİOLOGİYANIN AKTUAL PROBLEMLƏRİ
DAVAMLI İNKİŞAF KONTEKSTİNDƏ”**

mövzusunda

RESPUBLİKA ELMİ KONFRANSININ

MATERİALLARI

Bakı, 24-25 may, 2023-cü il

Bakı-2023

Azərbaycan xalqının Ümummilli Lideri Heydər Əliyevin 100-illik yubileyinə həsr olunmuş "Biologiyanın aktual problemləri davamlı inkişaf kontekstində" mövzusunda Respublika elmi konfransının materialları. Bakı, 24-25 may, 2023-cü il. Bakı: BDU, 2023, - 694s.

ISBN: 978-9952-546-47-7

© Bakı Dövlət Universiteti, 2023

KONFRANSIN TƏŞKİLAT KOMİTƏSİ

Sədr:

Afət Məmmədova Biologiya fakültəsinin dekanı

Sədr müavini:

Pərvin Zülfüqarova Biologiya fakültəsinin elmi işlər üzrə dekan müavini

Üzvlər:

Kəmalə Əsədova Biologiya fakültəsinin tədris işləri üzrə dekan müavini

Əbülfəz Tağıyev Zoologiya və fiziologiya kafedrasının müdiri

Samirə Salayeva Genetika kafedrasının dosenti

Sevinc Hübətova Zoologiya və fiziologiya kafedrasının dosenti

Nəzakət Məmmədova Zoologiya və fiziologiya kafedrasının müəllimi

KONFRANSIN PROQRAM KOMİTƏSİ

Sədr:

Elşad Qurbanov Botanika və bitki fiziologiyası kafedrasının müdiri

Üzvlər:

Kamilə Əliyeva Genetika kafedrasının müdiri

Rövşən Xəlilov Biologiya fakültəsinin Biofizika və biokimya kafedrasının müdiri

Fəraət Əhmədova Molekulyar biologiya və biotexnologiya kafedrasının professoru

Mirmusa Cəfərov Molekulyar biologiya və biotexnologiya kafedrasının professoru

Saib Güləhmədov Molekulyar biologiya və biotexnologiya kafedrasının professoru

Aygün Nəsisbova Biofizika və biokimya kafedrasının dosenti

Samirə Hümətova Biofizika və biokimya kafedrasının dosenti

Sevinc İsmayılova Botanika və bitki fiziologiyası kafedrasının dosenti

Səbinə Ömərova Biofizika və biokimya kafedrasının dosenti

Zülfiyyə
Məmmədova Botanika və bitki fiziologiyası kafedrasının dosenti

BÖLMƏ 1: GENETİKA VƏ SELEKSİYA, MOLEKULAR BİOLOGİYA

AZƏRBAYCAN POPULYASIYASINDA CODIS SİSTEMİNƏ DAXİL OLAN D3S1358, D7S820 VƏ D16S539 STR LOKUSLARININ POLİMORFİZMİNİN TƏDQIQI

**Abbasova Səkinə, Babayeva Sevdə, Nəsimova Jalə,
Bayramov Bayram, Məmmədova Zeynəb, Əliyeva Nübar,
Mehdiyeva Zümrüd, Abbasov Mehrac**
Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
sekineabbasova905@gmail.com

ANNOTASIYA

Tədqiqat işində Azərbaycanda yaşayan 30 şəxsə CODIS sisteminə aid D3S1358, D7S820 və D16S539 STR markerləri ilə genotipləşdirilmə aparılmış, bir sıra genetik və məhkəmə-tibbi ekspertiza parametrləri təhlil edilmişdir. STR lokuslar üçün əldə edilmiş aşağı kumulyativ RMP, yüksək diskriminasiya qabiliyyəti (0.997) və göz-lənilən heterozioqotluq (0.70) bu lokusların bir-biri ilə əlaqəsi olmayan iki insanı dəqiq fərqləndirmək və identifikasiya etmək üçün yetərli olduğunu göstərmişdir.

Açar sözlər: STR; məhkəmə-tibbi ekspertiza; D3S1358; D7S820; D16S539.

Giriş

Son 25 il ərzində DNT marker texnologiyalarının inkişafı məhkəmə-tibbi ekspertiza prosedurlarının da sürətlənməsinə və dəqiqliyinin artmasına gətirib çıxarmışdır. Hazırda məhkəmə-tibbi ekspertizasında itkin düşən şəxslərin şəxsiyyətini müəyyən etmək, qohumluq əlaqələrini təsdiqləmək və ya şəxsləri cinayət səhnələri ilə əlaqələndirmək məqsədilə qısa tandem təkrarı (STR) markerlərindən istifadə edilir [1]. STR-lar insan genomunun təxminən 3%-ni təşkil edən DNT-nin qısa (2-6 nc) təkrarlanan ardıcılıqlarıdır. STR-ların yüksək diskriminasiya gücü (>0.9) və polimorfluğu, həmçinin nəsil-dən-nəslə ötürülmə zamanı aşağı mutasiya dərəcəsi onları insan genotiplərinin identifikasiyası üçün effektiv edir [2]. STR markerlərinin müxtəlif növləri arasında tetra-nukleotid STR lokusları defekt PZR məhsullarının formalaşmasını önləməklə daha geniş istifadə olunur. Adətən, hər bir STR alleli fərdlərin təxminən 5-20%-də rast gəlindiyindən, analizin effektivliyini artırmaq üçün eyni zamanda bir neçə STR lokusunun analizi tələb olunur. Ayrı-ayrı xromosomlardan seçilmiş müxtəlif STR lokusları üzrə əldə edilmiş allellər kombinasiyası bir insanı yüksək dəqiqliklə təyin edə bilər.

Dünyada istifadə olunan STR əsaslı DNT profiləşdirmə sistemləri ölkədən-ölkəyə dəyişir. ABŞ-da Federal Tədqiqat Bürosu (FTB) federal, əyalət və yerli məhkəmə-tibbi laboratoriyalarından əldə edilmiş 13 autosom STR lokusu profilindən ibarət CODIS (Kombinə Olunmuş DNT İndeks Sistemi) sistemini təqdim etmiş, 2017-ci ildə sistemdə marker sayı 20-yə qədər artırılmışdır [3].

Birləşmiş Krallıqda isə DNT-17 adlı 17 lokus sistemi istifadə olunur. Hansı sistemdən istifadə olunmasından asılı olmayaraq, istifadə edilən STR lokuslarının çoxu eynidir.

Azərbaycanın coğrafi mövqeyi və tarixi inkişafı multikultural dəyərlərin formalaşmasına, müxtəlif etnik qrupların, milli azlıqların birgə yaşamasına və bu yolla respublika əhalisinin genofondunun zənginləşməsinə öz təsirini göstərmişdir. Azərbaycanın müxtəlif populyasiyalarında STR lokuslarının allel tərkibinin yoxlanması, mövcud dəstlər arasında daha informativ STR markerlərinin seçilməsi çox aktual olub, məhkəmə-tibbi ekspertiza analizləri üçün böyük önəm daşıyır.

Tədqiqatın məqsədi

Tədqiqat işinin əsas məqsədi Azərbaycan populyasiyasında beynəlxalq STR panellərə daxil olan markerlərlə genetik polimorfizmin və allel tezliklərinin öyrənilməsi və şəxslərin öyrənilən lokuslar üzrə STR profillərinin yarıdılmasından ibarətdir.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqatın həyata keçirilməsi üçün Azərbaycanda yaşayan, təsadüfi olaraq seçilmiş və qohum olmayan 30 fərddən qan nümunələri əldə edilmiş və QIAamp DNA mini kiti (QIAGEN) vasitəsilə istehsalçı tərəfindən kitlə birgə təqdim olunmuş protokol əsasında DNT ekstraksiya edilmişdir. DNT nümunələrinin kəmiyyət və keyfiyyəti NanoDrop spektrofotometrində (Thermo Scientific, 2000), həmçinin 1%-li aqaroza gellərində elektroforez edilməklə təyin olunmuşdur.

Tədqiqat işində özək CODİS sisteminə daxil olan tetranukleotid motivli 3 STR praymeri (D3S1358, D7S820 və D16S539) ilə PZR aparılmışdır. PZR qarışığı 2 µl 10x PZR buferi, 1 µl 50 mM MgCl₂, 0.2 µl 20 mM dNTP, 0.5 µl 10 µM düzünə və əksinə praymerlər, 0.2 µl 5U/µl Taq polimeraza və 2 µl DNT-dən ibarət olmaqla, ümumilikdə 20 µl təşkil etmişdir. STR praymerləri üçün PZR rejimi ilkin denaturasiya (95°C-də 5 dəqiqə), 35 tsikl (95°C-də 30 saniyə, birləşmə temperaturunda 45 saniyə və 72°C-də 2 dəqiqə) və son elonqasiya (72°C-də 5 dəqiqə) mərhələlərindən ibarət olmuşdur. PZR məhsulları 6-8%-li şaquli poliakrilamid gellərində elektroforetik analiz edilmişdir. Amplifikasiya məhsulları etidium bromid vasitəsilə rənglənərək Bio-Rad "Gel Documentation System"-i vasitəsilə görüntülənmişdir. Allel ölçüləri 100 nc DNT Ladder (New England BioLas, İngiltərə) standart markeri ilə müqayisə edilməklə təyin olunmuşdur.

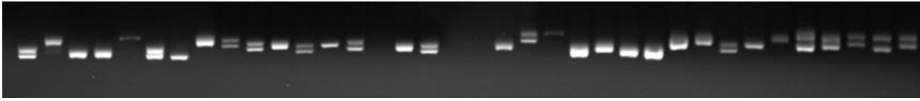
Statistik təhlillər STRAF 1.0.5 statistik paketdən istifadə etməklə həyata keçirilmiş və hər bir lokus üçün polimorf informasiya tutumu (PIC), müşahidə edilən heteroziqotluq (Ho), gözlənilən heteroziqotluq (He) və bir sıra məhkəmə-tibbi ekspertiza parametrləri hesablanmışdır [4].

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Bütün dünyada tövsiyə olunan əsas STR lokuslarının bir qismi əksər ölkələr üçün ümumi olsa da, hər bir populyasiyada ən effektiv marker dəstlərini

müəyyən etmək son dərəcə vacibdir [5]. Cari tədqiqat çərçivəsində Azərbaycanda yaşayan və qohum olmayan 30 fərddə 3, 7 və 16-cı xromosomlarda yerləşən özək CODIS sisteminə aid 3 STR lokusunun genotipləşdirilməsi həyata keçirilmiş və allel tezlikləri təhlil olunmuşdur. Tədqiq olunan STR lokusları öyrənilən şəxslər arasında nisbətən yüksək genetik variasiyanın olduğunu aşkar etmişdir. PZR və poliakrilamid gellərində elektroforetik analizin nəticələri D3S1358, D7S820 və D16S539 lokusları üçün, müvafiq olaraq 4, 3 və 4 müxtəlif allelin mövcudluğunu göstərmiş [Şəkil 1], tədqiq edilən şəxslərin müxtəlif STR lokuslar üzrə profili tərtib olunmuşdur. Praymer ardıcılığı nəzərə alınmaqla standart DNT (100 nc ölçü markeri) ilə müqayisə əsasında allellərin ölçüləri və təkrarların sayı təyin olunmuşdur. Allel ölçüləri D3S1358 lokusu üçün 131-143 nc, D7S820 lokusu üçün 231-239 nc və D16S539 lokusu üçün 288-300 nc arasında dəyişmişdir. D3S1358 lokusu üzrə əsas allel tezliyi (allel 18) 0.28, D7S820 üzrə (allel 12) 0.45, D16S539 üçün (allel 13) 0.33 vahid təşkil etmişdir. Əldə edilmiş allel tezlikləri müxtəlif tədqiqatlarda Qafqaz populyasiya qrupları üçün müşahidə olunan allel tezlikləri ilə uyğunluq təşkil edir [6]. Tədqiq edilən STR lokusları üçün müşahidə olunan heteroziqotluğun (Ho) orta hesabla 0.51, gözlənilən heteroziqotluğun (He) isə 0.70 vahid olması müəyyən edilmişdir. Polimorf informasiya tutumunun (PIC) ən aşağı qiyməti D7S820 (0.58), ən yüksək qiyməti isə D3S1358 (0.68) lokusu üçün qeydə alınmışdır.

28 27 25 24 L 28 11 27 9 20 8 19 7 18 5 17 4 14 3 12 2 L 25 24 23 22 21 16 15 13 6 29 30 26 10 1



Şəkil 1. D3S1358 praymeri ilə tədqiq olunan şəxslərdə sintez olunmuş amplifikasiya məhsulları

Tədqiqat işində, həmçinin STR lokusları üçün bir sıra məhkəmə-tibbi ekspertiza parametrləri, o cümlədən təsadüfi uyğunluq ehtimalı (RMP), istisna etmə gücü (PE) və diskriminasiya qabiliyyəti (DC) hesablanmışdır. Hər hansı populyasiyadan təsadüfi olaraq seçilmiş, qohum olmayan şəxsin genotipinin başqa bir fərdin genotipinə uyğun gəlmə ehtimalının göstəricisi olan RMP [7] və ya profil tezliyi şəxslər arasında 0.12-0.17 arasında dəyişmiş, bütün lokuslar üzrə kumulyativ RMP 0.0033 vahid təşkil etmişdir. Diskriminasiya qabiliyyəti markerin populyasiyadakı fərdləri bir-birindən ayırmaq, fərqləndirmək xüsusiyyətini əks etdirən çox faydalı bir parametrdir. Tədqiqatımızda istifadə edilən praymerlərin diskriminasiya qabiliyyəti çox yüksək olmaqla, 0.83-0.88 arasında dəyişmişdir. Öyrənilən şəxslər arasında PE 0.15-0.27 intervalında olmuşdur. 3 STR lokusu üçün əldə edilmiş aşağı kumulyativ RMP, yüksək diskriminasiya gücü ($DC_{combined}=0.997$), həmçinin yüksək He bu lokusların bir-biri ilə əlaqəsi olmayan iki insanı dəqiq fərqləndirmək və identifikasiya etmək üçün yetərli olduğunu göstərməklə qeyd olunan markerlərin Azərbaycan əhalisinin şəxsiyyətinin təyini üçün uyğunluğunu təsdiqləyir. Məlumatlar Azərbaycan əhalisi üçün məhkəmə-genetik məlumat bazasının yaradılması üçün istifadə

oluna bilər. Tədqiqatların CODIS sisteminə daxil olan digər STR markerlərlə genişləndirilməsi planlaşdırılır.

Nəticə

1. Öyrənilən şəxslər arasında STR lokusları üzrə yüksək genetik variasiya aşkar edilmişdir. Cəmi 3 STR lokusu üzrə əldə olunmuş allel kombinasiyaları və molekulyar profillər tədqiq olunan bütün fərdləri bir-birindən dəqiq fərqləndirməyə və identifikasiya etməyə imkan verir.
2. Tədqiq olunan STR markerləri arasında D3S1358 lokusunun həm genetik müxtəliflik, həm də məhkəmə-tibbi ekspertiza parametrləri üzrə şəxslərin identifikasiyasında daha effektiv olması müəyyən edilmişdir.

Summary

Short tandem repeat (STR) markers have been widely used in forensics to establish kinship relationships, identify missing persons, or link individuals to crime scenes. In the current study, the DNA samples from 30 unrelated, randomly selected individuals living in Azerbaijan were used for genotyping 3 STR loci from the core CODIS database system. Five, three, and four alleles were amplified using D3S1358, D7S820, and D16S539 markers, respectively. The lowest value for polymorphic information content (PIC) was recorded for D7S820 (0.58) and the highest for D3S1358 (0.68). The discrimination ability of the primers used in our study was very high and ranged from 0.83 to 0.88. The cumulative RMP (random matching probability) for all loci was 0.0033 units. The allelic combinations obtained for 3 STR loci allowed for accurate differentiation and identification of all studied individuals, indicating and confirming the suitability of the markers for fingerprinting of the Azerbaijani population.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Tilanus M.G.J. Short tandem repeat markers in diagnostics: what's in a repeat? // *Leukemia*, 2006, № 20(8), p. 1353–1355.
2. Castella V., Gervaix J., Hall D. DIP-STR: highly sensitive markers for the analysis of unbalanced genomic mixtures // *Hum Mutat.*, 2013, № 34(4), p. 644–654.
3. Novroski N.M.M., Wendt F.R., Woerner A.E., Bus M.M., Coble M., Budowle B. Expanding beyond the current core STR loci: an exploration of 73 STR markers with increased diversity for enhanced DNA mixture deconvolution // *Forensic Sci Int Genet.*, 2019, № 38, p. 121–129.
4. <http://cmpg.unibe.ch/shiny/STRAF/>
5. Dash H.R., Rawat N., Vajpayee K., Shrivastava P., Das S. Useful autosomal STR marker sets for forensic and paternity applications in the Central Indian population // *Annals of Human Biology*, 2021, № 48(1), p. 37-48.
6. Budowle B., Moretti T.R., Baumstark A.L., Defenbaugh D.A., Keys K.M. Population data on the thirteen CODIS core short tandem repeat loci in African Americans, US Caucasians, Hispanics, Bahamians, Jamaicans, and Trinidadians // *Journal of Forensic Science*, 1999, № 44(6), p. 1277-1286.
7. Butler J.M. *Advanced topics in forensic DNA typing: interpretation*. 2015, USA: Elsevier. ISBN: 978-0-12-405213-0.

HORDEİN ZÜLAL MARKERLƏRİ ƏSASINDA MƏDƏNİ VƏ YABANI ARPA GENOTİPLƏRİNİN GENETİK MÜXTƏLİFLİYİNİN TƏDQIQI

**Aslanova İlahə¹, Axundova Ellada¹, Sadıqov Hamlet²,
Ocaqi Cavid³, Salayeva Samirə¹**

¹*Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan*

²*Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı, Azərbaycan*

³*Xəzər Universiteti, Bakı, Azərbaycan*

aslanovahali2711@gmail.com

ANNOTASIYA

Tədqiqat işində 21 yabanı və 43 mədəni arpa genotipinin genetik müxtəlifliyi hordein ehtiyat zülalları vasitəsilə öyrənilmişdir. Hordein zülallarının Acid-PAGE metodu ilə əldə olunmuş elektroforeqramlarının analizi nəticəsində B, C və D zonaları üzrə yüksək polimorfizm aşkar olunmuşdur. 64 arpa nümunəsində aparılmış klaster analizi vasitəsilə genotiplər arasındakı Cakkard genetik oxşarlıq indeksinin (Jaccard similarty index) qiymətləri müəyyənləşdirilmiş, tədqiq olunan arpa genotipləri 11 klasterdə qruplaşmışdır.

Açar sözlər: *yabanı arpa; mədəni arpa; elektroforez; Cakkard genetik oxşarlıq indeksi.*

Giriş

Arpa taxıllar (*Graminea*) fəsiləsinin *Hordeum* L. cinsinə mənsub olub, 30-a yaxın növü əhatə edir. N. İ. Vavilov və F. X. Baxtayev mədəni arpanın 3 növünü fərqləndirmişlər: *Hordeum vulgare* L. - adi arpa, *H. humile* - alçaqboylu arpa, *H. aethiopicum* - həbəş arpası [1]. Azərbaycanda arpanın (*Hordeum* L.) 10 növünə rast gəlinir. Bunlardan adi, çoxsıralı, altısıralı arpa (*H.vulgare* L.) və ikisıralı arpa (*H. disticum* L.) mədəni halda becərilir. Yabanı növlərindən – *H.spontaneum*, *H.bulbosum*, *H.murinum*, *H.leporinum*, *H.leguncul forme* Orta Asiya və Zaqafqaziya respublikalarında, xüsusilə Azərbaycanda xam və dincə qoyulmuş torpaqlarda alağ otu kimi geniş yayılmışdır. Yabanı arparın spesifik xüsusiyyətlərindən biri sünbüllərinin ikicərgəli olmasıdır. Azərbaycanda yabanı arpanın 8 növü yayılmışdır: yabanı arpa (*Hordeum spontaneum* C. Koch.), göy arpa (*H. glaucum* Steud.), soğanaqlı arpa (*H.bulbosum* L.), bənövşəyi arpa (*H.violaceum* Boiss. et Huet.), çovdarvari arpa (*H.secalinum* Schreb.), dovşan arpası (*H.leporinum* Link.) [2].

Hələ 10.000 il bundan əvvəl Orta Şərqdə, 2000 il bundan əvvəl Çində, eləcə də dünyanın bir çox yerlərində arpanın seleksiyası ilə məşğul olmuşlar və bu gün istifadə etdiyimiz arpanı (*Hordeum vulgare* ssp. *vulgare* L.) əldə etmişlər [3].

Arpa az qulluq tələb edən, qiymətli və iqtisadi cəhətdən effektiv dənli bitki olub [4, 5], əsasən yem, ərzaq, texniki və pivəlik məqsədi ilə istifadə olunur [6]. Nisbətən qısa vegetasiya müddətində yetişməsi, yüksək temperatura,

quraqlığa və duzluluğa davamlı olması dünyanın bir çox ölkələrində onun əkilib-becərilməsini şərtləndirir [4].

Arpa bitkisi (*Hordeum L.*) bütün dünyada yayılmasına və istehsalına görə buğda, düyü və qarğıdalıdan sonra dənli bitkilər arasında 4-cü yeri [7], Azərbaycanda isə buğdadən sonra ikinci yeri tutur [8].

Arpa bitkisinin əhəmiyyətliyi, həmçinin Azərbaycan Milli Genbankına məxsus zəngin arpa rüşeym plazmasının tədqiqinə olan obyektiv tələbat cari tədqiqat işinin yerinə yetirilməsinin labüdlüyünü şərtləndirmişdir.

Tədqiqatın məqsədi

Tədqiqat işində məqsəd mədəni və yabanı arpa genotiplərinin genetik müxtəlifliyinin hordein zülal lokuslarının polimorfizmi əsasında qiymətləndirilməsi və nümunələr arası genetik məsafələrin müəyyənləşdirilməsi olmuşdur.

Tədqiqat obyektinə və istifadə olunan metodlar

Tədqiqat obyektinə kimi müxtəlif mənşəli *Hordeum vulgare* L. növünə və 4 növmüxtəlifliyinə aid 43 mədəni, *Hordeum spontaneum* C. Koch yarım növünə aid 21 yabanı arpa genotipindən istifadə olunmuşdur [Cədvəl 1]. Arpa dənələrindən hordein ehtiyat zülallarının ekstraksiyası və Acid-PAGE metodu ilə elektroforezi Poperelya və Mojarinkonun təklif etdikləri metodika [9] əsasında ETN Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun "Biokimyəvi genetik və texnologiya" şöbəsində yerinə yetirilmişdir. Elektroforeqramlarda B, C və D zonaları Poperelya və Mojarinkonun təklif etdikləri metodika [9] ilə tanınmış, marker kimi St. Qarabağ 7 genotipindən istifadə olunmuşdur. Əldə olunmuş elektroforeqramların analizi nəticəsində "0-1" matrisi tərtib edilmiş, fərqləndirilmiş 3 (B, C, D) zonanın zülal müxtəlifliyi əsasında nümunələrin polimorfizmi qiymətləndirilmişdir. PAST kompüter proqramının tətbiqi ilə UPGMA metodu əsasında Cakkard genetik oxşarlıq indeksinin qiymətləndirilməsi ilə [10] genotiplərarası genetik məsafələr təyin olunmaqla, hordein spektrlərinə görə klaster analizi aparılmış, klaster analizinin qrafiki təsviri olan dendroqram qurulmuşdur [Şəkil 1].

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Elektroforeqramların analizi nəticəsində 64 genotipdə fərqləndirilmiş B, C və D zonaları üzrə, uyğun olaraq, 13, 10 və 8 spektr, 44, 18 və 22 pattern, ümumilikdə isə 31 spektr və 84 pattern aşkar edilmişdir. Genotiplərin spektr müxtəlifliyi əsasında klaster analizinin qrafiki təsviri olan dendroqram qurulmuş, Cakkard genetik oxşarlıq indeksinin (S_j) 0.2-ə bərabər qiymətində genotiplər hordein spektrləri əsasında 11 qrupda birləşdirilmişdir [Şəkil 1].

Şəkil 1-ə diqqət yetirdikdə məlum olur ki, I və VI klasterlərin hər birində 3 (uyğun olaraq, 25, 31, 32 nömrəli genotiplər və 26, 27, 28 nömrəli genotiplər), II, X və XI klasterlərin hər birində yalnız bir (müvafiq olaraq, 15, 4 və 21 nömrəli genotiplər), III və VIII klasterlərin hər birində 5, IV və IX

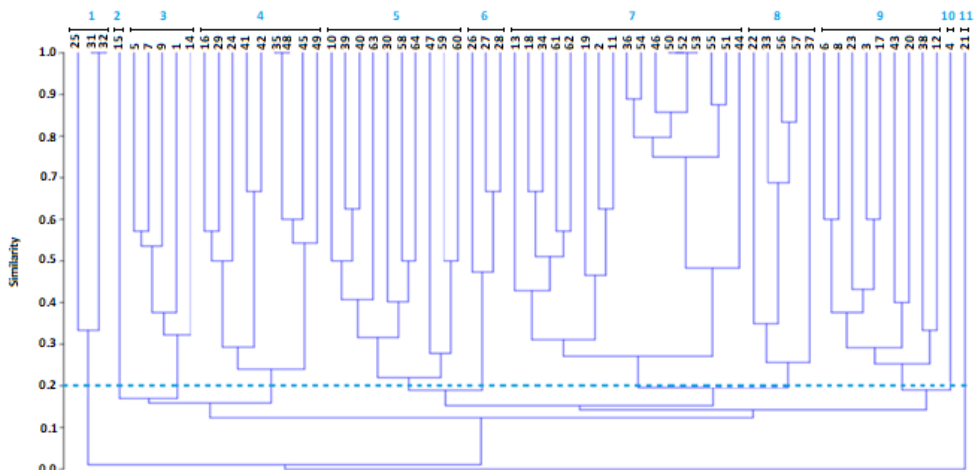
klasterlərin hər birində 9, V klasterdə 10, VII klasterdə isə 17 genotip lokallaşmışdır. Birinci klasterdə toplanmış nümunələr *pallidum* növmüxtəlifliyinə aiddir. Bu qrupda 31 və 32 nömrəli genotiplər tam identik spektrlərə və uyğun olaraq, patternlərə malik olmaqla, hordein lokuslarına görə fərqlənməmiş və identik nümunələr kimi təyin olunmuşlar. Bu nümunələrlə 25 nömrəli genotip yalnız C zonasında C-1 və C-3 spektrləri ilə fərqlənmiş, onların genetik oxşarlığı 0.333-ə bərabər olmuşdur.

İkinci klasterə *nutans* növmüxtəlifliyinə aid 1 nümunə - 15 nömrəli genotip (St.Qarabağ 7 sortu) daxildir. Bu nümunə malik olduğu hordein spektr və patternləri əsasında digərlərindən fərqlənməklə ayrıca klasterdə lokallaşmışdır.

Cədvəl 1. Tədqiqatda istifadə olunmuş mədəni və yabanı arpa nümunələri

Nº	Nümunələrin adları	Növmüxtəlifliyi	Nº	Növmüxtəlifliyi
1	Nutans 124/32	<i>Hordeum vulgare</i> L. var. <i>nutans</i>	33	<i>Hordeum vulgare</i> L. var. <i>nutans</i>
2	Zernoqrad-242	<i>Hordeum vulgare</i> L. var. <i>nutans</i>	34	<i>Hordeum vulgare</i> L. var. <i>nutans</i>
3	Ca-56151	<i>Hordeum vulgare</i> L. var. <i>nutans</i>	35	<i>Hordeum vulgare</i> L. var. <i>palladium</i>
4	Copelia	<i>Hordeum vulgare</i> L. var. <i>nutans</i>	36	<i>Hordeum vulgare</i> L. var. <i>palladium</i>
5	T-78854169	<i>Hordeum vulgare</i> L. var. <i>nutans</i>	37	<i>Hordeum vulgare</i> L. var. <i>palladium</i>
6	HW 25325	<i>Hordeum vulgare</i> L. var. <i>nutans</i>	38	<i>Hordeum vulgare</i> L. var. <i>palladium</i>
7	Pulanso	<i>Hordeum vulgare</i> L. var. <i>nutans</i>	39	<i>Hordeum vulgare</i> L. var. <i>palladium</i>
8	Su 15767	<i>Hordeum vulgare</i> L. var. <i>nutans</i>	40	<i>Hordeum vulgare</i> L. var. <i>palladium</i>
9	Stepnyak	<i>Hordeum vulgare</i> L. var. <i>nutans</i>	41	<i>Hordeum vulgare</i> L. var. <i>nigripalladium</i>
10	Strana	<i>Hordeum vulgare</i> L. var. <i>nutans</i>	42	<i>Hordeum vulgare</i> L. var. <i>nigripalladium</i>
11	Rostovskiy-738	<i>Hordeum vulgare</i> L. var. <i>nutans</i>	43	<i>Hordeum vulgare</i> L. var. <i>nigripalladium</i>
12	Flor-235	<i>Hordeum vulgare</i> L. var. <i>nutans</i>	44	<i>Hordeum spontaneum</i> K. Koch var. <i>Spontaneum</i>
13	Nutans80-34/14	<i>Hordeum vulgare</i> L. var. <i>nutans</i>	45	<i>Hordeum spontaneum</i> K. Koch var. <i>Spontaneum</i>
14	K-90179	<i>Hordeum vulgare</i> L. var. <i>nutans</i>	46	<i>Hordeum spontaneum</i> K. Koch var. <i>Spontaneum</i>
15	St.Qarabağ 7	<i>Hordeum vulgare</i> L. var. <i>nutans</i>	47	<i>Hordeum spontaneum</i> K. Koch var. <i>Spontaneum</i>
16	Nutans 57/9	<i>Hordeum vulgare</i> L. var. <i>nutans</i>	48	<i>Hordeum spontaneum</i> K. Koch var. <i>Spontaneum</i>
17	Nº77 yerli	<i>Hordeum vulgare</i> L. var. <i>nutans</i>	49	<i>Hordeum spontaneum</i> K. Koch var. <i>Spontaneum</i>

18	Vimpel	<i>Hordeum vulgare</i> L.	50	<i>Hordeum spontaneum</i> K.
		var. <i>nutans</i>		Koch var. <i>Spontaneum</i>
19	Claret	<i>Hordeum vulgare</i> L.	51	<i>Hordeum spontaneum</i> K.
		var. <i>nutans</i>		Koch var. <i>Spontaneum</i>
20	Rabiola	<i>Hordeum vulgare</i> L.	52	<i>Hordeum spontaneum</i> K.
		var. <i>nutans</i>		Koch var. <i>Spontaneum</i>
21	Nutans 118/21	<i>Hordeum vulgare</i> L.	53	<i>Hordeum spontaneum</i> K.
		var. <i>nutans</i>		Koch var. <i>Spontaneum</i>
22	K-17893	<i>Hordeum vulgare</i> L.	54	<i>Hordeum spontaneum</i> K.
		var. <i>palladium</i>		Koch var. <i>Spontaneum</i>
23	Oğlan	<i>Hordeum vulgare</i> L.	55	<i>Hordeum spontaneum</i> K.
		var. <i>palladium</i>		Koch var. <i>Spontaneum</i>
24	K-2778	<i>Hordeum vulgare</i> L.	56	<i>Hordeum spontaneum</i> K.
		var. <i>palladium</i>		Koch var. <i>Spontaneum</i>
25	T-255/179	<i>Hordeum vulgare</i> L.	57	<i>Hordeum spontaneum</i> K.
		var. <i>palladium</i>		Koch var. <i>Spontaneum</i>
26	K-7820/2	<i>Hordeum vulgare</i> L.	58	<i>Hordeum spontaneum</i> K.
		var. <i>palladium</i>		Koch var. <i>Spontaneum</i>
27	K-7887	<i>Hordeum vulgare</i> L.	59	<i>Hordeum spontaneum</i> K.
		var. <i>palladium</i>		Koch var. <i>Spontaneum</i>
28	K - 17860	<i>Hordeum vulgare</i> L.	60	<i>Hordeum spontaneum</i> K.
		var. <i>palladium</i>		Koch var. <i>Spontaneum</i>
29	Hemus	<i>Hordeum vulgare</i> L.	61	<i>Hordeum spontaneum</i> K.
		var. <i>palladium</i>		Koch var. <i>Spontaneum</i>
30	K - 1783	<i>Hordeum vulgare</i> L.	62	<i>Hordeum spontaneum</i> K.
		var. <i>palladium</i>		Koch var. <i>Spontaneum</i>
31	St.Pallidum 596	<i>Hordeum vulgare</i> L.	63	<i>Hordeum spontaneum</i> K.
		var. <i>palladium</i>		Koch var. <i>Spontaneum</i>
32	K - 818	<i>Hordeum vulgare</i> L.	64	<i>Hordeum spontaneum</i> K.
		var. <i>palladium</i>		Koch var. <i>Spontaneum</i>



Şəkil.1. Hordein ehtiyat zülalları spektrlərinin klaster analizi nəticəsində yabarı və mədəni arpa nümunələri arasındakı genetik məsafələri əks etdirən dendroqram

Üçüncü klasteri *nutans* növmüxtəlifliyinə aid 5 mədəni nümunə - 5, 7, 9, 1, 14 nömrəli genotiplər təşkil edir. Cari qrupda birləşdirilmiş 5 genotip arasında ən uzaq genetik məsafə $S_j=0.133$ olmaqla 5 nömrəli genotiplə 1 nömrəli nümunə arasında (yalnız B-4, B-5, B-10, D-3 spektrləri eynidir), ən yaxın genetik məsafə ($S_j=0.571$) isə 5 və 7 (B-12, D-2 və D-8 spektrlərinə görə fərqlənirlər), 7 və 9 nömrəli genotiplər arasında (B-3, D-1 və D-8 spektrləri ilə fərqlənirlər) müşahidə edilmişdir.

Dördüncü klasterə *nutans* növmüxtəlifliyinə aid 16, *pallidum* növmüxtəlifliyinə aid 24 və 29, *nigiripalladium* növmüxtəlifliyinə aid 41 və 42, *palladium* növmüxtəlifliyinə aid 35 və *spontaneum* növmüxtəlifliyinə aid 48, 45, 49 nömrəli genotiplər aiddir. 16, 29, 24, 41, 42 və 35 nömrəli nümunələr mədəni, 48, 45 və 49 nömrəli nümunələr isə yabanıdır. Bu klasterdə ən yaxın genetik məsafə Cakkard genetik oxşarlıq indeksinin 0.666 qiyməti ilə yalnız iki - B-3 və C-6 spektrləri ilə fərqlənən 41 və 42 nömrəli genotiplər arasında, ən uzaq genetik məsafə ($S_j=0.125$) isə heç bir eyni spektrə malik olmayan 41 və 45 və bir eyni spektrə - B-5 spektrinə malik 41 və 49 nömrəli genotiplər arasında izlənilmişdir. Cari klasterə daxil edilmiş 35 nömrəli mədəni genotiplə, 48 nömrəli yabanı genotipin spektr və pattern tərkibi eyni olmuş və onlar hordein lokuslarına görə identik nümunələr kimi müəyyən olunmuşlar.

Beşinci klasterdə 10, 39, 40, 63, 30, 58, 64, 47, 59, 60 nömrəli 10 nümunə qruplaşmışdır. 10 nömrəli genotip *nutans*, 30 nömrəli genotip *pallidum*, 39 və 40 nömrəli genotiplər *palladium* növmüxtəlifliyinə aid mədəni, digər nümunələr isə *spontaneum* növmüxtəlifliyinə aid yabanı genotiplərdir. Bu klasterdə ən uzaq genetik məsafə ($S_j=0.083$) yalnız bir, B-9 eyni spektrinə malik 40 və 59 nömrəli genotiplər arasında, ən yaxın genetik məsafə ($S_j=0.625$) isə 39 və 40 nömrəli genotiplər arasında təyin olunmuşdur. 40 nömrəli genotip B-4, C-7 və D-1 spektrlərinə malik olmaqla 39 nömrəli genotipdən fərqlənmişdir.

Altıncı klasterə *pallidum* növmüxtəlifliyinə aid 26, 27 və 28 nömrəli mədəni nümunələr daxildir. 26 və 27 nömrəli genotiplər yalnız B zonalarında 3 spektr ilə - B-9, B-12, B-13 spektrləri ilə ($S_j=0.571$), 27 və 28 nömrəli genotiplər B-3 və D-2 spektrləri ilə fərqlənmiş ($S_j=0.666$), 26 və 28 nömrəli genotiplər isə yalnız 3 eyni spektrə - B-7, B-10, D-4 spektrlərinə və C zonaları üzrə eyni patternlərə malik olmuşlar ($S_j=0.375$).

Yeddinci klaster 13, 18, 34, 61, 62, 19, 2, 11, 36, 54, 46, 50, 52, 53, 55, 51, 44 nömrəli 17 genotipdən ibarətdir. Onlar sırasında 13, 18, 19, 2, 11, 34 nömrəli nümunələr *nutans*, 36 nömrəli nümunə *palladium* növmüxtəlifliyinə aid mədəni, digər nümunələr isə *spontaneum* növmüxtəlifliyinə aid yabanı genotiplərdir. Cari klasterdə mədəni nümunələr arasında ən uzaq genetik məsafə ($S_j=0.181$) 13 və 36 nömrəli genotiplər, ən kiçik genetik məsafə ($S_j=0.666$) isə 18 və 34 nömrəli genotiplər arasında müşahidə edilmişdir. Yabanı genotiplər sırasında isə ən uzaq genetik məsafə ($S_j=0.166$) 62 və 44 nömrəli genotiplər arasında qeydə alınmış, bunun əksinə olaraq, 50, 52, 53 nömrəli nümunələr ilə 46 nömrəli nümunə genetik yaxın genotiplər kimi ($S_j=0.857$) müəyyən

edilmişlər. Qeyd etmək lazımdır ki, I və IV klasterlərdə olduğu kimi, bu klasterdə də 50, 52 və 53 nömrəli genotiplər tam identik hordein allellərinə malik olmaqla fərqlənməmişlər. Cari klasterin mədəni və yabanı nümunələrinin hordein lokuslarının allel müxtəlifliklərini müqayisə etdikdə isə ən yaxın genetik məsafə *palladium* növmüxtəlifliyinə malik 36 və *spontaneum* növmüxtəlifliyinə malik 54 nömrəli nümunə arasında ($S_j=0.888$) aşkarlanmış, 36 nömrəli genotip C-1 spektrinə malik olmaqla 54 nömrəli genotipdən fərqlənmişdir. Ən uzaq genetik məsafə ($S_j=0.090$) isə *nutans* növmüxtəlifliyinə aid 13 və *spontaneum* növmüxtəlifliyinə aid 44 nömrəli genotiplər arasında müəyyən edilmişdir. Bu genotiplər isə yalnız bir eyni spektrə - B-6 spektrinə malik olmuş, B, C, D zonalarının bütün digər spektrləri ilə fərqlənmişlər.

Səkkizinci klaster *pallidum* növmüxtəlifliyinə aid 22, *nutans* növmüxtəlifliyinə aid 33, *palladium* növmüxtəlifliyinə aid 37 nömrəli mədəni və *spontaneum* növmüxtəlifliyinə aid 56 və 57 nömrəli yabanı nümunələri daxil edir. Bu klasterdə yüksək genetik oxşarlıq ($S_j=0.833$) 56 və 57 nömrəli genotiplər arasında (57 nömrəli genotip B-6 spektrinə malik olmaqla 56 nömrəli genotipdən seçilmişdir), yüksək genetik fərq isə 56 və 37 nömrəli genotiplər arasında ($S_j=0.166$) müşahidə edilmişdir. Sonuncular yalnız B zonalarında eyni B-1 və B-2 spektrlərinə malik olmaqla oxşarlıq əldə etmişlər.

Doqquzuncu klaster mədəni 9 genotipi - 6, 8, 23, 3, 17, 43, 20, 38, 12 nömrəli nümunələri özündə birləşdirir. Bu genotiplərdən 6, 8, 3, 17, 20, 12 nömrəli nümunələr *nutans*, 23 nömrəli nümunə *pallidum*, 43 nömrəli nümunə *nigiripalladium*, 38 nömrəli nümunə *palladium* növmüxtəlifliyinə mənsubdur. Cari klasterdə isə ən yaxın genetik məsafə Cakkard genetik oxşarlıq indeksinin 0.6-a bərabər qiyməti ilə 3 və 17, 6 və 8 nömrəli genotiplər arasında, ən uzaq genetik məsafə isə 0.142 qiyməti ilə 6 və 38 (C-8 spektrləri eynidir), 6 və 43 nömrəli genotiplər (B-9 spektrləri eynidir) arasında müşahidə olunmuşdur.

Beləliklə, öyrənilən 11 klaster arasında 7-ci klaster bütün tədqiq olunan nümunələrin 26.56%-ni cəmləməklə ən böyük qrup kimi seçilmişdir. Ən kiçik klasterlər olan 2, 10 və 11-ci klasterlərin yalnız bir genotiplə - *nutans* növmüxtəlifliyinə aid, uyğun olaraq, 15, 4 və 21 nömrəli nümunələrlə təmsil olunması bu genotiplərin hordein lokuslarının allel müxtəlifliyinə görə tədqiq olunmuş digər genotiplərdən genetik uzaq olduğunu göstərir.

Tədqiq olunmuş 64 genotip sırasında bir sıra nümunələr heç bir ümumi spektrə malik olmamışlar ($S_j=0$) və genetik ən uzaq genotiplər kimi müəyyən olunmuşlar (məsələn, 6 və 13 nömrəli genotip və s.). Bəzi genotiplər isə yalnız bir ümumi spektrə malik olmuşlar; belə ki, 2 və 15 nömrəli genotiplərdə B-8 ($S_j=0.053$), 15 və 40 nömrəli genotiplərdə D-7 ($S_j=0.053$), 15 və 37 nömrəli genotiplərdə B-3 ($S_j=0.05$), 15 və 19 nömrəli genotiplərdə B-9 ($S_j=0.058$), 15 və 30 nömrəli genotiplərdə C-9 ($S_j=0.058$), 57 və 63 nömrəli genotiplərdə B-4 ($S_j=0.058$) eyni spektri izlənilmişdir. Qeyd olunanların əksinə olaraq, 50 və 51, 51 və 52, 51 və 53 nömrəli genotiplər 51 nömrəli genotipin D-8 spektrinə malik olması ilə, 50 və 54, 52 və 54, 53 və 54 nömrəli genotiplər isə

54 nömrəli genotipin C-8 spektrinə malik olması ilə, 51 və 55 nömrəli genotiplər 51 nömrəli genotipin C-9 spektrinə malik olması ilə ($S_j=0.875$), 36 və 54 nömrəli genotiplər isə 36 nömrəli genotipin B-1 spektrinə malik olması ilə ($S_j=0.888$) genetik yüksək oxşar nümunələr kimi müəyyən olunmuşlar.

Cakkard genetik oxşarlıq indeksinin orta qiyməti 0.178-ə, növmüxtəlifliyinə görə fərqlənən arpa populyasiyalarında isə 0.229-a (*nutans*), 0.135-ə (*pallidum*), 0.151-ə (*palladium*) 0.142-yə (*nigiripalladium*), 0.185-ə (*spantonium*) bərabər olmuşdur ki, bu da tədqiq olunan hər bir arpa populyasiyasının zəngin genetik müxtəlifliyə malik olduğunu təsdiqləyir.

Nəticə

- 1-ci, 3-cü, 6-cı və 9-cu klasterlərdə yalnız mədəni genotiplər, 4-cü və 8-ci klasterlərdə az sayda yabanı, 5 və 7-ci klasterlərdə isə az sayda mədəni genotiplərə rast gəlinir. Bu isə tədqiq olunan mədəni və yabanı arpa genotiplərinin hordein lokuslarının allel müxtəlifliyi əsasında divergensiya etdiyini göstərir.
2. 1-ci, 3-cü və 6-cı klasterlər, uyğun olaraq, yalnız *pallidum*, *nutans* və *pallidum* növmüxtəlifliyinə mənsub genotipləri birləşdirirlər ki, bu da növmüxtəlifliyi səviyyəsində hordein lokuslarına görə genotiplərin genetik ayrıldığını sübut edir.
3. 1-ci klasterdə lokallaşmış 31 və 32 nömrəli, 4-cü klasterdə 35 və 48 nömrəli, 7-ci klasterdə isə 50, 52 və 53 nömrəli genotiplər hər 3 zona üzrə tamamilə identik hordein allellərinə malik olmaqla Acid-PAGE metodu ilə genetik fərqləndirilməmişlər. Bunun əksinə olaraq, 35-36, 37-38, 41-42, 46-47, 48-49, 50-51, 52-53, 54-55 nömrəli genotiplər tamamilə eyni biomorfoloji əlamətlərlə səciyyələnsələr də və Genbanka eyni nümunələr kimi daxil olunsalar da, hordein lokuslarına görə fərqlənmiş, hətta 35 və 36, 37 və 38, 46 və 47 nömrəli genotiplər fərqli klasterlərdə qruplaşmışlar.
4. Cari tədqiqat işində müxtəlif populyasiyalar: yabanı və mədəni arpa populyasiyaları, həmçinin növmüxtəlifliyinə görə fərqlənən arpa populyasiyalarında Cakkard genetik oxşarlıq indeksinin orta qiyməti hesablanmış, mədəni və yabanı arpa populyasiyaları üçün bu göstərici, uyğun olaraq, 0.172 və 0.185 qiymətlərini almışdır. Bu da hər bir populyasiyanın yüksək genetik müxtəlifliklə təmsil olunduğunu göstərir.
5. Mədəni və yabanı arpa populyasiyalarında spektr və patternlərin rast gəlmə tezliklərinin analizi mədəni genotiplər üçün 31-ci patternin (B, C, D zonaları üçün, uyğun olaraq, 22, 6 və 4-cü patternlər), yabanı genotiplər üçün isə 48-ci patternin (B, C, D zonaları üçün, uyğun olaraq, 31, 14, 14-cü patternlər) səciyyəvi olduğunu söyləməyə əsas vermişdir.

Nəticələrin tətbiqinə dair təkliflər

Nümunələrin genetik müxtəlifliyinin öyrənilməsi onların effektiv konservasiyasına xidmət edir, nümunələr arasında genetik məsafələrin aşkarlan-

ması isə heterozis effektiv hibridlərin əldə olunması üçün bu nümunələrdən gələcəkdə düzgün şəkildə seleksiya proqramlarında istifadəni tövsiyə etməyə imkan verir.

Summary

In this study the genetic diversity of 21 wild and 43 cultivated barley genotypes based on hordein storage proteins were evaluated. The analysis of hordein's electrophoregrams, obtained by Acid-PAGE method, revealed a high polymorphism in B, C and D zones. The dendrogram constructed using the hierarchical UPGMA analysis of the Jaccard's similarity matrix grouped the all 64 barley accessions into eleven main clusters.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Yusifov M.A. Bitkiçilik. Bakı: Qanun, 2011, səh. 39.
2. Qurbanov F. Sort və toxum nəzarəti. Bakı, 2017, səh. 111
3. Kuzniak E., Sklodowska M. The effect of Botrytis cinerea infection on the antioxidant profile of mitochondria from tomato leaves // J. Exp. Bot; 2004, v. 55, p. 605-612
4. Bhatti R.S. The potential of hull-less barley // Cereal chemistry, 1999, v. 76, p. 589-599.
5. Briggs D.E. Barley. Chapman & Hall, 1978, p. 430
6. Полонский В.И. Оценки зерновых злаковых на устойчивость к неблагоприятным экологическим факторам-Новосибирск, 2003, 128с.
<http://www.agroinfo.az/page/post/127> .
7. <http://faostat.fao.org>
8. Гулиев И., Мустафаева И., Мамедов М. // "Пшеница", Баку, 1983, с. 44 - 46.
9. Poperelya F.A., Mujarinko M.N. Genetics classification in hordein by polyacrylamide gel electrophoresis // Kiyef. J., 2001, v. 29, p. 20-24
10. Jaccard P. Nouvelles recherches sur la distribution florale // Bulletin de la Société vaudoise des Sciences Naturelles, 1908, v. 44, p. 223-270

QAFQAZ BAL ARISI POPULYASIYALARININ (*APIS MELLIFERA CAUCASICA* L.) MORFOMETRİK VƏ MOLEKULYAR GENETİK SƏCİYYƏLƏNDİRİLMƏSİ

Əliyeva Nübar, Abbasova Səkinə, Babayeva Sevda, İsmayılova Gülər, Bayramova Xədicə, Abbasov Mehrac
Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
nubeali777@gmail.com

ANNOTASIYA

Tədqiqat işində Azərbaycanın müxtəlif regionlarından toplanmış bal arısı nümunələrində morfometrik göstəricilər və ISSR markerləri əsasında genetik müxtəliflik öyrənilmişdir. ANOVA analizi regionlar üzrə bütün morfometrik əlamətlərin bir-birindən əhəmiyyətli dərəcədə fərqləndiyini aşkarlamışdır. UBC 818 və UBC 823 praymerlərlə, ümumilikdə 7-si polimorf olmaqla 13 amplifikasiya fraqmenti sintez olunmuş, kolleksiya üçün orta polimorfizm və genetik müxtəliflik indeksi, müvafiq olaraq, 51.3% və 0,51 vahid təşkil etmişdir.

Açar sözlər: bal arısı; morfometriya; ISSR; genetik müxtəliflik.

Giriş

Geniş coğrafi yayılma arealına malik olan bal arısı (*Apis mellifera* L.) *Apidae* fəsiləsinin ən məşhur nümayəndəsi olmaqla qədim dövrlərdən bəri insanlar tərəfindən müxtəlif arıçılıq məhsulları - mum, bal, zəhər, propolis və s. əldə etmək üçün yetişdirilir. Bal arısı bütün dünyada kənd təsərrüfatı bitkilərinin iqtisadi cəhətdən ən qiymətli tozlandırıcısıdır. İnsan qidasının üçdə biri bal arılarının üstünlük təşkil etdiyi həşəratlar tərəfindən tozlanan bitkilərdən asılıdır. Coğrafi təcrid və ekoloji adaptasiya əhəmiyyətli variasiya göstərən, lokal iqlim, bitki örtüyü, zərərverici və patogenlərə uyğunlaşmanı təmin edən yerli arı populyasiyalarının təkamülünə təkan verir [1, 2]. Yerli ekotiplərin, populyasiyaların idarə olunması və mühafizəsi üçün bu populyasiyaların hərtərəfli səciyyələndirilməsi vacibdir [3, 4].

Azərbaycan ərazisində arıçılıq qədim tarixə malik olub, ekoloji cəhətdən təmiz təsərrüfat növlərindən biridir. Azərbaycanın arı genofondunu iki – Bozdağ Qafqaz və Sarı Qafqaz cinsləri təşkil edir. Bozdağ Qafqaz arı cinsinin xortumunun uzunluğuna görə fərqlənən Qabaqtəpə populyasiyaları yerli arı genofondumuzun "qızıl arısı" hesab olunur. Bu xüsusiyyət arıya asanlıqla çiçəyin dərinliyindən şirə toplamağa imkan verir. Ölkəmizdə yayılmış zəngin arı genofondunu, endemik koloniyaları qoruyub saxlamaq, cins və populyasiyaların yayılma və kolonizasiya xüsusiyyətlərini anlamaq, həmçinin genetik tədqiqatlar sahəsindəki boşluğu doldurmaq üçün mövcud genetik müxtəlifliyin qiymətləndirilməsi tələb olunur. Bal arılarını səciyyələndirməyin standart üsullarından biri klassik morfometriyadır [1]. Morfometrik tədqiqatlar *Apis mellifera*-nın strukturu haqqında müəyyən fundamental məlumatlarla təmin etməklə, hazırda da arıların mənşəyinin təyini üçün istifadə olunur. Bununla belə, müasir genetik üsulların, o cümlədən DNT polimorfizminə əsaslanan molekulyar marker metodlarının istifadəsi bu qiymətli növün qorunma strategiyalarını təkmilləşdirməyə, morfometrik məlumatlarla birgə *A. mellifera* populyasiyalarını fərqləndirməyə qadir marker sistemini yaratmağa imkan verir. Bir sıra DNT marker növləri, o cümlədən RAPD, ISSR, AFLP, SSR və s. bal arısı populyasiya-genetik tədqiqatlarında geniş istifadə olunmuşdur. Bunlar arasında ISSR markerlər daha asan və ucuz olmasına, multilokuslu xarakterinə, həmçinin genom haqqında ilkin məlumat tələb etmədiyinə görə geniş şəkildə tətbiq olunur.

Tədqiqatın məqsədi

Tədqiqat işinin əsas məqsədi morfometrik və ISSR markerlər əsasında Azərbaycanda yetişdirilən bal arısı populyasiyalarının genetik müxtəlifliyini tədqiq etməkdən ibarətdir.

Tədqiqat obyektinə və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqat üçün istifadə olunan *A. mellifera* işçi arıları Azərbaycanın müxtəlif aqroiqlim zonalarını təmsil edən altı fərqli regiondan əldə edilmişdir. Hər populyasiyadan təsadüfi olaraq 10 arı seçilməklə ümumilikdə 60 işçi arı toplanmış və analizlər üçün 75%-li spirtə saxlanılmışdır. Nümunələr *Apis mellifera caucasia* növaltısına məxsus, 2 cins üzrə 6 müxtəlif populyasiyanı təmsil

edir. Nümunə götürülmüş arılar ETN Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Molekulyar genetikə və genomika şöbəsinə gətirilmiş və müxtəlif əlamətlərin ölçülməsi, həmçinin DNT ekstraksiyası üçün istifadə olunmuşdur. Nümunələr üzrə Ruttner və b. (1978) metodu əsasında 5 əlamətin – ümumi bədən uzunluğu, ön qanad uzunluğu, arxa qanad uzunluğu, ön ayaqcıq uzunluğu və arxa ayaqcıq uzunluğunun ölçüləri qeydə alınmışdır [2]. SPSS 16.0 kompüter proqramı vasitəsilə hər bir populyasiya və ümumi kolleksiya üçün 5 əlamətin orta qiyməti hesablanmış, əldə olunmuş göstəricilər əsasında müxtəlif populyasiyaları müqayisə etmək və statistik əhəmiyyətli fərqlilikləri müəyyən etmək üçün ANOVA analizi və Tukey HSD testi aparılmış, həmçinin əlamətlər arasındakı xətti asılılıqları tədqiq etmək məqsədilə Pirson korrelyasiya analizi həyata keçirilmişdir.

DNT-nin ekstraksiyası modifikasiya olunmuş “salting out DNA extraction” metodu ilə həyata keçirilmiş və ilkin olaraq 2 ISSR praymeri (UBC 818 və UBC 823) ilə PZR aparılmışdır [5, 6]. PZR məhsullar 1.5%-li aqaroz gelində elektroforetik analiz edilmiş və bir sıra genetik parametrlər hesablanmışdır.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Bal arıları tərəfindən tozcuqların toplanması və bal istehsalı tək-cə ərazinin çiçək bolluğundan deyil, həm də işçi arıların morfoloji xüsusiyyətlərindən, məsələn, bədən ölçüsündən, xortumunun uzunluğundan və s. asılıdır [7]. Bədən ölçüsü və arxa ayaqcığın uzunluğu bal arılarının tozcuq daşıma qabiliyyətinə təsir göstərir. Ön və arxa qanadların ölçüsünün isə bal istehsal etmə potensialı ilə birbaşa əlaqəsi vardır. Cari tədqiqatda respublikanın 6 fərqli bölgəsindən toplanmış arı genotiplərində 5 əlamət öyrənilmiş, tədqiq olunan bütün morfometrik göstəricilərə görə həm populyasiya daxilində, həm də populyasiyalar arasında yüksək variasiya, müxtəliflik müşahidə olunmuşdur [Cədvəl 1].

Bal arıları arasında ümumi bədən uzunluğu əlaməti Lerikdə 12.8 mm-dən Xaçmazda 10.4 mm-ə qədər dəyişmiş və 60 nümunə üçün orta hesabla 11.9 mm təşkil etmişdir. Kürdəmir və Şəmkirdən olan arılar yüksək ön və arxa qanad, Lerik və Göygöldən olan arılar isə yüksək ön və arxa ayaqcıq uzunluğuna malik olmuşdur. Lerik rayonundan toplanmış arı populyasiyası əksər əlamətlərə görə maksimum göstəricilərlə səciyyələnmişdir. Ümumi kolleksiya üçün on və arxa qanad uzunluğu orta hesabla 1.2 sm və 0.98 sm təşkil etmişdir. Bir sıra tədqiqatlarda ön qanadın uzunluq və eninin cinslərdən və onların yaşadığı ərazilərin hündürlüyündən asılı olan bir əlamət olduğu göstərilir [8].

Coğrafi regionları asılı, morfometrik əlamətləri isə müstəqil dəyişən kimi götürməklə həyata keçirilən ANOVA analizi regionlar üzrə bütün morfometrik əlamətlərin əhəmiyyətli dərəcədə fərqləndiyini aşkara çıxarmışdır. Beş əlamət arasında ümumi bədən ($F(5, 54) = 5.1, p < 0.001, \eta^2_p = 0.32$) və arxa qanad uzunluğu ($F(5, 54) = 10.5, p < 0.001, \eta^2_p = 0.49$) əlamətləri regionlar arasında yüksək statistik etibarlı variasiya nümayiş etdirmişdir. Post hoc testi ümumi bədən və arxa qanad uzunluğu əlamətlərinə görə Xaçmaz rayonunun digərlərindən, ön və arxa ayaqcıq əlamətlərinə görə isə Lerik və Şəki regionlarının bir-birindən əhəmiyyətli dərəcədə fərqləndiyini statistik olaraq təsdiqləmişdir.

Cədvəl 1. Müxtəlif regionlardan toplanmış bal arısı populyasiyalarında morfoloqik göstəricilər

Yer	Ümumi bədən uzunluğu (mm)	Ön qanad uzunluğu (sm)	Arxa qanad uzunluğu (sm)	Ön ayaqcıq uzunluğu (sm)	Arxa ayaqcıq uzunluğu (sm)
Lerik	12.80±0.24	1.08±0.03	0.96±0.03	1.26±0.05	1.15±0.04
Şəki	12.05±0.47	1.17±0.05	1.01±0.04	1.05±0.05	0.97±0.04
Şəmkir	12.21±0.30	1.21±0.03	1.09±0.03	1.13±0.03	0.98±0.04
Kürdəmir	11.96±0.34	1.23±0.07	1.05±0.06	1.17±0.05	1.10±0.04
Xaçmaz	10.42±0.39	1.05±0.05	0.73±0.05	1.20±0.06	1.07±0.05
Göygöl	11.63±0.32	1.18±0.04	1.07±0.03	1.24±0.05	1.12±0.04
Orta	11.85±0.17	1.15±0.02	0.98±0.02	1.18±0.02	1.07±0.02

Korrelasiya analizi əksər göstəricilər arasında aşağı və orta statistik əhəmiyyətli müsbət korrelasiyanın olduğunu göstərmiş, Pirsən korrelasiya əmsalinin ən yüksək qiyməti ($r = 0.88^{**}$, $p < 0.01$) ön və arxa ayaqcıq uzunluğu əlamətləri arasında qeydə alınmışdır.

Azərbaycanda yayılmış bal arısı populyasiyalarında DNT polimorfizmini tədqiq etmək məqsədilə mikrosatellitlər arası lokusların amplifikasiyasını həyata keçirən ISSR praymerləri ilə analiz aparılmış və 2 praymerlə PZR reaksiyası qoyulmuşdur. Sintez olunmuş amplikonların ölçüsü 200-1500 nc arasında dəyişmişdir. UBC 818 praymeri ilə 60 nümunə üçün 8 amplifikasiya fraqmenti sintez olunmuş, bunlardan 5-i polimorf, 3-ü isə monomorf xarakterli olmuşdur. UBC 823 praymeri ilə, ümumilikdə, 2-si polimorf olmaqla 5 DNT fraqmenti sintez olunmuş, praymerlərlə polimorfizm göstəricisi UBC 818 üçün 62.5%, UBC 823 praymeri üçün isə 40% təşkil etmişdir. Profilərin rastgəlmə tezliyi əsasında hesablanmış genetik müxtəliflik indeksi UBC 818 üçün yüksək ($GMI = 0.65$), UBC 823 üçün isə aşağı ($GMI = 0.36$) qiymətlərlə səciyyələnməmişdir. Hazırda kolleksiya nümunələrinin digər ISSR və SSR markerlərlə analizi davam etdirilir. Respublikamızda yayılmış bal arısı populyasiyalarının morfoloqik göstəriciləri və genetik quruluşu haqqında əldə olunmuş nəticələr onların qorunub saxlanması, həmçinin bərpa tədbirlərinin işlənilib hazırlanması üçün istifadə oluna bilər.

Nəticə

1. Azərbaycanın müxtəlif regionlarından toplanmış *A. mellifera* populyasiyalarında morfoloqik əlamətlərin təhlili bütün göstəricilər üzrə orta ($p < 0.01$) və yüksək ($p < 0.001$) statistik etibarlı variasiyaların olduğunu aşkara çıxarmışdır.
2. Tədqiq edilən bal arısı populyasiyalarında 2 ISSR lokusu üzrə polimorfizm göstəricisi orta hesabla 51.3%, genetik müxtəliflik indeksi isə 0.51 vahid təşkil etmişdir.

Summary

Genetic diversity among honey bee populations collected from different regions of Azerbaijan was studied based on morphometric traits and ISSR markers.

Results of the ANOVA analysis showed a significant difference among regions for all morphometric characteristics. Correlation analysis revealed statistically significant positive correlation between most studied traits, the highest value of Pearson's correlation coefficient ($r = 0.88^{**}$, $p < 0.01$) was recorded between front and hind leg lengths. A total of 13 bands were generated using two ISSR primers (UBC 818 and UBC 823), of which 7 were polymorphic. Mean polymorphism percentage and genetic diversity index for the collection were 51.3% and 0.51, respectively.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Meixner M.D., Pinto M.A., Bouga M., Kryger P., Ivanova E., Fuchs S. Standard Methods for Characterising Subspecies and Ecotypes of *Apis mellifera* // Journal of Apicultural Research, 2013, № 52, p. 1-28.
2. Ruttner F., Tassencourt L., Louveaux J. Biometrical-Statistical Analysis of the Geographic Variability of *Apis mellifera* L. // Apidologie, 1978, № 9, p. 363-381.
3. De la Rúa P., Jaffé R., Dall'Olio R., Muñoz I., Serrano J. Biodiversity, Conservation and Current Threats to European Honeybees // Apidologie, 2009, № 40, p. 263-284.
4. Moritz R.F.A., Härtel S., Neumann P. Global Invasions of the Western Honeybee (*Apis mellifera*) and the Consequences for Biodiversity // Ecoscience, 2005, № 12, p. 289-301.
5. Mohammadpour A. Evaluation of a modified salt-out method for DNA extraction from whole blood lymphocytes: A simple and economical method for gene polymorphism. // Pharmaceutical and Biomedical Research, 2018, № 2, 28-32.
6. Babayeva S.M., Əkrərov Z.İ., Əmirov L.Ə., Şıxəliyeva K.B., Həsənova S.Q., Muxtarova Z.S., Aslanova Q.S., Abbasov M.Ə. İntroduksiya olunmuş və yerli noxud (*Cicer arietinum* L.) nümunələrində genetik müxtəlifliyin molekulyar analizi // Xəbərlər, 2016, UOT 633.31.37; 635.65.
7. Alburaki M., Alburaki A. Morphometrical study on Syrian honey bees (*Apis mellifera syriaca*) // Emirate J. Fd. Agric., 2008, № 20, p. 89-93.
8. Adl M.B.F., Gencer H.V., Firatli C., Bahreini R. Morphometric characterization of Iranian (*Apis mellifera meda*) Central Anatolian (*Apis mellifera anatoliaca*) and Caucasian (*Apis mellifera caucasica*) honey bee populations // J. Apic. Res. Bee World, 2006, № 46, p. 225-231.

QLİADİN EHTİYAT ZÜLALLARININ POLİMORFİZMİ ƏSASINDA TƏKDƏNLİ VƏ CÜTDƏNLİ BUĞDA GENOTİPLƏRİNİN FİLOGENETİK ANALİZİ

**Əzizova Rahidə¹, Axundova Ellada¹, Sadıqov Hamlet²,
Ocaqi Cavid³, Salayeva Samirə¹**

¹*Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan*

²*Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı, Azərbaycan*

³*Xəzər Universiteti, Bakı, Azərbaycan*

rahideazizova@gmail.com

ANNOTASIYA

Cari tədqiqat işində müxtəlif mənşəli 47 təkdənli və 18 cütdənli buğda genotipində qliadin ehtiyat zülallarının spektr və pattern tərkibi aşkarlanmış, nümunələr-arası Cakkard genetik oxşarlıq indeksinin (Jaccard similarty index) qiymətlərinin təyin

olunması ilə klaster analizinin qrafiki təsviri olan dendroqram qurulmuş, dendroqramın analizi nəticəsində yabanı və mədəni, təkdənli və cütdənli buğda populyasiyalarının qliadin lokuslarının allel müxtəlifliyi əsasında subklasterlər səviyyəsində birbirlərindən əhəmiyyətli dərəcədə fərqləndiyi müəyyən edilmişdir.

Açar sözlər: *yabanı və mədəni buğda genotipləri; Acid-PAGE; qliadinlər; klaster analizi.*

Giriş

Buğda (*Triticum* L.) insan qidasının mühüm karbohidrat və protein mənbəyi olmaqla yanaşı, dünya əhalisinin 35%-ni əhatə edən təxminən 40 ölkə populyasiyasının əsas qida mənbəyidir [1].

Triticum yarımçinsinin (A^u) genomuna malik *Urartu* Dorof. et Filat. seksiyasına daxil olan *Tr. urartu Thum. ex Gand.* və *Boeoticum Migusch. Et Dorof.* yarımçinsinin (A^b) genomuna malik *monococcon dum.* seksiyasının *Tr. boeoticum Boiss., Tr. monococcon L., Tr. sinskajae A. Filat. Et Kurk.* növlərinə aid təkdənli buğdalar diploid genoma ($2n=2x=14, A^bA^b$) malik olub, zülalın yüksək miqdarı, göbələk xəstəliklərinə davamlılığına görə digər buğda növlərindən fərqlənirlər [2].

Cütdənli buğdalara A^uB genomuna malik *Dicoccoides Flaksb.* Seksiyasına aid 11 növ, və A^bG genomuna malik *Timopheevii A. Filat. Et Dorof.* Seksiyasına aid 3 növ daxildir. Mədəni pərinc *Tr. dicoccon* ($2n=2x=28, A^uA^uBB$) becərilən ən qədim bitkilərdəndir. Pərinclərin dənində zülalın miqdarı (18%) digər buğdalara nisbətən (11-15%) daha yüksəkdir [2].

Müasir dövrdə bitki seleksiyası əksər bitki növlərinin, o cümlədən buğda bitkisinin genetik müxtəlifliyinin kəsədləşməsinə səbəb olmuşdur. Gələcəkdə məhsuldarlığın yaxşılaşdırılmasının başlıca yolu populyasiyaların, yerli sortların və yabanı formalarının zəngin genofondundan istifadəyə əsaslanır [3,4,5]. Biokimyəvi markerlər kimi ətraf mühit amillərinin təsirlərinə məruz qalmadan bilavasitə gen məhsulları olan ehtiyat zülalları istifadə ilə variasiyaların identifikasiyası seçmənin səmərəliliyini artıran mühüm üsullardandır. Bu baxımdan toxumun ehtiyat zülalları genetik müxtəlifliyin kifayət qədər dəqiq ölçüsü olmaqla genetik marker kimi dənli bitkilərin müxtəlif populyasiyaların variasiyalarının qiymətləndirilməsində geniş istifadə olunur [3,6].

Beləliklə, buğda genotiplərinin polimorfizminin qliadin ehtiyat zülalları əsasında öyrənilməsi cari genofondun strukturu haqqında əsaslı informasiya verməklə, gələcəkdə ondan düzgün və səmərəli istifadəyə zəmin yaradır.

Tədqiqatın məqsədi

Tədqiqat işində məqsəd Azərbaycan Milli Genbankına aid 47 təkdənli və 18 cütdənli, həmçinin 36 yabanı və 29 mədəni buğda genotipinin filogenetik əlaqələrini Acid-PAGE metodundan istifadə olunmaqla aşkarlanmış qliadin lokuslarının allel müxtəliflikləri əsasında öyrənmək, nümunələrarası genetik məsafələri təyin etmək olmuşdur.

Tədqiqatın obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqat obyektı kimi Azərbaycan Milli Genbankına mənsub, *Tr. monococcum*, *Tr. dicoccum*, *Tr. boeoticum*, *Tr. dicoccoides*, *Tr. urartu* növlərinə (o cümlədən marker kimi istifadə olunmuş *Tr. durum* növünə aid Lanqdon genotipi) aid, müxtəlif mənşəli 47 təkdənli və 18 cütdənli buğda genotipindən istifadə olunmuşdur [Cədvəl 1].

Cədvəl 1. Tədqiqat obyektı kimi seçilmiş buğda genotipləri

Nº	Kodu	Növmüxtəlifliyi	Mənşəyi	Yabanı və ya mədəni olması	Təkdənli və ya cütdənliliyi
1	2	3	4	5	6
	2801	<i>Tr. dicoccoides</i>	SAU	Yabanı	Cütdənli
	4663	<i>Tr. dicoccum</i>	AZE	Mədəni	Cütdənli
	4664	<i>Tr. dicoccum</i>	AZE	Mədəni	Cütdənli
	4665	<i>Tr. dicoccum</i>	AZE	Mədəni	Cütdənli
	4666	<i>Tr.boeoticum</i>	AZE	Yabanı	Təkdənli
	4667	<i>Tr.boeoticum</i>	AZE	Yabanı	Təkdənli
	5941	<i>Tr. dicoccum</i>	AZE	Yabanı	Cütdənli
Lanqdon		<i>Tr. durum</i>		Yabanı	
	8430	<i>Tr. monococcum</i>	TUR	Mədəni	Təkdənli
	8431	<i>Tr. monococcum</i>	TUR	Mədəni	Təkdənli
	8432	<i>Tr. monococcum</i>	TUR	Mədəni	Təkdənli
	8433	<i>Tr. monococcum</i>	TUR	Mədəni	Təkdənli
	8434	<i>Tr. monococcum</i>	TUR	Mədəni	Təkdənli
	8435	<i>Tr. monococcum</i>	TUR	Mədəni	Təkdənli
	8436	<i>Tr. monococcum</i>	TUR	Mədəni	Təkdənli
	8439	<i>Tr. monococcum</i>	TUR	Mədəni	Təkdənli
	8440	<i>Tr. monococcum</i>	TUR	Mədəni	Təkdənli
	8441	<i>Tr. monococcum</i>	TUR	Mədəni	Təkdənli
	8658	<i>Tr. monococcum</i>	DEU	Mədəni	Təkdənli
	8793	<i>Tr.dicoccum</i>	AZE	Mədəni	Cütdənli
	8909	<i>Tr. boeoticum</i>	AZE	Yabanı	Təkdənli
	8910	<i>Tr.boeoticum</i>	AZE	Yabanı	Təkdənli
	8911	<i>Tr.boeoticum</i>	TUR	Yabanı	Təkdənli
	8912	<i>Tr.boeoticum</i>	RUS	Yabanı	Təkdənli
	8913	<i>Tr.monococcum</i>	ARM	Mədəni	Təkdənli
	8914	<i>Tr.monococcum</i>	TUR	Mədəni	Təkdənli
	8915	<i>Tr.monococcum</i>	TUR	Mədəni	Təkdənli
	8932	<i>Tr. monococcum</i>	AZE	Mədəni	Təkdənli
	8933	<i>Tr.boeoticum</i>	RUS	Yabanı	Təkdənli
	8935	<i>Tr. dicoccoides</i>	ARE	Yabanı	Cütdənli
	8936	<i>Tr.dicoccoides</i>	SYR	Yabanı	Cütdənli
	8937	<i>Tr.dicoccoides</i>	İRQ	Yabanı	Cütdənli
	8938	<i>Tr. dicoccum</i>	AZE	Mədəni	Cütdənli
	8939	<i>Tr. dicoccum</i>	ARM	Mədəni	Cütdənli
	8940	<i>Tr. dicoccum</i>	RUS	Mədəni	Cütdənli
	8941	<i>Tr. dicoccum</i>	USA	Mədəni	Cütdənli
	9844	<i>Tr.monococcum</i>	İRQ	Mədəni	Təkdənli
	9845	<i>Tr.monococcum</i>	İRQ	Mədəni	Təkdənli
	10820	<i>Tr.dicoccoides</i>	AZE	Yabanı	Cütdənli

11655	<i>Tr. dicoccum</i>	AZE	Mədəni	Cütdənli
12379	<i>Tr.boeoticum</i>	AZE	Yabanı	Təkdənli
12380	<i>Tr.boeoticum</i>	AZE	Yabanı	Təkdənli
12381	<i>Tr.boeoticum</i>	AZE	Yabanı	Təkdənli
12382	<i>Tr.boeoticum</i>	AZE	Yabanı	Təkdənli
12383	<i>Tr.boeoticum</i>	AZE	Yabanı	Təkdənli
12384	<i>Tr.boeoticum</i>	AZE	Yabanı	Təkdənli
12385	<i>Tr.boeoticum</i>	AZE	Yabanı	Təkdənli
12386	<i>Tr.boeoticum</i>	AZE	Yabanı	Təkdənli
12387	<i>Tr.boeoticum</i>	AZE	Yabanı	Təkdənli
12388	<i>Tr.boeoticum</i>	AZE	Yabanı	Təkdənli
12389	<i>Tr.boeoticum</i>	AZE	Yabanı	Təkdənli
12390	<i>Tr.boeoticum</i>	AZE	Yabanı	Təkdənli
12391	<i>Tr.boeoticum</i>	AZE	Yabanı	Təkdənli
12392	<i>Tr.boeoticum</i>	AZE	Yabanı	Təkdənli
12393	<i>Tr.boeoticum</i>	AZE	Yabanı	Təkdənli
12394	<i>Tr.boeoticum</i>	AZE	Yabanı	Təkdənli
12395	<i>Tr.boeoticum</i>	AZE	Yabanı	Təkdənli
12396	<i>Tr.boeoticum</i>	AZE	Yabanı	Təkdənli
12397	<i>Tr.boeoticum</i>	AZE	Yabanı	Təkdənli
12398	<i>Tr.boeoticum</i>	AZE	Yabanı	Təkdənli
12412	<i>Tr. dicoccum</i>	AZE	Mədəni	Cütdənli
12717	<i>Tr.dicoccum</i>	AZE	Mədəni	Cütdənli
12718	<i>Tr.dicoccum</i>	AZE	Mədəni	Cütdənli
8437	<i>Tr. urartu</i>	YOR	Yabanı	Təkdənli
8438	<i>Tr. urartu</i>	SYR	Yabanı	Təkdənli

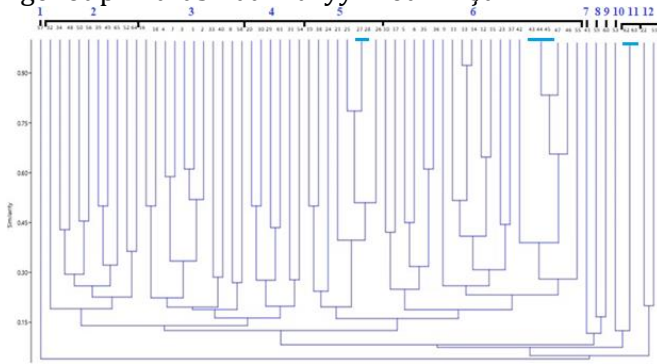
Buğda genotiplərinin qliadin lokuslarının allel müxtəlifliyi əsasında genetik müxtəlifliyini öyrənmək və onları identifikasiya etmək məqsədi ilə dən-lərdən F.A. Poperelyanın təklif etdiyi metodika əsasında qliadin ehtiyat zülalla-rı ekstraksiyası edilmiş, Acid-PAGE (*Acid*-polyacrylamide gel electrophoresis - turş mühitdə poliakrilamid gellərində elektroforez) metodu ilə elektroforezi aparılmış və əldə olunmuş elektroforeqramlar analiz edilmişdir [7]. W.Bushuk və R.Zillmanın təklif etdikləri metodika əsasında [8] elektroforeqramların ω -, γ -, β - və α - zonalarında molekul çəkisi və hərəkət sürətlərindən asılı olaraq qliadinlərin təzahür etdirdikləri spektr və patternlərin (pattern dedikdə, hər bir genotipdə hər bir zona üzrə spektlərin əmələ gətirdikləri kombinasiyalar nəzərdə tutulur) polimorfizmi qiymətləndirilmişdir. Klaster analizi PAST kompüter proqramından istifadə olunmaqla nümunələrarası Cakkard genetik oxşarlıq indeksinin qiymətləndirilməsi əsasında [9] UPGMA (unweighted pair group with arithmetic average-riyazi orta qiymətli ölçüsüz qrup cütü) meto-dunun tətbiqi ilə aparılmışdır.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Tədqiqat obyektini kimi seçilmiş 65 mədəni və yabanı, həmçinin təkdənli və cütdənli buğda genotipləri arasındakı filogenetik əlaqələri araşdırmaq məqsədi UPGMA metodunun tətbiqi ilə aparılmış klaster analizi nəticəsində genotiplər arasındakı Cakkard genetik oxşarlıq indeksinin (S_j) qiymətləri hesablanmış, klaster analizinin qrafiki təsviri olan dendroqram tərtib edilmişdir [Şəkil 1].

Cakkard genetik oxşarlıq indeksinin 0.18-yə bərabər qiymətində buğda genotipləri 12 klasterdə qruplaşmışlar. 1-ci klasterə yalnız bir nümunə (57) - AZE mənşəli, *Tr. boeoticum* növünə aid yabanı, təkdənli buğda genotipi daxildir.

2-ci klasterdə İRQ, ARM, AZE, SYR, YOR mənşəli və *Tr. dicocccum*, *Tr. dicoccoides*, *Tr. boeoticum*, *Tr. urartu* növlərinə aid 10 genotip (32, 34, 39, 48, 49, 50, 52, 56, 64, 65) qruplaşmışdır. Onlardan 9-u yabanı, 1-i (34) mədəni, 8-i təkdənli, 2-si cütdənli (32, 34) genotiplərdir. Bu klasterdə ən uzaq genetik məsafə ($S_j=0.0526$) yalnız ω -zonalarında 1 eyni spektrə - ω -18 spektrinə malik 65 və 32 nömrəli nümunələr arasında, bunun əksinə olaraq, ən yaxın genetik məsafə ($S_j=0.5$) isə ω -zonalarında ω -15 və ω -18, γ -zonalarında γ -3, β -zonalarında β -2 spektrinə, α -zonalarında isə 28 nömrəli eyni patternə malik 49 və 39 nömrəli genotiplər arasında müəyyən edilmişdir.



Şəkl. 1. Qliadin ehtiyat zülalları spektrlərinin klaster analizi əsasında təkdənli və cütdənli buğda genotipləri arasındakı filogenetik əlaqələri əks etdirən dendroqram

3-cü klasterdə SYR, TUR, AZE, SAU mənşəli *Tr. monococccum*, *Tr. dicocccum*, *Tr. dicoccoides*, *Tr. boeoticum* və *Tr. durum* (Lanqdon) növlərinə aid 11 genotip (1, 2, 3, 4, 7, 8, 16, 18, 33, 40, 58) lokallaşmışdır. Onların 8-i mədəni, 3-ü yabanı (1, 8, 58), həmçinin 4-ü təkdənli (8, 16, 18, 58), 7-si cütdənli buğda nümunələridir. Bu klasterdə ən yaxın genetik məsafə ($S_j=0.5882$) 4 və 7-ci nümunələr arasında, ən uzaq genetik məsafə ($S_j=0.0769$) isə 16 və 8-ci nümunələr arasında aşkarlanmışdır. 4 və 7-ci genotiplər ω -zonalarında ω -1, α -zonalarında α -8, α -9 eyni spektrlərinə, γ - və β -zonalarında isə 1 və 4 nömrəli eyni patternlərə malik olmuşlar. 8 və 16-cı genotiplərin hər birində isə yalnız γ -6 və α -2 eyni spektrləri izlənilmişdir.

4-cü klasterə AZE, ARE, RUS, SYR mənşəli, *Tr. dicocccum*, *Tr. dicoccoides*, *Tr. boeoticum* növlərinə aid 6 genotip (20, 29, 30, 31, 54, 61) aiddir ki, onlardan 2-si mədəni (20, 61), 4-ü yabanı, eyni zamanda 2-si təkdənli (29, 54), 4-ü cütdənli buğda genotipləridir. Cari klasterdə 30 və 20 nömrəli genotiplər arasında Cakkard genetik oxşarlıq indeksinin 0.5 qiyməti ilə ən yaxın genetik məsafə (ω -zonalarında 13 nömrəli patternləri və γ -2, γ -5, γ -7, β -5, α -3 spektrləri eynidir), 54 və 20 nömrəli genotiplər arasında isə bu indeksin 0.0869 qiyməti ilə, ən uzaq genetik məsafə (yalnız γ -5 və α -3 spektrləri eynidir)

müşahidə edilmişdir.

5-ci klasterdə, DEU, İRQ, RUS, AZE, ARM, TUR mənşəli, *Tr. monococcum*, *Tr. boeoticum* növlərinə aid (19, 21, 24, 25, 26, 27, 28, 38) genotiplər yer almışlar. Onlar sırasında 21, 24 və 28 nömrəli genotiplər yabanı, təkdənli, 19 nömrəli genotip istisna olmaqla digərləri mədəni təkdənli, 19-cu genotip isə mədəni cütdənlidir. Bu klasterdə qruplaşan 27-28-ci (*Tr. monococcum*) nümunələr qliadin kodlaşdırıcı lokuslarına görə tamamilə eyni olmuş, yüksək genetik oxşarlıq ($S_j=0.7857$) bu nümunələrlə 25 nömrəli genotip arasında, yüksək genetik müxtəliflik ($S_j=0.0588$) isə onlarla 24 nömrəli genotip arasında müəyyən edilmişdir. Belə ki, 27-28 nömrəli genotiplərlə 25 nömrəli genotip ω -zonalarındakı spektrlərinə görə fərqlənmiş, onların digər zonalardakı patternləri isə eyni olmuşdur. 27-28 nömrəli genotiplərlə 24 nömrəli genotip isə bütün zonaların spektr tərkibinə görə fərqlənmiş, yalnız β -zonasında 8 nömrəli eyni spektrə (β -8) malik olmaqla oxşarlıq qazanmışdır.

6-cı klaster TUR, AZE, RUS, USA, İRQ mənşəli, *Tr. monococcum*, *Tr. dicoccum*, *Tr. boeoticum* (5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 23, 35, 36, 37, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 55) növlərinə aid 21 genotipi (bütün nümunələrin 32%-ni) birləşdirməklə ən böyük klasterdir. Bu klasterdəki genotiplərin 10-u yabanı, 11-i mədəni, həmçinin 19-u təkdənli, 2-si cütdənlidir (35, 36). Bu klasterdə, 5-ci klasterdə olduğu kimi, 43, 44, 45-ci nümunələr qliadin kodlaşdırıcı lokuslarına görə fərqlənməmişlər. Klaster daxilində ən yüksək oxşarlıq ($S_j=0.9230$) 13 və 14 nömrəli genotiplər arasında, ən yüksək genetik fərq ($S_j=0.0435$) isə 9 və 5-ci nümunələr arasında aşkar olunmuşdur. 13 və 14 nömrəli genotiplər yalnız bir spektr - β -4 spektri ilə fərqlənmiş, bunun əksinə olaraq, 9 və 5-ci genotiplər isə yalnız bir eyni spektrə (γ -10) malik olmuşlar.

Dendroqram nəzər saldıqda məlum olur ki, 7, 8, 9, 10-cu klasterlər, 1-ci klasterdə olduğu kimi, yalnız bir genotiplə, Azərbaycan mənşəli, *Tr. Boeoticum* növünə aid yabanı təkdənli buğdalarla təmsil olunurlar. Bu isə qeyd olunan klasterlərdə yerləşmiş Azərbaycan mənşəli 41, 59, 60, 53, 57 nömrəli genotiplərin digər genotiplərdən qliadin kodlaşdırıcı lokuslarına görə əhəmiyyətli dərəcədə fərqləndiyini və onların yüksək genetik müxtəlifliyini göstərir.

11 və 12-ci klasterlər də dendroqramın kiçik ölçülü klasterlərindən olub, hər biri Azərbaycan mənşəli iki buğda nümunəsindən, uyğun olaraq, *Tr. dicoccum* növünə aid 62, 63 nömrəli, mədəni, cütdənli və *Tr. boeoticum* növünə aid 22, 51 nömrəli, yabanı, təkdənli buğda genotiplərindən ibarətdir. Lakin bu sonuncu klasterlərdən 12-ci klasterdəki yabanı nümunələr bir-birindən tədqiq olunmuş bütün zonalarının spektr tərkibinə görə fərqlənsələr də ($S_j = 0.2$), bunun tam əksinə olaraq, 11-ci klasterdəki mədəni nümunələr hər 4 zona üzrə eyni spektrlərə malik olmaqla, eyni genotiplər kimi identifikasiya olunmuşlar.

Tədqiqatda istifadə etdiyimiz 65 buğda genotipi arasında Cakkard genetik oxşarlıq indeksinin ən böyük qiyməti 0.9231 olmaqla, 13 və 14 nömrəli mədəni buğda genotipləri arasında, bir qədər kiçik qiyməti ($S_j=0.7857$) isə 27-28-ci genotiplərlə 25-ci genotip arasında aşkar edilmişdir. Qeyd etmək

lazımdır ki, 27-28-ci genotiplərlə 25-ci genotip γ -, β -, α -zonalarının spektr tərkibinə görə fərqlənməmiş, ω -zonalarında isə yalnız bir eyni spektrə - ω -6 spektrinə malik olmaqla, yüksək oxşarlıq əldə etmişlər. Cakkard genetik oxşarlıq indeksinin ən kiçik qiyməti isə 0.04-ə bərabər olmaqla, 64 və 1 nömrəli, uyğun olaraq, yabani, təkdənli və cütdənli buğda genotipləri arasında, həmçinin 33 və 6 (uyğun olaraq, mədəni cütdənli və yabani təkdənli), 65 və 43-44-45 (yabani təkdənli), 49 və 6 (yabani təkdənli), 34 və 12 (uyğun olaraq, mədəni təkdənli və cütdənli), 30 və 25 nömrəli nümunələr (yabani cütdənli və mədəni təkdənli) arasında müşahidə edilmişdir. Həmçinin mədəni buğda genotipləri arasında da ən kiçik genetik məsafə 0.04-ə bərabər olmaqla, 12 və 34-cü nümunələr arasında təyin edilmişdir. 64 və 1 nömrəli genotiplərdə yalnız γ -3 spektri, 33 və 6-cı genotiplərdə β -6 spektri, 65 və 43-44-45-ci genotiplərdə γ -5 spektri, 49 və 6-cı genotiplərdə β -2 spektri, 34 və 12-ci genotiplərdə α -4 spektri, 30 və 25-ci genotiplərdə isə α -14 spektri eyni olmuşdur.

Baxmayaraq ki, klaster analizi nəticəsində qurulmuş dendroqramda bir sıra iri klasterlər həm mədəni, həm də yabani genotipləri birləşdirmişdir, 5-ci klaster və 4-cü klasterin "a" subklasteri istisna olmaqla, bütün digər klasterlərin subklasterləri səviyyəsində ($S_j=0.20$) 1 və ya 2 nümunə istisna olmaqla, mədəni və yabani nümunələr bir-birlərindən ayrılmışlar. Başqa sözlə desək, tətbiq olunmuş klaster analizi nəticəsində qliadin lokuslarının allel müxtəlifliyi əsasında tədqiq olunmuş yabani və mədəni buğda genotiplərinin genetik divergentliyi məlum olmuşdur.

Cari tədqiqat işində populyasiyalar səviyyəsində: yabani və mədəni, təkdənli və cütdənli, həmçinin növmüxtəlifliyinə görə fərqlənən buğda populyasiyalarında Cakkard genetik oxşarlıq indeksinin orta qiyməti hesablanmaqla, bu populyasiyaların qliadin lokuslarına görə genetik müxtəlifliyi analiz edilmişdir. Məlum olmuşdur ki, təkdənli və cütdənli, yabani və mədəni buğda populyasiyalarında Cakkard genetik oxşarlıq indeksinin orta qiyməti, uyğun olaraq, 0.18, 0.30, 0.16, 0.24-ə bərabərdir. Fərqli növmüxtəlifliklərinə aid buğda populyasiyalarında Cakkard genetik oxşarlıq indeksinin orta qiyməti 0.19 (*boeoticum*), 0.33 (*monococcum*), 0.33 (*dicoccum*), 0.46 (*dicocoides*), 0.74-ə (*urartu*) bərabər olmuşdur. Populyasiyalar səviyyəsində hesablanmış Cakkard genetik oxşarlıq indeksinin orta qiymətlərinin müqayisəsi tədqiq olunmuş həm yabani və mədəni, həm də təkdənli və cütdənli buğda populyasiyalarının yüksək genetik müxtəlifliklə təmsil olunduqlarını, növmüxtəlifliklərinə gəldikdə isə *boeoticum* növmüxtəlifliyinə aid genotiplərin digərlər ilə müqayisədə daha yüksək, *monococcum* və *dicoccum* növmüxtəlifliklərinə aid genotiplərin isə yüksək genetik müxtəlifliyə malik olduqlarını söyləməyə əsas verir.

Nəticə

1. Klaster analizinin qrafiki təsviri olan dendroqramın müxtəlif qruplarının genotip tərkibinin analizi tədqiq olunmuş yabani və mədəni buğda genotiplərinin qliadin ehtiyat zülalları lokuslarının allellərinə görə bir-birlərindən əhəmiyyətli dərəcədə fərqləndiyini göstərmişdir.

2. Dendrogramda 1, 7, 8, 9, 10-cu klasterlərin hər birində yalnız bir nümunə, Azərbaycan mənşəli, yabanı, təkdənli buğda genotipləri qruplaşmışlar ki, bu da sözügedən Azərbaycan mənşəli yabanı buğda nümunələrinin daha yüksək genetik müxtəlifliyindən və digər genotiplərdən əhəmiyyətli dərəcədə fərqləndiklərindən xəbər verir.
3. Populyasiyalar səviyyəsində Cakkard genetik oxşarlıq indeksinin olduqca aşağı orta qiymətlər alması həm mədəni və yabanı, həm təkdənli və cüt-dənli, həm də fərqli növmüxtəlifliklərinə aid buğda populyasiyalarının yüksək genetik müxtəlifliklə təmsil olunduqlarını sübut edir.

Nəticələrin tətbiqinə dair təkliflər

Nümunələrarası genetik məsafələrin müəyyən olunması, gələcəkdə seleksiya proqramlarında bu nümunələrin effektiv istifadəsini proqnozlaşdırmağa və aralarındakı genetik məsafə yüksək olan nümunələrdən heterozis effektivinə malik hibridlərin alınmasında istifadəni tövsiyə etməyə imkan verir.

Summary

In the present study spectra and patterns of gliadin storage proteins in 47 single-grain and 18 double-grain wheat genotypes of different origins were studied. Cluster analysis was performed by using Jaccard similarity coefficient. As a result of cluster analysis, the populations of wild and cultivated wheat accessions showed *significant differences* in their allelic diversity of gliadin loci.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. FAO, CropsProductions, 2018. <http://www.fao.org/faostat>.
2. Акпаров З.И., Рустамов Х.Н., Аббасов М.А., Джангиров А.А., Гамидов Г.Н. Сравнительное изучение пшениц (*Triticum* L.) Азербайджана в полевом музее // Электронный научный журнал (Online), 2005, №2, с. 47-53, <http://www.vestospu.ru>
3. Benedcttelli S., Ciaffi M., Tomassini C., Latiandra D., Porceddu E. In: Wheat Genetic resources: Meeting Diverse Needs (J.P. Srivastava, A.B. Damania, Eds.), 1990, 391 pp. (p. 89-100).
4. Feldman M., Scan E.R. The wild gene resources of wheat // Scientific American, 1981, v. 244, p. 102-112.
5. Nevo E., Payne P.I. Wheat storage proteins: diversity of HMW glutenin subunits in wild emmer from Israel // Theoretical and Applied Genetics, 1987, v. 74, p. 827-836.
6. Gepts P. In: Plant population genetics, breeding and genetic resources (H.D. Brown, M.T. Clegg, A.L. Kahler, Bruce S.W., Eds.), 1990, p. 64-97.
7. Poperelya F.A. Gliadin polymorphism and its relationship with grain quality, productivity and adaptive properties of soft winter wheat varieties. M.: Agropromizdat, 1989, p. 138-149. (Попереля Ф.А. Полиморфизм глиаина и его связь с качеством зерна, продуктивностью и адаптивными свойствами сортов мягкой озимой пшеницы. М.: Агропромиздат, 1989, с. 138-149.)
8. Bashuk W., Zillman R. Wheat cultivar identification by gliadin electrophoregrams. 1. Apparatus, method and nomenclature // Canadian Journal of Plant Science, 1978, v. 58, №2, p. 505-515
9. Jaccard P. Nouvelles recherches sur la distribution florale // Bulletin de la Société vaudoise des Sciences Naturelles, 1908, v. 44, p. 223-270

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕНЕТИКИ ПЕРСИКА И НЕКТАРИНА

Гусейнова Назакет

Бакинский Государственный Университет, Баку, Азербайджан
biolog-bdu@rambler.ru

АННОТАЦИЯ

В статье отражены результаты проведенных экспериментов по изучению генетики косточковых плодовых культур Губинского района Азербайджана. Изучены пути поддержания ценных генотипов, использованных при создании новых сортов, чистых линий, межлинейных гибридов косточковых плодовых растений. Проведено ряд работ по поддержанию ценных генотипов, используемых при создании гибридов косточковых плодовых растений. Проведена закладка насаждений нектарина и персика путем посева семян непосредственно в сад с последующей окулировкой вдвое сокращающей цикл выращивания окулянтов. Это дает возможность создавать на протяжении двух лет вегетации продуктивные маточно-черенковые сады до 500 деревьев каждого нового сорта. Важное значение при этом придают современным молекулярно-генетическим и биотехнологическим методам, а также классическим - гибридизациям и индивидуальному отбору.

Ключевые слова: *генетика; признак; сорт; гибрид; полиплоидия.*

Введение

Генетика изучают методы селекции по созданию, идентификации по маркерным признакам ценных генотипов, новых используемых при создании сортов, чистых линий, межлинейных гибридов косточковых плодовых растений с высокой морфологической и биологической ценностью, продуктивностью и товарностью плодов. Особое внимание необходимо уделять вопросам генетики устойчивости растений по созданию генотипов с групповой устойчивостью к наиболее вредоносным заболеваниям у абрикоса — *Prunus armeniaca* L., персика обыкновенного — *Prunus persica* (L.) Batsch, нектарина — *Prunus persica* (L.) Batsch subsp. *nectarina* (Ait.) Shof. и черешни — *Prunus avium* L.

В настоящее время особое значение придается современным молекулярно-генетическим и биотехнологическим методам, а также классическим — гибридизация, индивидуальный отбор, ускорение селекционного процесса с использованием теплиц для выращивания гибридных сеянцев [1]. В настоящей исследовательской работе рассматривалось подбор исходного материала методом гибридизации. Для этого проводили скрещивания между двумя исходными родительскими формами (А и В) в четырех возможных вариантах: (А × А), (В × В) - гомогенный подбор и (А × В), (В × А) - гетерогенный подбор родительских пар.

У рода *Prunus* имеющего сорта *Prunus persica* (L.) Batsch, нектарина (персика голоплодного), а также эндемиков Китая — персика Давида — *Prunus davidiana* (Carr.) Franch и персика мира — *Prunus mira* Koehne

при самоопылении межвидовых гибридов F_1 в инбредном потомстве иногда встречаются стерильные особи. В данном случае межвидовая стерильность представляет собой форму репродуктивной изоляции между соответствующими популяциями. Повышение плодovitости гибридов осуществляется с помощью полиплоидии - удвоения числа хромосом изученных таксонов (создание аллоплоидов).

Цель исследования

Рассмотреть методы создания, идентификации по маркерным признакам и поддержание ценных генотипов, использованных при создании новых сортов, чистых линий, межлинейных гибридов косточковых плодовых растений.

Объект исследования и используемые методы

Исследования выполнены в селекционных садах Губинского района Азербайджана. Объектами исследования являлись сорта персика обыкновенного — *Prunus persica* (L.) Batsch и персика голоплодного — *Prunus persica* (L.) Batsch subsp. *nectarina* (Ait.) Shof. и дикорастущий эндемичный вид Китая: персика Давида — *Prunus davidiana* (Carr.) Franch. Методы исследования общепринятые в селекции и сортоизучении в плодоводстве [2, 1]. Таксономия объектов исследования приведена согласно классификации зарубежных и отечественных ботаников и селекционеров [3, 4, 1].

Анализ полученных результатов

Сорта нектарина крупноплодные завоевали большую популярность в мировой практике садоводства. Площади под его насаждениями, по сравнению с персиком обыкновенным возросли благодаря спросу на плоды. Лучшими сортами считаются May Grand и Firebrite. А также выращиваются сорта Crimson Gold, NJN 21, Earliblaze, Ruby Gold, Early Sungrand, Stark Red Gold и др. [3]. В районированный сортимент Азербайджана включены четыре сорта нектарина — Крымский, Фантазия, Рубиновый 8 и Рубиновый 9 Губинского селекционно-испытательного сада. Четыре сорта не обеспечивают в полной мере плодовой продукцией растущее местное население. Необходимо создание новых сортов нектарина различных сроков созревания. Отсутствуют семенные маточки районированного сортимента подвойного сорта персика Спутник 1 и клоновых подвоев для нектарина, персика, сливы, алычи.

Таким образом, увеличение площадей под насаждениями нектарина в различных районах Азербайджана необходимо решать в комплексе с расширением сортов и внедрением в производство семенных и клоновых подвоев. В связи с этим целью нашей работы является сравнительная оценка новых сортов и гибридов нектарина с вовлечением их в

производство, селекцию и испытания их в качестве подвоев [5].

Молекулярно-генетический анализ плодовых культур был использован нами для уточнения происхождения нектарина. Исследованы зрелые семена 112 сортообразцов косточковых плодовых растений: нектарина, персика обыкновенного, персика ферганского, персика горного, сливы домашней, сливы китайской, алычи типичной, алычи гибридной, абрикоса и 16 видов миндаля. В результате проведенных исследований растительных белков семян выявлены филогенетические связи нектарина с другими косточковыми плодовыми культурами подсемейства сливовых (*Prunoideae* Focke). Установлено, что белки семян 16 видов миндаля аналогично белкам семян всех видов персика, имеют антигены, общие для изученных родов и специфичные для отдельных видов и групп видов. У персика обыкновенного и нектарина имеются антигены, специфичные для рода отсутствуют в белках семян изученных видов миндаля, что позволяет выделению персика и миндаля в ранг самостоятельных родов, несмотря на их филогенетическую близость. Выявлено, что из двух антигенов (P_1 и P_2), характерных для нектарина и персика, один (P_1) является общим для миндаля и персика, тогда как другой (P_2), специфичен только для нектарина и видов персика. Антигены P_3 , P_4 и P_5 , специфичные для отдельных видов персика, не выявлены в белках семян миндаля. Антигены P_6 и P_7 есть в белках всех дикорастущих видов и форм миндаля, но они отсутствуют у культивируемых сортов и форм этого рода. Эти факты свидетельствуют об общности прародительских форм родов персик и миндаль [6, 1].

Выявлено, что видоспецифичный для семян нектарина компонент белков (антиген P_{r3}) имеется у семян алычи типичной (Розовая Ранняя, Пионерка), гибридной (Обильная), сливы китайской (Бербанк) и отсутствует у семян изученных сортов персика обыкновенного и его примитивной формы Мао-Тха-Ора, диких видов персика (тибетского, горного), миндаля, абрикоса обыкновенного и сливы домашней. Проявление антигена P_{r3} в белках семян нектарина рассматривается как результат интродуктивной гибридизации персика с алычой и сливой китайской. Итак, в процессе гибридизации рода персик возник нектарин, отличающийся от персика обыкновенного белком, специфичным для данного вида, что подтверждает гибридогенное происхождение нектаринов, возникших от родов *Persica* Mill. и *Prunus* L.

Интрогрессивная гибридизация выявлена в Губинском селекционном саду от скрещивания *Prunus davidiana* (Carr.) Franch с видами родов *Microcerasus*, *Louseania*, *Prunus*. Формы растений с неопушенными плодами не обнаружены среди эндемичных диких видов рода *Prunus persica* (L.) Batsch, *Prunus davidiana* (Carr.) Franch, *Persica kansuensis* (Rehd.) Koval. et Kostina и *Prunus mira* Koehne. Признак голоплодности приобретен лишь нектарином и персиком ферганским — *Prunus persica*

subsp. *ferganensis* Kostina and Rjabov [1, 7].

Важное место принадлежит созданию коллекции полиплоидных растений, которая представляет большую ценность для решения теоретических вопросов изучения взаимодействия генов, формообразовательного процесса, уточнения вопросов систематики и происхождения видов. Кроме того, коллекция полиплоидных растений является базой для создания доноров, сочетающих ценные свойства гибридов или полиплоидов с их фертильностью и жизнеспособностью. Это необходимо для их эффективного использования в селекционных программах [8, 6]. Аллоплоидные формы в большинстве случаев константны по своему промежуточному фенотипу и расщепляются довольно редко. В Губинском районе Азербайджана впервые выделили у персика обыкновенного крупные пыльцевые зерна и произвели ими искусственное опыление. В результате в Губинском селекционном саду создана коллекция генотипов персика обыкновенного [8]. Эти сорта являются ценным исходным селекционным материалом для создания более современных сортов персика и нектарина, подвоев, подвойно-семенных маточных насаждений, массового получения спонтанных гибридов между представителями двух таксонов — *Prunus persica* и *Prunus amygdalus*. Персико-миндальные подвои являются устойчивыми к хлорозу, к плотным почвам и их переувлажнению, к почвенным нематодам, а также совместимы с сортами персика и нектарина [1].

Выводы

1. Спонтанные и синтетические гибриды между *Prunus persica* (L.) Batsch и *Prunus amygdalus* Batsch удаются в условиях Губинского района Азербайджана
2. Хорошая скрещиваемость и плодовитость гибридов между *Prunus persica* (L.) Batsch и *Prunus amygdalus* Batsch свидетельствуют об общности их и филогенетической близости, несмотря на таксономические различия.
3. Изученные в условиях Губинского района Азербайджана гибриды между персиком Давида, персиком обыкновенным и миндалем обыкновенным (Гибрид 4-4 и Гибрид 13-1) представляют интерес для дальнейшей селекционной работы по улучшению существующих сортов персика и нектарина, а также для дальнейших исследований в качестве семенных и клоновых подвоев косточковых плодовых растений.

Предложения по применению результатов

Намечена селекционная программа по выведению новых сортов персика обыкновенного и нектарина разных сроков созревания.

Xülasə

Məqalədə Azərbaycanın Quba rayonunda çeyirdəkli meyvə bitkilərinin genetikasını öyrənmək məqsədilə aparılan təcrübələrin nəticələri öz əksini tapıb. Çeyirdəkli meyvə bitkilərinin yeni sortlarının, saf xətlərinin, xətlərarası hibridlərinin yaradılmasında istifadə olunan qiymətli genotiplərin saxlanması yolları tədqiq edilmişdir. Nektarin və şaftalı plantasiyaları toxumları birbaşa meyvə bağına səpməklə, sonra iki dəfə qönçələnmə ilə əkilmiş, okulyantların böyümə dövrü qısaldılmışdır. Bu, ikiillik vegetasiya dövründə hər yeni sortdan 500-ə qədər məhsuldar ağacı olacaq bağlar yaratmağa imkan verir.

Summary

The article reflects the results of experiments on the study of genetics of stone fruit crops in Guba region of Azerbaijan. Ways of maintaining valuable genotypes used in the creation of new varieties, pure lines, and interlinear hybrids of stone fruit crops have been studied. A number of works on the maintenance of valuable genotypes used in the creation of hybrids of stone fruit plants were carried out. Nectarine and peach plantations have been established by sowing seeds directly into the orchard with subsequent inoculation that shortens the growing cycle of inoculants by half. This makes it possible to create productive propagation gardens of up to 500 trees of each new variety during the two years of vegetation. Importance is attached to modern molecular-genetic and biotechnological methods as well as classical hybridization, individual selection.

Список использованной литературы

1. Шоферистов Е.П., Шоферистова Е.Г., Цюпка СЮ. Вскожесть семян у отделенных гибридов нектарина, персика и миндаля // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада, 2006, № 93, с. 45-49.
2. Здруйковская-Рихтер А.И. Эмбриокультура изолированных зародышей, генеративных структур и получения новых форм растений. Ялта, 2003, с. 9-10; 152-153.
3. Витковский В. Плодовые растения мира. Издательство "Лань", 2003, 592 с.
4. Система производства плодов яблони в промышленных насаждениях средней зоны садоводства России (рекомендации) / Под ред. Ю.В.Трунова. - Мичуринск-наукоград РФ; Воронеж: Кварта, 2011, 134 с.
5. Сулейманова С. Дж. Технология получения клоновых подвоев gf 677и garrnet применительно к Губа-Хачмазскому региону // Журнал Аграрная наука, 2018, №3, с.73-75.
6. Шишова Т.В., Шоферистов Э.П. Выращивание нектарина в странах мира и в Украине // «Нетрадиционное растениеводство. Селекция. Охрана природы. Эниология. Экология и здоровье» XVII Междунар. симп. (13-21 сентября 2008). Симферополь, 2008. с. 191-196.
7. Akelah A. Functionalized Polymeric Materials in Agriculture and the Food Industry // Springer Science & Business Media, New York, 2013, p. 80-82.
8. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Г.А. Лобанова. Мичуринск, 1973. 492 с.

YUMŞAQ BUĞDA (*T.AESTIVUM* L.) GENOTİPLƏRİNDƏ KEYFİYYƏT GÖSTƏRİCİLƏRİNİN VƏ QLIADİN ZÜLAL MARKERLƏRİNİN TƏDQIQI

Kərimov Əkbər, Sadıqov Hamlet, Kərimova Fəridə

Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı, Azərbaycan

akber_xocali@yahoo.com

ANNOTASIYA

Tədqiqat işində 30 yumşaq buğda nümunəsinin dənində qliadin ehtiyat zülallarının elektroforetik analizi aparılmışdır. Məqsəd yumşaq buğda genotiplərinin qliadinkodlaşdırıcı lokuslarının allel komponentlər bloklarının identifikasiyası və pasportlaşdırılması olmuşdur. Yumşaq buğda nümunələrinin dənində qliadinkodlaşdırıcı lokusların məlum allellərinin təyini və yeni allel komponentlər blokları identifikasiya edilmişdir. Belə ki, var.*ferrugineum* genotipində *Gld 1A16*, *Gld 1B19*, *Gld 1D1*, *Gld 6A11*, *Gld 6B9* və *Gld 6D9* məlum allel komponentlər blokları müəyyən edilmişdir.

Açar sözlər: *yumşaq buğda; dəninin keyfiyyəti; qliadin; allel; identifikasiya.*

Giriş

Dünyada və Azərbaycanda əsasən buğda cinsinin iki növü - yumşaq buğda və bərk buğda becərilir. Buğda mənşə mərkəzlərindən olan Azərbaycanda taxılçılığın inkişafına və əhalinin ərzaq təhlükəsizliyinin təmin edilməsində mühüm rol oynayır [1, 2]. Azərbaycan Respublikasında buğda bitkisindən hazırlanan ərzaq məmulatları insanların əsas gündəlik tələbatını təşkil edən istehlak məhsullarındandır [3]. Yüksək zülal molekullarının mürəkkəb kompleksini təşkil edən kleykovina (qlüten) suda həll olmayan elastik həlməşik - zülali maddədir. Bitkilərin genetik müxtəlifliyinin zülal genetik markerləri ilə tədqiqi və identifikasiyası elmi cəhətdən çox aktualdır. Belə genetik markerlərdən biri də ehtiyat zülallarının sintezinə nəzarət edən qliadinkodlaşdırıcı lokusların allel genlərinin kodlaşdırdığı allel komponentlər bloklarıdır [4]. Buna görə də qabaqcıl dünya ölkələrinin elmi müəssisələrində genetika və seleksiyanın və molekulyar biologiyanın bir çox nəzəri və praktiki məsələlərinin həll olunmasında zülal genetik markerlərindən istifadə edilir. Ehtiyat zülallarının sintezinə nəzarət edən genlərin dəninin kəmiyyət və keyfiyyətinə təsir edən əlamətləri ilə əlaqəli olması və onların digər genlərlə eyni ilişikli qrupda yerləşmələri zülal genetik markerlərinin əhəmiyyətini bir daha artırır [5, 6].

Tədqiqatın məqsədi

Tədqiqat işinin əsas məqsədi protein markerləri əsasında yumşaq buğda genotiplərinin pasportlaşdırılması, qliadinkodlaşdırıcı lokusların məlum allel komponentlər bloklarının təsbitinin aparılması, yeni qliadin bloklarının identifikasiyası və qliadin allel komponentlər bloklarının kataloqunun zənginləşdirilməsidir.

Tədqiqatın obyektinə və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqat işinin aparılması üçün yumşaq buğda nümunələri Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun "Dənli-taxıl və paxlalı bitkilər" şöbəsindən götürül-

müştür. Standart Aran, Bezostaya-1 (sort marker), Rumeli (marker) və 27 yumşaq buğda növ-müxtəlifliyinə aid 30 nümunə təcrübə sahəsindən yığılaraq analizlər üçün istifadə edilmişdir. "Biokimyəvi genetika və texnologiya" şöbəsində nümunələrin dəninin fiziki göstəriciləri - 1000 dənin kütləsi və şüşəvarilik qəbul olunmuş metodlarla (Ds-10842-64;10987-64; 10840-64) öyrənilmişdir. Xam və quru kleykovinanın miqdar və keyfiyyəti (Ds-9404-060) standart metod əsasında təyin edilmişdir. Kleykovinanın keyfiyyəti onun müqaviməti və dartılma qabiliyyətinə görə qiymətləndirilmişdir. Sedimentasiya göstəricisi Makro metod əsasında sirkə turşusu vasitəsi ilə təyin edilmişdir [7].

Yumşaq buğda nümunələrində ümumi zülalın faizlə miqdarı Keldal üsulu ilə təyin edilmişdir. Zülalın faizlə miqdarı aşağıdakı düstur əsasında hesablanmışdır [8].

$$N = \frac{(25-b) * 100 * 0.28}{a} * 5.7$$

Burada b-titirə gedən məhlul ml; a-unun çəkisi mq; 5.7-buğdalar üçün N əmsalı; 0.28-1/50 N H₂ S O₄ əmsalıdır.

Yumşaq buğda genotiplərinin dənələrindən qlidin ehtiyat zülallarının elektroforetik analizi poliakrilamid gellərində (Acid-PAGE) F.A.Poperelya və əməkdaşlarının metodikası əsasında yerinə yetirilmişdir [9].

Yumşaq buğda nümunələrinin hər bir patterninin rastgəlmə tezliyi əsasında bütün zonalar üzrə *Nei* genetik müxtəliflik indeksi aşağıdakı düsturla hesablanmışdır [10]:

$$H = 1 - \sum P_i^2$$

Burada H - *Nei* genetik müxtəliflik indeksi; P_i - hər patternin zonalardakı tezliyidir.

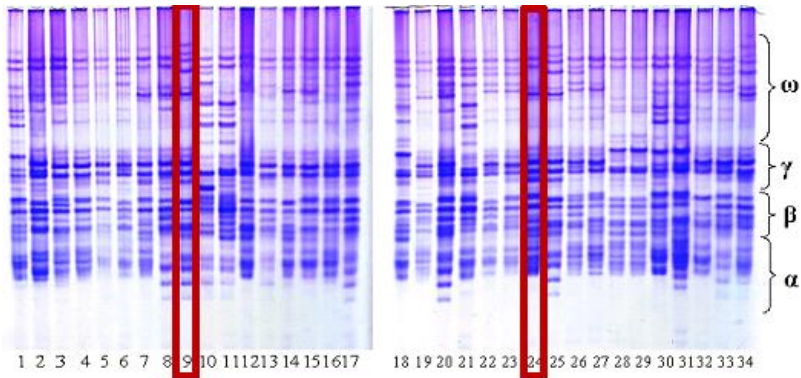
Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Aparılan analizlərlə yumşaq buğda nümunələrində dəninin fiziki göstəriciləri, kleykovinanın miqdarı və ümumi zülalın miqdarı tədqiq edilmişdir. *Var.milturum* YBFS 17 k-3 yumşaq buğda nümunəsinin 1000 dəninin kütləsi 42.0 q, şüşəvariliyi 55,0%, kleykovinanın dartılması 8 sm, xam kleykovinanın miqdarı 34.14%, KDƏ 90,0 vahid, quru kleykovinanın miqdarı 12,9%, sedimentasiya 31,0 ml, ümumi zülalın miqdarı 13,3%, lizin 280 mq və triptofan 120 mq olmuşdur. İki nümunədə (*var.leucospermum* YBFS 017 k-63 və *var.bengalense* YBFS 018 k-46) dənin şüşəvariliyi 10,0%, qalan nümunələrdə isə 20,0- 80,0% arasında dəyişmişdir. Standart kimi götürülmüş Aran yumşaq buğda sortunun şüşəvariliyi 48,0% olmaqla, nümunələr arasında orta göstəricili sort kimi təyin olunmuşdur. Tədqiq edilən nümunələrdə 1000 dəninin kütləsi 34,4 - 50,0 q arasında dəyişilmişdir. *Var.hostianum* (YBFS 018 k-50) genotipinin 1000 dəninin kütləsi 50,0 q, *var.glaucolutescens* (YBFS 017 k-75) nümunəsinin 1000 dəninin kütləsi 49,6 q, *var.bengalense* (YBFS 018 k-46) nümunəsinin 1000 dəninin kütləsi 48,8 q və standart kimi götürülmüş Aran yumşaq buğda sortunun 1000 dəninin kütləsi 52,0 q olmaqla bütün nü-

munələrdən üstün olmuşdur. Yumşaq buğdanın məhsuldarlığı ilə yanaşı onun dəninin keyfiyyət göstəriciləri də mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Tədqiqat işində st. Aran sortu daxil olmaq şərti ilə 27 yumşaq buğda genotipinin KDƏ (kleykovinin deformasiya əmsalı) 75,0-105,0 c.g. (cihaz göstəricisi) arasında dəyişilmişdir. *Var.ferrugineum* (YBFS 017 k-23) genotipində KDƏ 75,0 c.g., quru kleykovinin miqdarı 30,0%, *var.hostianum* (YBFS 018 k-26) nümunəsində xam kleykovinin miqdarı 39,2%, KDƏ 90,0 c.g., quru kleykovinin miqdarı 12,5%, *var.erytospermumda* (YBFS 018 k-17) xam kleykovinin miqdarı 30,9%, KDƏ 85,0 c.g., quru kleykovinin miqdarı 11,0%, *var. glaucolutescens* (YBFS 017 k-75) nümunəsində xam kleykovinin miqdarı 39,3 %, KDƏ 95,0 c.g. və quru kleykovinin miqdarı 12,8%, *var.fulfocinercum* (YBFS 018 k-48) genotipində xam kleykovinin miqdarı 32,5%, KDƏ 90,0 c.g. və quru kleykovinin miqdarı 10,8% olmaqla yüksək göstəricili nümunə kimi müəyyən edilmişdir.

Tədqiqatda SPSS kompüter statistik proqramından istifadə edilərək dəninin keyfiyyət göstəriciləri arasında korrelyasiya asılılığının mövcudluğu təyin edilmişdir. Xam kleykovinin miqdarı ilə quru kleykovinin miqdarı arasında, sedimentasiya göstəricisi ilə şüşəvarilik arasında, sedimentasiya göstəricisi ilə kleykovinin deformasiya əmsalı arasında müsbət korrelyasiyaların olduğu aşkar edilmişdir (**P<0.05%). Eyni zamanda, ümumi zülal ilə kleykovinin deformasiya əmsalı arasında, zülal ilə sedimentasiya arasında, triptofan ilə 1000 dəninin kütləsi arasında müsbət, triptofan ilə şüşəvarilik arasında mənfi korrelyasiyalar müəyyən edilmişdir.

Tədqiqat işində yumşaq buğda genotiplərinin genetik identifikasiyası və pasportlaşdırılması protein markerləri əsasında aparılmışdır. A-PAGE metodu ilə aparılan şaquli elektroforetik analiz zamanı, qliadin ehtiyat zülalları, şərti olaraq, 4 zonaya bölünmüşdür: bunlar ω -, γ -, β - və α -qliadinlər adlanırlar. Yumşaq buğda nümunələrinin qliadinkodlaşdırın lokuslarının allel variantları bir-birindən elektroforetik spektrlərin sayına görə fərqlənmişdir. Elektroforetik analiz zamanı 30 yumşaq buğda nümunəsində 7 lokus üzrə qliadin allel komponentlər blokları öyrənilmişdir. Tədqiq edilən genotiplərin identifikasiyası *Gli 1A, Gli 1B, Gli 1D, Gli 6A, Gli 6B, Gli 6D* və *Gli 2-1A* lokuslarına görə Bezostaya1-in standart kataloqu ilə təyin edilmişdir. Marker sort kimi Bezostaya-1, Anza və keyfiyyət göstəriciləri yüksək olan Rumeli sortları götürülmüşdür. Yumşaq buğda genotiplərinin elektroforetik analizindən əldə edilmiş nəticələrə əsasən, qliadinkodlaşdırın lokusların allel komponentlər bloklarını identifikasiya edən və həmin zülalları kodlaşdırın allel genlərə görə tərtib edilən kataloq təkmilləşir və bu da yeni sort və formaların yaradılmasına imkanlar açır [Şəkil 1].

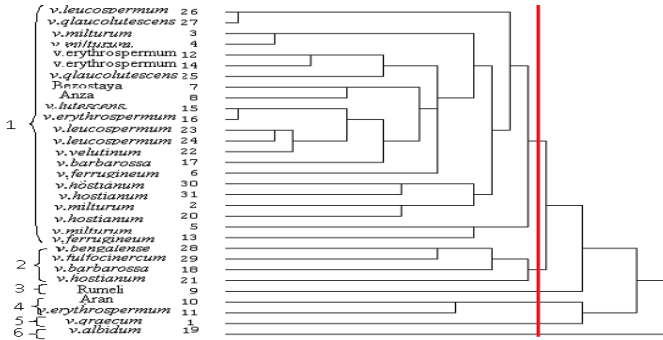


Şək. 1. Yumşaq buğda nümunələrinin qliadin elektroforeqramları; 1-var.*qaecum* YBFS017 k-1; 2-var.*milturum* YBFS017 k-2; 3-var.*milturum* YBFS017 k-3; 4-var.*milturum* YBFS017 k-8; 5-var.*milturum* YBFS018 k-6; 6-var.*ferrugineum* YBFS018 k-8; 7-Bezostaya-1 (marker); 8-Anza; 9-Rumeli; 10-Aran; 11-var.*erythrosperrum* YBFS018 k-10; 12-var.*erythrosperrum* YBFS017k-17; 13-var.*ferrugineum* YBFS017k-23; 14-var.*erythrosperrum* YBFS018 k-17; 15-var.*lutescens* YBFS018 k-18; 16-var.*erythrosperrum* YBFS017 k-36; 17-var.*barbarossa* YBFS017 k-43; 18-var.*barbarossa* YBFS018 k-23; 19-var.*albidum* YBFS018 k-25; 20-var.*hostianum* YBFS018 k-26; 21-var.*hostianum* YBFS018 k-28; 22-var.*velutinum* YBFS018 k-30; 23-var.*leucospermum* YBFS017 k-63; 24-Bezostaya 1; 25-Rumeli; 26-var.*leucospermum* YBFS018 k-33; 27-var.*qlaucolutescens* YBFS017 k-75; 28-var.*delfii* YBFS017 k-78; 29-var.*delfii* YBFS017 k-79; 30-var.*bengalense* YBFS018 k-46; 31-var.*fulfocinercum* YBFS018 k-48; 32-var.*hostianum* YBFS018 k-50; 33-var.*hostianum* YBFS018 k-27; 34-Rumeli.

Yumşaq buğda nümunələrinin dənələrindən qliadinlərin ekstraksiyası və elektroforetik analizi aparıldıqdan sonra bəndlər (elektroforetik spektr) genotiplər arasında "1" və "0" nömrələmə metodu əsasında işarələnmişdir. Eyni yerdə duran bəndlər "1", həmin yerə uyğun sahədə olmayan bəndlər isə "0" binar nomenklaturaya əsasən nömrələnmiş və Cakkard metodu ilə genetik yaxınlıq müəyyən edilmişdir. Nümunələrin genetik yaxınlığını müəyyənləşdirmək üçün SPSS kompüter proqramından istifadə edilmiş və dendroqram qurularaq, yumşaq buğda nümunələrinin qliadin zülal markerləri vasitəsilə genetik yaxınlığı tədqiq edilmişdir. Şəkil 2-dən görüldüyü kimi, dendroqram 6 əsas klasterdən ibarətdir: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 30 və 31 nömrəli genotiplər 1-ci böyük klasterdə, 18, 21, 28 və 29 nömrəli nümunələr 2-ci, 9 nömrəli Rumeli sortu 3-cü klasterdə ayrıca, 10 və 11 nömrəli nümunələr 4-cü, var.*qaecum* YBFS017 k-1 genotipi 5-ci və 19 nömrəli (var.*albidum* YBFS018 k-25) genotip isə 6-cı klasterdə sinifləşmişdir [Şəkil 2].

Tədqiqat işində yumşaq buğda nümunələrinin qliadinkodlaşdırın lokuslarının elektroforeqramlarında 34 elektroforetik spektr və 63 pattern aşkar edilməklə, genotiplərin hamısında polimorfizm müəyyən edilmişdir. Yumşaq buğda nümunələrinin ω-zonasında 13 spektr və 23 pattern müşahidə

edilmişdir. Genotiplər arasında ω -3S spektri 100% yüksək rastgəlmə tezliyinə, ω -10 S spektri 48,3% orta rastgəlmə tezliyinə, ω -1S spektri və ω - 2S spektri 3,2% ən az rastgəlmə tezliyinə malik olmuşdur.



Şək. 2. Yumşaq buğda nümunələrinin qliadin ehtiyat zülalları əsasında qruplaşması

Nəticə

1. Yumşaq buğda genotiplərindən *var.milturum* - YBFS017-k-3, *var.erythrosperrum* YBFS017-k-17, *var.erythrosperrum* YBFS018-k-17, *var.ferrugineum* YBFS017-k-23 və *var.glaucolutescens* YBFS017-k-75 dənin keyfiyyət göstəricilərinə görə kleykovinanın miqdarı (28.0%-39.3%), keyfiyyəti (KDΘ 75.0- 95.0 c.g.), sedimentasiya göstəricisi (27,0 ml - 38.0ml), zülalın miqdarı (13.11% və 13.85%) yüksək olan nümunələr kimi müəyyən edilmişdir.
2. Yumşaq buğda nümunələrində qliadin ehtiyat zülallarının elektroforetik spektrlərinə və patternlərin rastgəlmə tezliyinə görə ən yüksək genetik müxtəliflik ($H=0,947$) ω -zonasında, ən aşağı genetik müxtəliflik ($H=0,556$) isə β -zonasında müəyyən olunmuşdur. Genetik cəhətdən bir-birlərindən uzaq olan *v.qraecum*, *v.leucospermum* və *v.barbarossa* genotiplərindən hibridləşmədə valideyn formaları kimi istifadə etmək olar.

Nəticələrin tətbiqinə aid təkliflər

Zülal markerləri (qliadin və qlütenin) hibridləşmənin məqsədyönlü şəkildə aparılmasında, Milli Genbankda saxlanılan təkrar nümunələrin aşkar edilməsində, seleksiya prosesinin sürətləndirilməsində və hibridoloji analizlər üçün təmiz valideyn formalarının seçilməsində səmərəli və effektiv elmi yanaşma üsulu kimi geniş şəkildə tətbiq edilir.

Summary

In the course of the study, electrophoretic analysis of gliadin storage proteins was carried out on 30 accessions of bread wheat. The aim was to identify and passportize blocks of allelic components of gliadin coding loci of bread wheat genotypes. Blocks of known and new allelic components were identified in the gliadin coding loci of accessions of bread wheat. Thus, in the genotype *var. Ferrugineum* YBFS017 k-23, blocks of known allelic components Gld 1A16, Gld 1B19, Gld 1D1, Gld 6A11, Gld 6B9, and Gld 6D9 were identified.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Əliyev С.Ə., Əkrərov Z.İ., Məmmədov A.T. Bioloji müxtəliflik, Bakı: Elm, 2008, 232 s.
2. Алиев Д.А. (2006) Селекция пшеницы в Азербайджане // Известия НАНА (биологические науки), Баку: Наука, т. 3/4, с. 3-32
3. Kərimov Ə.Y., Sadiqov H.B., Məmmədova G.Ə., Sadiqova S.B., Məmmədova S.Ə. Yerli yumşaq buğda (*Triticum aestivum* L.) nümunələrində dənin keyfiyyət göstəriciləri və ehtiyat zülallarının polimorfizminin tədqiqi // ƏETİ-nin elmi əsərləri məcmuəsi, 3 (32) cild, № 2, 2021, s. 51-59
4. Садыгов Г.Б. Генетическое разнообразие староместных и селекционных сортов твердой пшеницы Азербайджана по глиадин-и глютеинкодирующим локусам / Международная научная конференция «Селекция и генетика сельскохозяйственных растений: традиции и перспективы», Украина, Одесса, 2012, с.185-186
5. Кудрявцев А.М., Дедова Л.В., Мельник В.А., Шишкина А.А., Упельник В.П., Новосельская Драгович А.Ю. Генетическое разнообразие современных Российских сортов яровой и озимой твердой пшеницы по глиадинкодирующим локусам // Генетика, 2014, т.50, №5, с. 554-559
6. Noveselskaya-Dragovich A.Y. Genetics and genomics of wheat: storage proteins, ecological plasticity, and immunity // Russ. J. Genet., 2015, v. 51, №5, p. 476-490.
7. Методические рекомендации по оценке качества зерна. ВАСХНИЛ, М., 1977, 172 с.
8. Гуленкова М.П.Л. Методы оценки технологических качества зерна. Под общей ред., 1971, 137 с.
9. Попереля Ф.А. Полиморфизм глиадина и его связь с качеством зерна, продуктивностью и адаптивными свойствами сортов озимой мягкой пшеницы. М: Агропромиздат, 1989, с. 138-149
10. Nei M. Analysis of gene diversity in subdivided population // Proce. Nat. Acad. Sci. USA, 1979, v. 70, p. 3321-3323

YUMŞAQ BUĞDA SORTLARININ (*T. AESTIVUM* L.) PROTEİN MARKERLƏRİ ƏSASINDA GENETİK İDENTİFİKASIYASI

Məhərrəmov Fəridə¹, Kərimov Əkbər²

¹*Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan*

²*Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı, Azərbaycan*
serbetovaferide@gmail.com

ANNOTASIYA

Tədqiqat işində yumşaq buğda sortlarının qliadinkodlaşdırın lokuslarının allel komponentlər bloklarının identifikasiyası və pasportlaşdırılması aparılmışdır. Analiz edilən yumşaq buğda sortlarının 6 qliadinkodlaşdırın lokusu üzrə 12 məlum allel komponentlər blokları təyin edilmişdir. Uğur yumşaq buğda sortunun *Gld 1A* lokusunda *Gld 1A4*, *Gld 1B* lokusunda *Gld 1B3* qliadin allel komponentlər bloku müəyyən edilmişdir. Bayraktar yumşaq buğda sortunda *Gld1A4*, *Gld 1B6*, *Gld 6A3*, *Gld B9* qliadin allel komponentlər blokları təsbit edilmişdir.

Açar sözlər: *Triticum aestivum* L.; qliadinkodlaşdırın lokuslar; allel komponentlər bloku.

Giriş

Dünyada və Azərbaycan Respublikasında buğda bitkisindən hazırlanan ərzaq məmulatları insanların gündəlik tələbatını təşkil edən əsas istehlak məhsullarındandır. Buğda bitkisinin qidalılığı onun dənində olan vacib maddələrlə yanaşı zülali maddələrin zənginliyi ilə də çox dəyərlidir. İnsan qidasının əsasını yumşaq buğda (*Triticum aestivum* L.) unundan bişirilən çörək və çörək məmulatları, bərk buğdadan (*T.durum* Desf.) hazırlanan müxtəlif yarmalar, makaron və digər ərzaq məhsulları təşkil edir [1, 2]. Yüksək zülal molekullarının mürəkkəb kompleksini təşkil edən kleykovina suda həll olmayan elastik həlməşik zülali maddədir. Dənli-taxıl bitkilərinin genetik müxtəlifliyinin zülal genetik markerləri ilə tədqiqi və identifikasiyası elmi cəhətdən çox aktualdır. Belə genetik markerlərdən biri də ehtiyat zülallarının sintezinə nəzarət edən qliadin- və qlüteninkodlaşdıran lokuslarının allel genlərinin kodlaşdırdığı allel komponentlər bloklarıdır [3, 4].

Buğda dəninin endosperminin əsas hissəsi qliadin və qlütenin ehtiyat zülalları təşkil etdiyindən, bu zülalları kodlaşdıran allel genlərin identifikasiyası və dənin keyfiyyət əlamətləri ilə əlaqələrinin öyrənilməsi çox əhəmiyyətlidir. Bu zülalların sintezinə nəzarət edən genlərin oxşar struktur quruluşa malik olması və nukleotid ardıcılıqlarında yalnız ekzon hissələrinin varlığı, gen ekpressiyasının ilk məhsulu olan bu zülallardan bitki genotiplərinin polimorfizmi, identifikasiyası və genetik adaptasiyası kimi praktiki və elmi məsələlərin həllində genetik marker kimi istifadələrini olduqca əhəmiyyətli edir [5, 6, 7].

Tədqiqatın məqsədi

Tədqiqat işinin əsas məqsədi yerli və introduksiya olunmuş yumşaq buğda sortlarının dənələrində qliadin ehtiyat zülallarının sintezinə nəzarət edən qliadinkodlaşdıran lokuslarının allel komponentlər bloklarının identifikasiyasının aparılması olmuşdur.

Tədqiqatın obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqat işi üçün 2023-cü ildə Əkinçilik Elmi Tədqiqat İnstitutundan 34 yerli və introduksiya olunmuş yumşaq buğda nümunəsi götürülmüşdür [Cədvəl 1].

Qliadin ehtiyat zülallarının elektroforetik analizi Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun "Biokimyəvi genetika və texnologiya" şöbəsində yerinə yetirilmişdir.

Yumşaq buğda nümunələrinin dənələrində qliadin ehtiyat zülallarının ekstraksiyası və elektroforetik analizi poliakrilamid gəllərində (A-PAGE) F.A.Poperelya (1989) tərəfindən modifikasiya edilmiş R.R.Zilman və W.Bushukun metodikası (1979) ilə aparılmışdır [8, 9].

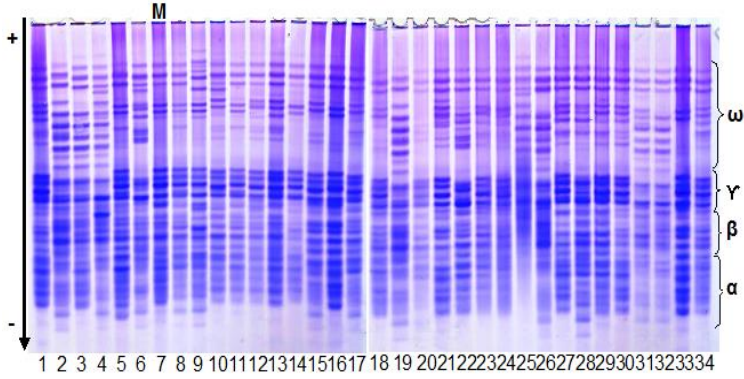
Cədvəl 1. Tədqiqatda istifadə olunmuş yumşaq buğda nümunələri

Nö	Nümunələrin adı	Nö	Nümunələrin adı
1	Altınbaşaq	18	Dağdaş
2	Uğur;	19	Saratovskaya
3	Tale38	20	Topxana
4	Əzəmətli-95	21	Gülablı
5	130/121 (<i>T.aestivum</i> L.)	22	Xanqızı
6	130/32 (<i>T.aestivum</i> L.)	23	Fidan 98
7	Bezostaya-1 (marker)	24	Əkinçi 84
8	Anza	25	Pirşahin 1
9	Rumeli	26	Günəşli
10	Qiyətli 2/17	27	Balaton
11	Nurlu 99	28	Bayraqtar
12	Səma	29	Qaudio
13	Cumhuriyyət	30	Callio
14	Qırmızıgül 1	31	Yuka
15	Dəyirman	32	Batiko
16	Xəzri	33	Yasavul
17	Qobustan	34	Aran

Öldə edilmiş nəticələrin təhlili

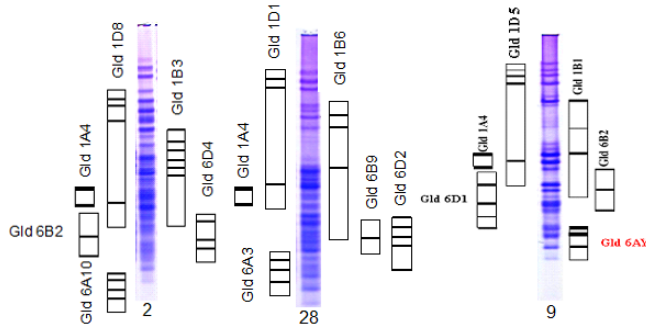
Elektroforetik analizdə qliadin ehtiyat zülalları (monomer prolaminlər) şərti olaraq dörd zonaya bölünmüşdür. Bunlar ω -, γ -, β - və α -qliadinlər adlanırlar. Tədqiqat işində aşkar edilmiş qliadin allel komponentlər blokları elektroforetik spektrlərinin sayına, sürətinə, spektrlərin intensivliyinə, gəllərdə miqrasiyasına görə bir-birindən kəskin fərqlənmişdir. 34 yerli və introduksiya edilmiş yumşaq buğda sortunda 6 qliadinkodlaşdırıcı lokus üzrə 12 məlum allel komponentlər blokları müəyyən edilmişdir. Yumşaq buğda sortlarının identifikasiyası Bezostaya-1 sortunun qliadin allel komponentlər bloklarının məlum kataloqu (F.A.Poperelya, 1989) əsasında *Gld 1A*, *Gld 1B*, *Gld 1D*, *Gld 6A*, *Gld 6B* və *Gld 6D* qliadinkodlaşdırıcı lokusları üzrə nümunələrin qliadin genetik formulları tərtib edilmişdir [Şəkil 1].

Yerli və introduksiya edilmiş yumşaq buğda sortlarının qliadinkodlaşdırıcı lokuslarının elektroforeqramlarında polimorfizm müşahidə edilmişdir. Uğur yerli sortunun *Gld 1A* lokusunun ***Gld 1A4***, *Gld 1D* lokusunun ***Gld 1D8***, *Gld 6A* lokusunun ***Gld 6A10***, *Gld 6B* lokusunun ***Gld 6B2***, *Gld 6D*-də ***Gld 6D4*** allel komponentlər blokları aşkar edilmişdir. Bu sortun qliadin genetik formulu 1.4.8.10.2.4. kimi müəyyən edilmişdir. Həmçinin, Bayraqtar yumşaq buğda sortunda *Gld 1A* lokusunda da ***Gld 1A4***, *Gld 1B* lokusunda ***Gld 1B6***, *Gld 1D* lokusuna görə ***Gld 1D1***, *Gld 6A* lokusunun ***Gld 6A3***, *Gld 6B* lokusunda ***Gld 6B9*** və *Gld 6D* lokusunda isə ***Gld 6D2*** allel komponentlər blokları təyin edilmişdir. Bu sortun qliadin genetik formulu 4.6.1.3.9.2. kimi tərtib edilmişdir. Rumeli sortunun 1A xromosomunun qliadinkodlaşdırıcı lokusunda ***Gld 1A4***, ***Gld 1D5***, ***Gld 6B2***, ***Gld 6D1*** və ***Gld 6AY*** allel komponentlər blokları identifikasiya edilmişdir [Şəkil 2].



Şək. 1. Yumşaq buğda sortlarının qliadin elektroforeqramları:

1-Altınbaşaq; 2-Uğur; 3-Tale-38; 4-Əzəmətli-95; 5-130/121 (*T.aestivum* L.); 6-130/32 (*T.aestivum* L.); 7-Bezostaya-1 (marker); 8-Anza; 9-Rumeli; 10-Qiymətli 2/17; 11-Nurlu 99; 12-Səma; 13-Cumhuriyyət; 14- Qırmızıgül 1; 15-Dəyirman; 16-Xəzri; 17-Qobustan; 18-Dağdaş; 19- Saratovskaya; 20-Topxana; 21-Gülablı; 22-Xanqızı; 23-Fidan 98; 24- Əkinçi-84; 25-Pirşahin 1; 26-Günəşli; 27-Balaton; 28-Bayraktar; 29-Qaudio; 30-Callio; 31-Yuka; 32-Batiko; 33-Yasavul; 34-Aran.



Şək. 2. Yumşaq buğda sortlarında qliadinkodlaşdırın lokusların elektroforeqramları və onların allel komponentlər blokları; 2-Uğur; 28-Bayraktar; 9-Rumeli

Nəticə

1. Tədqiqat işində yerli və introduksiya edilmiş yumşaq buğda nümunələrinin qliadin ehtiyat zülallarının polimorfizminə və mövcud kataloqla müqayisəli təhlilinə əsasən genetik identifikasiyası və pasportlaşdırılması həyata keçirilmişdir.
2. Yumşaq buğda sortlarında qliadinkodlaşdırın *Gld 1A*, *Gld 1B*, *Gld 1D*, *Gld 6A*, *Gld 6B*, *Gld 6D* lokuslarında məlum allel komponentlər blokları təsbit edilmişdir. Uğur yerli yumşaq buğda sortunda ***Gld 1A4***, ***Gld 1B3***, ***Gld 1D8***, ***Gld 6A10***, ***Gld 6B2***, ***Gld 6D4*** allel komponentlər blokları və Bayraktar Türkiyə yumşaq buğda sortunda isə ***Gld 1A4***, ***Gld 1B6***, ***Gld 1D1***, ***Gld 6A3***, ***Gld 6B9*** və ***Gld 6D2*** allel komponentlər blokları identifikasiya edilmişdir.

Nəticələrin tətbiqinə aid təkliflər

Qliadin zülal genetik markerləri dənli-taxıl bitkilərinin növlərarası, növdaxili və sortdaxili polimorfizminin, həmçinin sortların özünəməxsusluğunun, sort təmizliyinin müəyyən edilməsində geniş tətbiq edilir.

Qliadinkodlaşdıran lokusların polimorfizmi əsasında bu zülal genetik markerlərindən seleksiya işlərinin düzgün istiqamətləndirilməsinə, genetik cəhətdən uzaq olan valideyn formalarının düzgün seçilməsinə, seleksiya prosesinin sürətləndirilməsinə və marker əsaslı seleksiyada istifadəsinə nail olmaq olar.

Summary

Identification and passporting of allelic component blocks of gliadincoding loci of bread wheat varieties was carried out in the research work. 12 known allelic component blocks were determined for 6 gliadin coding loci of the analyzed bread wheat varieties. Blocks of gliadin allelic components *Gld 1A4* at *Gld 1A* locus, *Gld 1B3* at *Gld 1B* locus of Ugur bread wheat variety were determined. Blocks of gliadin allelic components *Gld1A4*, *Gld 1B6*, *Gld 6A3*, *Gld B9* were detected in Bayraktar bread wheat variety.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Əliyev C.Ə., Əkrərov Z.İ., Məmmədov A.T. Bioloji müxtəliflik, Bakı: Elm, 2008, 232 s.
2. Kərimov Ə.Y., Sadıqov H.B., Əliyev C.Ə. Yumşaq buğda sortlarında qliadinkodlaşdıran lokusların allellərinin identifikasiyası və genetik müxtəlifliyin tədqiqi // AMEA-nın Xəbərləri, Bakı: Elm, 2009, cild 64, № 3-4, s. 3-11
3. Kərimov Ə.Y., Sadıqov H.B., Məmmədova G.Ə., Sadıqova S.B., Məmmədova S.Ə. Yerli yumşaq buğda (*Triticum aestivum* L.) nümunələrində dənin keyfiyyət göstəriciləri və ehtiyat zülallarının polimorfizminin tədqiqi // ƏETİ-nin elmi əsərləri məcmuəsi, 2021, 32-ci cild, № 2, s. 51-59
4. Sadıqov H.B., Kərimov Ə.Y., Sadıqova S.B. Yerli bərk və digər tetraploid buğda növlərinə aid nümunələrin genetik yaxınlığının qliadin elektroforetik spektrləri ilə tədqiqi // AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Elmi Əsərləri, Cild XI, № 2, Bakı-2022, ISSN 2223-5817, s. 85-94
5. Копусь М.М., Копусь Е.М. Генетика, геномика, синтетическая селекция и качество зерна пшеницы и тритикале // Селекция тритикале. Зерноград, 2010, с. 24-29
6. Новосельская-Драгович А.Ю., Беспалова Л.А., Шишкина А.А., Мельник В.А., Упелниек В.П., Фисенко А.В., Дедова Л.В., Кудрявцев А.М. Изучение генетического разнообразия сортов мягкой озимой пшеницы по глиадинкодирующим локусам // Генетика, 2015, № 51 (3), с. 324-333
7. Садыгов Г.Б. Генетическое разнообразие староместных и селекционных сортов твердой пшеницы Азербайджана по глиадин- и глютеинкодирующим локусам / Международная научная конференция «Селекция и генетика сельскохозяйственных растений: традиции и перспективы», Украина, Одесса, 2012, с.185-186
8. Попереля Ф.А. Полиморфизм глиадина и его связь с качеством зерна, продуктивностью и адаптивными свойствами сортов озимой мягкой пшеницы. М: Агропромиздат, 1989, с. 138-149
9. Zilman R.R., Bushuk W. Wheat cultivar identification by gliadin electroforegrams // Can. Jour. Plant Science., 1979, v. 59, p. 287-298

SÜNİ İNOKULYASIYA FONUNDA PAMBIQ GENOTİPLƏRİNİN *VERTICILLIUM VILT* XƏSTƏLİYİNƏ DAVAMLILIĞININ QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Musayeva Vəfa¹, Məmmədova Ruhəngiz², Əlizadə Şadər^{1,2}

¹*Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan*

²*Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı, Azərbaycan*

vefamusayeva10@gmail.com

ANNOTASIYA

Yerli və introduksiya olunmuş pambıq genotiplərinin süni vilt fonunda xəstəliyə davamlılığı və təsərrüfat göstəriciləri qiymətləndirilmişdir. Tədqiq olunan genotiplər üzrə həm viltə davamlılığına görə, həm də lif çıxımına görə ən effektiv TM-1 sortu olmuşdur. Introduksiya olunmuş FM-966 sortu bir qoza kütləsinə görə ən yüksək göstəriciyə malik olmuşdur.

Açar sözlər: pambıq; vilt; lif çıxımı.

Giriş

Pambıq bitkisi lifli bitkilər qrupuna daxil olub, xüsusi iqtisadi əhəmiyyətə malikdir. Əhalinin ərzaq məhsullarına olan tələbatını ödəməklə bərabər, pambıq tekstil, yem sənayesini də xammalla təchiz edir [1]. Son illərdə toxuculuq sənayesində insan sağlamlığı üçün mənfi təsirləri olan müxtəlif sahələrdə istifadə olunan süni liflərdən fərqli olaraq təbii pambıq lifi ucuz olmaqla bərabər hiqroskopikliyə, hipoallergenliyə malikdir.

Pambıq bitkisinin digər mədəni bitkilərdə olduğu kimi məhsul itkisinə və keyfiyyətin aşağı düşməsinə səbəb olan bir çox xəstəlikləri vardır. Bu təhlükəli xəstəliklərdən biri dünyada və ölkəmizdə geniş yayılmış vilt (soluxma) xəstəliyidir. Müəyyən olunmuşdur ki, *Verticillium vilt* xəstəliyi ortalıflı pambıqlara daha böyük ziyan vurur. *Verticillium vilt* ABŞ-da 2010-cu ildə istehsal edilən pambığın 148 min balya [2], 1990-2014-cü illər arasında 480 milyon balya [3] itkisinə səbəb olmuşdur. Aparılan araşdırmalar nəticəsində ölkəmizin ərazisində 1960-cı ildə Goranboyda 40%, Biləsuvarda 92,5%, Füzulidə 25%, Beyləqanda 55,5%, İmişlidə 33% pambıq sahəsinin *Verticillium vilt*ə yoluxduğu müəyyən edilmişdir [4].

Tədqiqatın məqsədi

Tədqiqatın əsas məqsədi pambığın yerli və introduksiya olunmuş kolleksiya nümunələrinin *Verticillium vilt* xəstəliyinə davamlılığa görə xarakterizə olunması, kompleks təsərrüfat əhəmiyyətli, davamlı sortların identifikasiyası və seleksiya proqramlarına tövsiyə olunmasıdır.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqat materialı kimi Azərbaycan Respublikasının Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Milli Genbankında saxlanılan 19 pambıq genotipindən istifadə edilmişdir. Tədqiq olunan bu genotiplərdən 7-si introduksiya olunmuş (TM-1; Pima 3-79; İonia; FM-966; SG-747; Todlo-16;

PSG-355), 12-si isə yerli (Gəncə-182; Gəncə-164; Gəncə-181; Gəncə-158; AP-317; 30-38; Gəncə-158; Gəncə-170; Gəncə-132; Gəncə-180; Gəncə-114; Ələkbəri; Qarabağ-2) sort və sortnümünələridir. Süni vilt fonunda hər bitkidəki xəstəlik şiddəti, bitkinin bütün həqiqi yarpaqlarındakı zədələnmə sahələri aşağıdakı şkalaya uyğun olaraq, hər yarpaq üçün ayrı-ayrılıqda hesablanmışdır: 0-4 şkalası, İndeks Xəstəlik Simptomu (%)

0. Yarpaqda gözlə görünən xloroz və ya nekroz yoxdur;

1. Yarpaqda 1/4-də xloroz;

2. Yarpaqda 1/2 xloroz, nekroz və ya solğunluq;

3. Yarpağın 2/3-də xloroz, nekroz və ya solğunluq;

4. Yarpaqlarda tam nekroz.

Yarpaq və gövdə hissələrindəki xəstəlik şiddətinin dəyəri Karman metodu ilə hesablanmışdır [5]. Laboratoriya şəraitində lif çıxımını təyin etmək üçün müxtəlif pambıq sortlarının hər biri 100 q olmaq şərti ilə iki təkrarda 0,01 q dəqiqliyi ilə texniki tərəzidə çəkilmiş, daha sonra isə hər nümunənin lifi çiyiddən əl vasitəsi ilə ayrılıb, lif və çiyid ayrılıqda çəkilərək lif çıxımı hesablanmışdır. Fərdi yığımlarda lifin keyfiyyəti HVİ elektron avadanlığında Beynəlxalq təsnifata əsasən analiz edilmişdir.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Tədqiqatın nəticələrinə görə introduksiya olunmuş və yerli pambıq sortlarının xəstəliyə davamlılığı və təsərrüfat göstəriciləri cədvəl 1-də qeyd olunmuşdur.

Cədvəl 1. Pambıq genotiplərinin xəstəliyə davamlılığı və təsərrüfat göstəriciləri

Genotip	Bir qozanın kütləsi, qr	Vilt dərəcəsi	Lif çıxımı, %
TM-1	5,9	0	46,6
Pima 3-79	4,7	0	33,4
İonia	5,45	3,3	40,5
FM-966	6,4	1,3	42,9
SG-747	5,1	1,5	45,7
Todlo-16	5	1,8	38,9
AP-317	5,9	2	37,3
PSG-355	5	3,1	43,9
Gəncə-182	5,2	0,7	37,9
Gəncə-164	6	2,3	40
Gəncə-181	5,1	2,3	41
Gəncə-158	5,1	1,7	39,2
Gəncə-170	4,7	2,4	39,8
Gəncə-132	5,2	2,4	34,6
30-38	4,9	3,8	35,1
Gəncə-180	4,6	4	36,6
Gəncə-114	4,9	3	40,7
Ələkbəri	4,4	3,8	37,3
Qarabağ-2	4,1	2,8	39,9

Tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, yerli və introduksiya olunmuş pambıq genotipləri arasında bir qozanın kütləsinə görə FM-966 sortu fərqlənmiş və bu sortda göstərici 6,4 qr-a bərabər olmuşdur. Qarabağ-2 pambıq sortu isə bu parametreyə görə ən aşağı göstəriciyə malik olmaqla bir qozanın kütləsi 4,1 qr-a bərabər oldumuşdur. İntroduksiya olunmuş sortlar arasında isə bir qozanın kütləsinə görə ən aşağı göstərici Pima 3-79 sortunda, yerli sortlardan isə bir qozanın kütləsinə görə ən yüksək göstərici Gəncə-164 sortunda (6q) qeyd olunmuşdur. İntroduksiya olunmuş TM-1 sortu və yerli AP-317 sortu FM-966 və Gəncə-164 sortlarından bir qozanın kütləsinə görə geri qalsa da, ümumilikdə öyrəndiyimiz sortlar içərisində qozanın kütləsinə görə ağır qozalı sort hesab olunmuşdur. Digər yerli sortların qozasının kütləsinin 4,1-5,2 q arasında dəyişdiyini müşahidə edilmişdir.

Ümumilikdə götürdükdə tədqiqatların nəticələrinə əsasən introduksiya olunmuş sortların bir qozasının kütləsinin yerli sortlardan daha üstün olduğu müəyyən olunmuşdur.

Aparılan tədqiqatlara görə introduksiya olunmuş sortlar arasında TM-1 və Pima 3-79 pambıq sortları *Verticillium wilt* xəstəliyinə immun olmuşdur. Yerli sortlar arasında 30-38, Ələkbəri, Gəncə-180 sortları viltə davamsız olmuşdur. Tədqiq olunan bu 3 sort içərisində 30-38 sortu nisbətən tolerantlıq göstərmiş, viltə ən davamsız sortun isə vilt dərəcəsi 4-ə bərabər olan Gəncə-180 olduğu aşkarlanmışdır.

Tədqiqatın nəticələrinə əsasən TM-1 sortundan sonra ən yüksək lif çıxımı introduksiya olunmuş SG-747, PSG-355, FM-966, İonia sortlarında, yerli sortlar içərisində isə Gəncə-181, Gəncə-164, Gəncə-114 sortlarında müəyyən olunmuşdur. ABŞ mənşəli SG-747 lif çıxımına görə təkcə TM-1 xəttindən geri qalır, onun lif çıxımı 45,7 % təşkil etmişdir. PSG-355 və FM-966 sortları da yüksək lif çıxımına, müvafiq olaraq, 43,9 % və 42,9 %-ə lif çıxımına malik olmuşlar. İntroduksiya olunmuş yüksək lif çıxımına malik sortlar içərisində digər xarici sortlardan ən aşağı lif çıxımına malik olan İonia sortu olmaqla lif çıxımı 40,5 %-ə bərabər olmuşdur.

Yerli sortlardan olan Gəncə-114 sortunun lif çıxımı 40,7 % - ə bərabər olub, Gəncə-181 sortundan sonra yüksək lif çıxımına görə ikinci yeri tutur. Gəncə-164 sortu isə digər iki sortdan sonra yerli sortlar içərisində yüksək lif çıxımına görə xüsusi əhəmiyyətə malik olub, lif çıxımı 40 %-dir. Nisbətən aşağı lif çıxımına malik olan yerli sortların 30-38 və Gəncə-132 olduğu tədqiqatlar nəticəsində müəyyənləşdirilmişdir, 30-38 sortunun lif çıxımı 35,1 %-ə, Gəncə-132 sortunun lif çıxımı isə 34,6 %-ə bərabər olmuşdur.

Nəticə

Tədqiq olunan genotiplər arasında introduksiya olunmuş TM-1 sortu viltə davamlılığına görə və lif çıxımına görə ən effektiv sort olmuşdur.

Summary

Disease resistance and economic traits of local and introduced cotton genotypes were evaluated in the field artificially inoculated with *Verticillium* Dahl. The

TM-1 variety was the most effective variety in terms of both wilt resistance and ginning out turn among the studied genotypes. The introduced variety FM-966 had the highest index per boll mass.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Bolek Y., Tekerek H., Hayat K. and Bardak A. Screening of cotton genotypes for protein content, oil and fatty acid composition // Journal of Agricultural Science, 2016, vol. 8, No. 5, p. 107-121. <https://doi.org/10.5539/jas.v8n5p1077>
2. Blasingame D., Patel M.V. Cotton hastalığı kaybı tahmin komitesi raporu / Beltwide Cotton Konferansı Bildirilerinde, Louisiana, LA, ABD, 4-7 Ocak 2005, p. 102-103.
3. Lawrence K., Hakan A., Olsen M., Faske T., Hutmacher R., Mueller J., Wright D., Kemerait R., Overstreet C., Fiyat P., et al. Pamuk hastalığı kaybı tahmini komite raporu / Proceedings of the Beltwide Cotton Conference, Memphis, TN, ABD, 20-23 Haziran 2016, I Cilt, s. 113-115
4. Əsədov Ş.İ. Azərbaycanda pambığın seleksiyası. Bakı, Elm, 2011, s. 207-208
5. Karman M. Bitki koruma və araşdırmalarında genel bilgiler, denemelerin kuruluşu ve değerlendirme esasları. Bölge Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü Mesleki Kitaplar Serisi, 1971, s. 279

ƏVƏZOLUNMUŞ BUĞDA-ÇOV DAR XƏTLƏRİNİN İŞTİRAKI İLƏ ALINMIŞ F₁ HİBRİDLƏRİNİN SİTOGENETİK ANALİZİ

Mustafayeva Samirə, Musayeva Günel
Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
mustafayeva.samire18@gmail.com

ANNOTASIYA

Genom tərkibində 1-6 cüt çovdar xromosomu daşıyan əvəzolunmuş heksaploid buğda-çovdar xətlərinin yumşaq buğdalarla F₁ hibridlərinin sitogenetik analizi aparılmış, meyoza zamanı onlarda xromosomların konyuqasiya dərəcəsinin yüksək olduğu və ümumi bivalentlərin sayının 17,03-19,61 arasında variasiyalaşdığı müəyyən edilmişdir.

Açar sözlər: *əvəzolunmuş xətt; hibrid; meyoza; xromosom konyuqasiyası; bivalent.*

Giriş

Bu günədək donor növlərdən buğda sortlarına, birincili, ikincili və üçüncü genofondun nümayəndələri də daxil olmaqla, bir çox faydalı genlər daxil edilmişdir [1]. Üçüncü genofondun nümayəndələri arasında çovdar müxtəlif biotik (pas və unlu şəh xəstəlikləri) və abiotik (istilik və quraqlıq) amillərə qarşı davamlılığı ilə seçilməklə yanaşı, özündə dənin keyfiyyətinə cavabdeh genləri də daşdığından, hibridləşmələrdə potensial donor kimi qiymətləndirilir [2]. Bununla belə, buğda ilə çovdar arasında hibridləşmə qabiliyyətinin çox aşağı olması səbəbindən, seleksiya proqramlarında çarpazlaşmaların

bilavasitə buğda ilə çovdar deyil, məhz buğda ilə tritikale arasında aparılması daha məqsədəuyğun hesab olunur.

Meyoz cinsi çoxalma üçün haploid qametlər istehsal edən hüceyrə bölünməsidir. Meyoz zamanı homoloji xromosomlar uzunluqları boyunca konyuqasiya edir ki, bunun da nəticəsində valideynlərə məxsus allellərin yeni kombinasiyaları yaranır və xromosomların düzgün seqreqasiyası təmin edilir. Beləliklə, xromosomlar arasında konyuqasiyanın baş verməsi və tənzimlənməsi meyoz prosesinin stabil getməsi üçün zəruri şərtidir. Rekombinasiya yalnız mövcud genlərin yeni kombinasiyalarının yaradılması üçün deyil, həm də genetik materialın bərabər paylanması təmin edilməsi və növbəti nəsillərdə genom sabitliyinin və fertilliyin qorunması üçün də vacibdir [3].

Qeyd etmək lazımdır ki, buğdanın (*Triticum* L.) seleksiyasında zərərvericilərə, fitopatogenlərə və digər əlverişsiz ekoloji amillərə qarşı müqaviməti təmin edən faydalı genlərin mənbəyi kimi çovdardan (*Secale* L.) istifadə edilməsi buğda genofondunun xeyli genişlənməsinə səbəb olmuş və indi də olmaqdadır. Buğda ilə çovdar arasında əvəzolunmuş xətlərin yaradılması və onların buğdalarla hibridləşmələrə cəlb edilməsi ayrı-ayrı çovdar xromosomlarının və ya xromosom seqmentlərinin məqsədyönlü şəkildə buğda genomuna introqressiyasına imkan verir [4, 5]. Bu isə seleksiya proseslərini sürətləndirməklə yanaşı, buğda polimorfizminin də artmasına təkan verir.

Tədqiqatın məqsədi

Tədqiqatın məqsədi yumşaq buğdalarla əvəzolunmuş buğda-çovdar xətləri arasındakı F₁ hibrid populyasiyasında meyoz prosesinin öyrənilməsi olmuşdur.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqatlar Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Abşeron Təcrübə Bazasında (2021-2022) aparılmışdır. Tədqiqat materialı kimi 4 əvəzolunmuş buğda-çovdar xəttinin (378/3SD, 383/1SD, 384/1D və 384/2D), 4 yumşaq buğda sortu – Abşeron (Azərbaycan), Rumeli (Türkiyə), Bezostaya-100 (Rusiya), Chinese Spring (Çin) və 5 yumşaq buğda xətti – 171ACS (heksaploid tritikale xətti NA-75 × cv. Chinese Spring), 172ACS (NA-75 × cv. Chinese Spring), 626AO (NA-75 × cv. Opal), TG-3 (T. timonovum × cv. Qiymətli 2/17), 225DKh-86 (225D × cv. Xersonskaya-86) ilə çarpazlaşdırılmasından alınan F₁ hibridlərdən istifadə edilmişdir.

Tədqiqat materialının səpini noyabr ayının birinci ongünlüyündə əllə aparılmış, kütləvi çıxış noyabr ayının ikinci ongünlüyündə müşahidə edilmişdir. Vegetasiya müddətində nümunələr boruyaçıxma, sünbülləmə, südyetmə və mummyetmə mərhələlərində müntəzəm olaraq suvarılmış, eyni zamanda, müvafiq aqrotexniki qulluq işləri həyata keçirilmişdir.

Tədqiqatın gedişində klassik sitogenetik metoddan istifadə edilmişdir. Nümunələrdə meyoz prosesinin öyrənilməsindən ötrü erkən yazda boruyaçıx-

ma mərhələsində sünbüllər kəsilərək modifikasiyalaşdırılmış Karnua məhlulunda (3 hissə 96%-li spirt : 1 hissə buzlu sirkə turşusu) fiksə edilmişdir. Bir sutkadan sonra sünbüllər 80%-li spirt məhluluna keçirilərək soyuducuda +5C⁰ temperaturda saxlanmışdır. Əzmə üsulu ilə hazırlanmış müvəqqəti preparatların müşahidəsi AXIO ImagerA2 (ZEİSS) mikroskopu altında həyata keçirilmiş və mikrofotoşkillər ZEN 2.6 proqram təminatı vasitəsilə görüntülənmişdir. Meyoz prosesinin öyrənilməsi məqsədilə sünbül materialının fiksəsi və müvəqqəti preparatların hazırlanması ilə bağlı işlər ümumi qəbul olunmuş protokola uyğun olaraq yerinə yetirilmişdir [6, 7]. Alınmış nəticələr riyazi-statistik üsullarla işlənmişdir [8].

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Əvəz olunmuş buğda-çovdar xətləri ilə yumşaq buğdalar arasındakı çarpazlaşmadan alınmış F₁ hibridlərdə meyoz prosesi tədqiq edilmiş və alınan nəticələr öz əksini cədvəl 1-də tapmışdır.

Cədvəldən göründüyü kimi, hibridlərin hamısında xromosom konyuqasiyasının səviyyəsi yüksək olmuş və ümumi bivalentlərin sayı hər bir ATH (ana tozcuq hüceyrəsi) üçün 17.03-19.61 ədəd arasında variyasiyalaşmışdır.

Dörd cüt çovdar xromosomuna (1R, 4R, 5R və 7R) malik 378/3SD əvəz olunmuş xəttin yumşaq buğdalarla olan F₁ hibridlərində ümumi bivalentlərin sayı 17.03-18.04, qapalı bivalentlərin sayı 13.98-15.34, açıq bivalentlərin sayı 1.85-4.01, univalentlərin sayı 5.65-7.84, xiazməmələgəlmə tezliyi (XƏT) 30.10-33.17 arasında variyasiya etmişdir. 378/3SD xətti ilə Chinese Spring sortu arasındakı F₁ hibrid istisna olmaqla, bu xəttin digər yumşaq buğdalarla olan hibridlərində az miqdarda kvadrivalentlərə də rast gəlinmişdir. Bu isə onlarda, homoloji konyuqasiya ilə yanaşı, homeoloji konyuqasiyanın da baş verdiyini sübut etmişdir.

İki cüt çovdar xromosomuna (1R və 2R) malik 383/1SD əvəz olunmuş xəttin 626AO yumşaq buğda xətti ilə çarpazlaşmasından alınan F₁ hibridində ümumi, qapalı və açıq bivalentlərin sayı hər bir TAH (tozcuğun ana hüceyrələri) üçün, müvafiq olaraq, 17.85, 15.20 və 2.66, univalentlərin sayı 6.29, xiazməmələgəlmə tezliyi 33.05 ədəd təşkil etmişdir.

Bir cüt çovdar xromosomu (1R) daşıyan 384/1D və 384/2D əvəz olunmuş xətlərinin yumşaq buğdalarla olan F₁ hibridlərində ümumi bivalentlərin sayı 17.92-19.61, qapalı bivalentlərin sayı 15.40-17.53, açıq bivalentlərin sayı 1.56-3.80, univalentlərin sayı 2.78-6.06, xiazməmələgəlmə tezliyi 33.07-36.98 arasında variyasiya etmişdir.

Alınan nəticələrin təhlili tədqiq olunan F₁ hibridlərdə meyoz zamanı xromosomların konyuqasiya səviyyəsinin yumşaq buğdalarla hibridləşməyə cəlb olunan əvəz olunmuş buğda-çovdar xətlərindəki çovdar xromosomlarının sayından tərs mütənəsb asılı olduğunu nümayiş etdirmişdir. Belə ki, genom tərkibində bir cüt çovdar xromosomu daşıyan 384/1D və 384/2D əvəz olunmuş xətlərinin yumşaq buğdalarla F₁ hibridlərində meyotik parametrlərin

səviyyəsi, dörd cüt çovdar xromosomuna malik 378/3SD xəttinin eyniadlı hibridləri ilə müqayisədə, nəzərəcarpacaq dərəcədə yüksək olmuşdur.

Cədvəl 1. Buğdalarla əvəz olunmuş buğda-çovdar xətləri arasındakı F₁ hibridlərdə meyoitik analizin nəticələri

Nö	Kombinasiyalar	ATH	Ümumi bivalentlər	Qapalı bivalentlər	Açıq bivalentlər	Uni-valentlər	Kvadri-valentlər	XƏT	2n
1.	378/3SD × cv. Bezostaya-100	122	17,20±0,33	15,34±0,43	1,85±0,18	7,48±0,64	0,03±0,09	32,64±0,71	42
2.	378/3SD × cv. Rumeli	113	17,03±0,31	13,02±0,37	4,01±0,23	7,84±0,51	0,03±0,09	30,10±0,74	42
3.	171ACS × 378/3SD cv. Chinese	114	17,45±0,18	15,31±0,33	2,14±0,26	6,82±0,51	0,07±0,12	33,01±0,55	42
4.	Spring × 378/3SD	124	17,41±0,20	13,98±0,24	3,43±0,67	7,18±0,33		31,39±0,24	42
5.	626AO × 378/3SD	136	18,04±0,35	14,90±0,51	3,06±0,38	5,65±0,66	0,06±0,10	33,17±0,81	42
6.	TG-3 × 378/3SD	112	17,46±0,50	14,59±0,43	2,87±0,44	6,70±0,68	0,09±0,12	32,34±0,65	42
7.	626AO × 383/1SD	123	17,85±0,22	15,20±0,25	2,66±0,16	6,29±0,43		33,05±0,43	42
8.	384/1D × cv. Chinese Spring	130	19,09±0,30	17,53±0,39	1,56±0,61	3,82±0,46		36,62±0,59	42
9.	171ACS × 384/1D	110	19,61±0,18	17,37±0,29	2,24±0,27	2,78±0,34		36,98±0,43	42
10.	172ACS × 384/1D	118	19,19±0,25	15,40±0,16	3,80±0,23	3,34±0,21	0,06±0,10	34,80±0,24	42
11.	225DKh-86 × 384/1D	126	19,01±0,20	17,04±0,36	1,96±0,27	3,98±0,40		36,06±0,51	42
12.	384/2D × cv. Bezostaya-100	125	17,92±0,37	15,08±0,45	2,84±0,23	6,06±0,53	0,03±0,10	33,07±0,63	42

burada ATH - ana tozcuq hüceyrəsini, XƏT - xiazməmələgəlmə tezliyini ifadə edir.

Nəticə

1. Əvəz olunmuş buğda-çovdar xətləri ilə yumşaq buğdalar arasındakı çarpazlaşmalardan alınan bütün F₁ hibridlərdə meyoz zamanı xromosom konyuqasiyası səviyyəsinin yüksək olduğu müəyyən edilmişdir.
2. Tədqiq olunan F₁ hibridlərdə xromosomların konyuqasiya səviyyəsinin hibridləşmələrə cəlb olunan əvəz olunmuş buğda-çovdar xətlərindəki çovdar xromosomlarının sayından tərs mütənəsb asılı olduğu aşkar edilmişdir.

Summary

Many experiments have been carried out with the aim of transferring genes for resistance to biotic and abiotic factors contained in the rye genome to wheat. In our research work, in order to increase the ability for hybridization, wheat-rye substituted lines - 378/3SD, 383/1SD, 384/1D and 384/2D were crossed with common wheat, useful features of the transfer of the rye genome to wheat were identified, studied by cytogenetic analysis of the obtained hybrid plants.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Chaudhary H. K., Kaila V., Rather S. A., Badiyal A., Hussain W., Jamwal N. S., Mahato A. Wheat // Alien Gene Transfer in Crop Plants, 2014, v. 2: Achievements and Impacts, p. 1-26.
2. Friebe B., Jiang J., Raupp W.J., McIntosh R.A., Gill B.S. Characterization of wheat-alien translocations conferring resistance to diseases and pests: current status // Euphytica, 1996, v. 91, p. 59–87.
3. Badiyal A., Chaudhary H.K., Jamwal N.S., Hussain W., Mahato A., Bhatt A.K. Interactive genotypic influence of triticale and wheat on their crossability and haploid induction under varied agroclimatic regimes // Cereal Research Communications, 2014, v. 42, issue 4, p. 700-709.
4. Martín A.C., Borrill P., Higgins J., Alabdullah A., Ramírez-González R.H., Swarbreck D., Uauy C., Shaw P., Moore G. Genome-wide transcription during early wheat meiosis is independent of synapsis, ploidy level, and the *Ph1* locus // Frontiers in Plant Science, 2018, v. 9
5. Evtushenko E.V., Lipikhina Y.A., Stepanov P.I., Vershinin A.V. Cytogenetic and molecular characteristics of rye genome in octoploid triticale (\times *Triticosecale* Wittmack) // Comparative Cytogenetics, 2019, v. 13, issue 4, p. 423–434.
6. Соловьев А., Пухальский В., Бадаева Е. Практикум по цитологии и цитогенетике растений, 2007, 200 с.
7. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. – 4-е изд.-М. : Высш. шк., 1988, 271 с.
8. Лакин Г.Ф. Биометрия: Учеб. пособие для биол. спец. вузов—4-е изд., перераб. и доп.—М.: Высш. шк., 1990, 352 с.

YERLİ VƏ İNTRODUKSIYA OLUNMUŞ NOXUD (*CICER ARIETINUM* L.) NÜMUNƏLƏRİNİN QLOBULİN EHTİYAT ZÜLALLARI ƏSASINDA TƏDQIQI

Qədirova Aysu¹, Kərimov Əkbər², Sadıqov Hamlet²

¹*Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan*

²*Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı, Azərbaycan*

qadirova.aysu@gmail.com

ANNOTASIYA

Tədqiqat işində yerli və introduksiya olunmuş 34 noxud nümunəsinin toxumunun qlöbulin ehtiyat zülallarının elektroforetik analizləri yerinə yetirilmişdir. Məqsəd noxud genotiplərinin identifikasiyası, pasportlaşdırılması və genetik müxtəlifliyin öyrənilməsi olmuşdur. Həmçinin qlöbulin ehtiyat zülallarının elektroforeqramlarında patternlərin rastgəlmə tezliyi (ω -, γ -, β - və α -zonaları üzrə) və genetik müxtəliflik indeksi (H) hesablanmışdır. Noxud nümunələrində 27 spektr və 59 pattern aşkar edilmişdir ki, onların əksəriyyətində polimorfizm müşahidə edilmişdir.

Açar sözlər: *noxud; qlöbulin; ehtiyat zülalları; pattern; elektroforeqram.*

Giriş

Dənli-taxıl və paxlalı bitkilərin toxumlarında olan ehtiyat zülallarının elektroforez komponentlərinin genetik determinə olunmuş əlamət kimi nəsil-dən-nəslə irsən keçməsi, torpaq-iqlim və becərmə şəraitindən asılı olmaya-

raq dəyişməməsi, sabit qalması, onlardan genetik müxtəlifliyin tədqiqində və seleksiya işlərinin sürətləndirilməsində universal genetik markerlər kimi istifadə edilməsi elmi cəhətdən aktuallığını saxlamaqdadır [1, 2, 3].

Hər hansı bir nümunənin genetik müxtəlifliyi haqqında məlumatın olması, seleksiya proqramlarının həyata keçirilməsi üçün çox vacibdir. Hindistan alimləri iyirmi dörd EST-SSR və 3 biokimyəvi markerdən istifadə edərək 40 noxud genotipinin genetik müxtəlifliyini öyrənmişdilər. Noxud növlərinin genetik variyasiyası və ətraf mühitə uyğunlaşması olduqca yüksəkdir [4, 5]. SDS-PAGE-dən istifadə edərək noxud genotiplərində qlöbulinlərin, prolaminlərin və qlüteninlərin polimorfizmi müəyyən edilmişdir. Ümumiyyətlə, paxlalı bitkilərin toxumlarda albuminlər 20-35%, qlöbulinlər 43-55%, prolaminlər 0.73-2.70% və qlüteninlər isə 11.84-32.21% təşkil edir [6]. Bunlardan albuminlər suda, qlöbulinlər duzda, prolaminlər spirtə, qlüteninlər isə qələvidə həll olurlar. Albumin və qlöbulin zülalları toxumun 63-90% -ni təşkil edir. Duzda həll olunan fraksiya (qlöbulinlər) ümumi kütlənin 45-50.3%-ni təşkil edir. Orta hesabla 47.7%-i əhatə edən və tez həll olunan zülallar əsas zülal fraksiyasıdır. Noxudda olan zülallar, əsasən suda həll olunan fraksiyalardır [7].

Tədqiqatın məqsədi

Tədqiqat işinin əsas məqsədi yerli və introduksiya olunmuş noxud genotiplərinin qlöbulin ehtiyat zülalları əsasında genetik müxtəlifliyinin öyrənilməsi, onların identifikasiyası və pasportlaşdırılması olmuşdur.

Tədqiqatın obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqat obyektı olaraq ICARDA-dan alınmış və yerli noxud sortlarından istifadə olunmuşdur [Cədvəl 1].

Cədvəl 1. Tədqiqatda istifadə olunmuş noxud nümunələri

№	Nümunələr	№	Nümunələr
1	Nərmin	18	F-11-205
2	Nəzrin	19	F-11-198
3	Sultan	20	F-11-190
4	Sultan-2	21	F-13-194
5	Cəmilə	22	F-11-104
6	Seçmə-L	23	F-13-251
7	Sanford	24	F-11-16
8	Uqunənə	25	F.LC-482
9	F-11-216	26	F.13-314
10	F-11-210	27	F.13-258
11	F-11-267	28	F.13-253
12	F-13-247	29	F-11-231
13	F-13-367	30	F-13-330
14	F-11-215	31	F-13-335
15	F-13-153	32	F-13-282
16	F-13-261	33	F-13-343
17	F-13-308	34	F-11-125

Qlobulin ehtiyat zülallarının elektroforetik analizi Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun “Biokimyəvi genetikə və texnologiya” şöbəsində aparılmışdır. Noxud nümunələrinin dənələrindən qlobulin ehtiyat zülallarının ekstraksiyası və elektroforetik analizi poliakrilamid gəllərində (A-PAGE) F.A.Poperelya (1989) tərəfindən modifikasiya edilmiş R.R.Zilman və W.Bushuk (1979) metodunun yeni, təkmilləşdirilmiş üsulu ilə aparılmışdır [8]. Tərəfimizdən məlum metodda göstərilənlərə əlavə olaraq, noxud nümunələrinin toxumları əzildikdən sonra üzərinə 500 mkl 70%-li spirt əlavə edilmiş və qlobulin zülalları ekstraksiya edildikdən sonra 3500 dövr/dəq sürətlə sentrifüqada çökdürülmüşdür. Bu ekstraksiya prosesi 2 dəfə eyni qayda ilə təkrar edilmişdir. Alınan supernatant 2 dəfə yenidən eyni qaydada 0.03%-li asetona-sirkə məhlulu ilə ekstraksiya edilmiş və sentrifüqada çökdürülmüşdür.

Bundan sonra alınan supernatantın üzərinə 500 mkl 9 M sirkə-sidik cövhəri məhlulu əlavə edilərək, qlisin-asetat buferində (pH=3.1) şaquli elektroforez aparatında analiz edilmişdir [9].

Qlobulin ehtiyat zülallarının elektroforeqramlarında patternlərin nömrələnməsi onların hər zonada bir-birilə müqayisə edilməsi, sonra isə təkrarlar nəzərə alınmadan bütün patternlərin nömrələnməsi ilə aparılmışdır. Alınmış hər bir pattern nümunələrdə təkrar olunmuşsa, o patternə yeni bir rəqəm verilməmiş və bu qayda üzrə bütün patternlər oxunmuşdur. Noxud genotiplərində hər bir patternin rastgəlmə tezliyi bütün zonalar üzrə *Nei* genetik müxtəliflik indeksi əsasında aşağıdakı düsturla hesablanmışdır [10].

$$H = 1 - \sum P_i^2$$

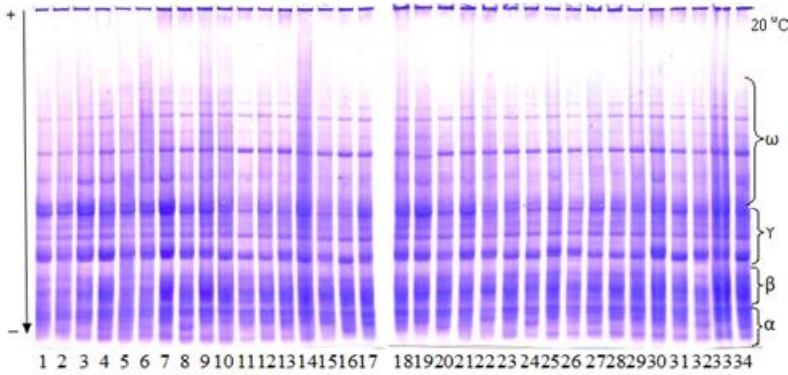
burada H - *Nei* genetik müxtəliflik indeksi; P_i - hər patternin zonalardakı tezliyidir.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Paxlalı bitkilərin identifikasiyasında istifadə olunan əsas genetik markerlərdən biri də proteindir. Aparılan şaquli elektroforetik analizdə, qlobulin ehtiyat zülallarının elektroforeqramları sərbəst olaraq 4 hissəyə ayrılmışdır. Bunlar ω -, γ -, β - və α -qlobulinlər adlanır. Ağır molekul kütləli qlobulinlər ω -zonada, yüngül molekul kütləli qlobulinlər isə α - hissədə lokallaşmışdır. Analizlərin təhlilindən aydın olmuşdur ki, noxud genotiplərinin dənələrində qlobulin ehtiyat zülalları daha çox polimorf olmuş və spektrlərin daha intensiv olması ilə səciyyələnmişdir. Bu zülal genetik markerlər ilə paxlalı bitkilərin forma və sortlarının özünəməxsusluğunun, təmizliyinin, homo- və heterogenliyinin müəyyən edilməsinin və identifikasiya əsasında pasprtlaşdırılmasının elmi nəzəri və praktiki əhəmiyyəti olduqca böyükdür [Şəkil 1].

Öyrənilən noxud genotiplərində cəmi 27 spektr və 59 pattern müəyyən olunmuş və spektrlərin yaratdığı patternlərin rastgəlmə tezliyi aşkar edilmişdir. Qlobulin ehtiyat zülallarının elektroforeqramlarının ω -zonasında 9 spektr və 24 pattern müəyyən edilmişdir. Bu zonada ω -4 patterni 4 genotipdə 11,7%, ω -6 patterni 5 nümunədə 15,0%, ω -1 patterni isə 1,0% rastgəlmə

tezliyi ilə seçilmişdir. Spektrlər arasında ω_{9s} 100% yüksək rastgəlmə tezliyinə, ω_2 spektri 65,0% orta və ω_7 spektri isə 6,0% aşağı rasgəlmə tezliyinə malik olmuşdur.



Şək. 1. Noxud nümunələrinin dənələrindən alınmış qlobulin zülalının elektroforeqramları

1-Nərmin; 2-Nəzrin; 3-Sultan; 4-Sultan-2; 5-Cəmilə; 6-Seçmə-L; 7-Sanford; 8-Uqunənə; 9-F-11-216; 10-F-11-210; 11-F-11-267; 12-F-13-247; 13-F-13-367; 14-F-11-215; 15-F-13-153; 16-F-13-261; 17- F-13-308; 18-F-11-205; 19-F-11-198; 20- F-11-190; 21-F-13-194; 22-F-11-104; 23-F-13-251; 24-F-11-16; 25-F.LC-482; 26-F.13-314; 27-F.13-258; 28-F.13-253; 29-F-11-231; 30-F-13-330; 31-F-13-335; 32- F-13-282; 33-F-13-343; 34-F-11-125.

Qlobulin ehtiyat zülallarının elektroforeqramlarının γ -zonasında 7 spektr və 14 pattern müşahidə edilmişdir. γ -3 patterni 24%, γ -5 patterni 14%, γ -2 patterni isə 1% rastgəlmə tezliyinə malik olmuşdur. Spektrlər arasında γ -6s 100.0% yüksək, γ -3s 75,0% orta və γ -2s isə 25.0% aşağı rasgəlmə tezliyinə malik olmuşdur. Elektroforeqramların β - zonasında 5 spektr və 12 pattern aşkar edilmişdir. β -3 patterni 21.0%, β -1 patterni 11.10% və β -11 pattern 1,0% ən az rastgəlmə tezliyə malik olmuşdur. β -4s 90,0% yüksək, β -1s 70.0% orta və β -2s 15.0% aşağı rastgəlmə tezliyə malik olmuşdur. α -zonasında 6 spektr və 9 pattern müşahidə edilmişdir. α -6 patterni 30.0%, α -1 patterni 23.50% və α -5 patterni isə 1.0% rastgəlmə tezliyinə malik olmuşdur. α - 6s 100% maksimum, α -2s 70.0% orta və α -4s 35.0% aşağı rasgəlmə tezliyi ilə müəyyən edilmişdir. Hər bir zona üzrə pattern müxtəlifliyi əsasında *Nei* genetik müxtəliflik indeksinin hesablanması nəticəsində ω - zonasında ($H=0,897$) yüksək, γ -zonasında ($H=0,786$) orta, β - ($H=0,675$) və α -zonalarda ($H=0,655$) isə nisbətən aşağı genetik müxtəliflik aşkar edilmişdir.

Nəticə

1. Tədqiqatda 34 noxud nümunəsinin qlobulin ehtiyat zülalları əsasında genetik identifikasiyası və pasportlaşdırılması həyata keçirilmişdir.
2. Noxud genotiplərinin qlobulin elektroforeqramlarının ω -zonası digər zonalarla müqayisədə daha polimorf olması ilə fərqlənmişdir; belə ki, ω -

zonası üzrə 24 pattern, 9 spektr, γ -zonası üzrə 14 pattern, 7 spektr, β -zonası üzrə 12 pattern, 5 spektr, α -zonası üzrə isə 9 pattern, 6 spektr aşkar edilmişdir. Zonalar üzrə genetik müxtəliflik indeksi yüksək ($H_\omega=0.897$), orta ($H_\gamma=0.786$) və nisbətən aşağı ($H_\beta=0.675$ və $H_\alpha=0.655$) qiymətlər almışdır.

Summary

In the study, electrophoretic analyzes of globulin storage proteins were performed in the seeds of 34 local and introduced pea genotypes. The goal was the identification, passporting and study of genetic diversity of pea genotypes. Also, the occurrence frequency of patterns (on ω -, γ -, β - and α -zones) and *Nei* genetic diversity index (H) were calculated. 27 spectra and 59 patterns were detected in pea samples, most of which showed polymorphism.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Kərimov Ə.Y., Sadiqov H.B., Rzayeva S.P., Şeyxzamanova F.A. Yeni yumşaq buğda (*T.aestivum* L.) genotiplərinin keyfiyyət göstəricilərinin və protein markerlərinin polimorfizmi // AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Elmi Əsərləri, 2021, X cild, №1, s. 52-62
2. Sadiqov H.B. Tetraploid buğda genotiplərinin zülal polimorfizmi və keyfiyyət əlamətlərinin genetik markerlərlə əlaqəsi / biologoya üzrə elmlər doktoru dissertasiyasının avtoreferatı/ 2021, 57 s.
3. Sadiqov H.B., Kərimov Ə.Y., Sadiqova S.B. Yerli bərk və digər tetraploid buğda növlərinə aid nümunələrin genetik yaxınlığının gliadin elektroforetik spektrləri ilə tədqiqi // AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Elmi Əsərləri, 2022, XI cild, № 2, s. 85-94
4. Fernandes S., Ant6nio D., da Costa C., da Silva W.R., Boiteux L.S. Genetic analysis of total seed protein content in two cowpea crosses. *Crop Sci.*, 2012, v. 52, issue 6, p. 2501-2506
5. Sharma R., Ahmad Dar A., Mahajan R., Sharma S. Molecular and biochemical characterisation of Indian germplasm of *Pisum sativum* L. // Proceedings of the National Academy of Sciences India Section B: Biological Sciences, 2020, v. 90, p.103-111
6. Tchiagam J.B.N., Bell J.M., Nassourou A.M., Njintang N.Y., Youmbi E., Genetic analysis of seed proteins contents in cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.) // *Afr. J. Biotechnol.*, 2011, v. 10, issue 16, p. 3077-3086
7. Alghamdi S.S., Khan M.A., Migdadi H.M., El-Harty E.H., Afzal M., Farooq M. Biochemical and molecular characterization of cowpea landraces using seed storage proteins and SRAP marker patterns // *Saudi Journal of Biological Sciences*, 2019, v. 26, issue 1, p. 74-82
8. Zilman R.R., Bushuk W. Wheat cultivar identification by gliadin electroforegrams // *Can. Jour. Plant Scienc.*, 1979, v. 59, p. 287-298
9. Попереля Ф.А. Полиморфизм глиадина и его связь с качеством зерна, продуктивностью и адаптивными свойствами сортов озимой мягкой пшеницы. М: Агропромиздат, 1989, с. 138-149
10. Nei M. Analysis of gene diversity in subdivided population // *Proce. Nat. Acad. Sci. USA*, 1979, v. 70, p. 3321-3323

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ЭНЕРГИЮ ПРОРАСТАНИЯ И ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН *SOLANUM MELANGENA* L.

Гулиева Севиндж¹, Ахундова Эллада¹, Мамедова Севиндж²

¹*Бакинский Государственный Университет, Баку, Азербайджан*

²*Институт Генетических Ресурсов, Баку, Азербайджан*

sev.huseinova@gmail.com

АННОТАЦИЯ

В статье отражены результаты изучения воздействия электромагнитного излучения на семена *Solanum melangena* L., длительное время хранившиеся в Национальном Генбанке. Для стимуляции прорастания и увеличения всхожести семян различных растений использовали электромагнитное излучение печи Samsung C105AR/C105ABR. Оценка энергии прорастания и жизнеспособности семян проводилась по тесту лабораторной всхожести. Полученные результаты позволяют предположить возможность использования стимулирующих, доз электромагнитного излучения для активации первичных процессов метаболизма семян.

Ключевые слова: *семена; хранение; всхожесть; электромагнитное излучение.*

Введение

Известно, что воздействие электромагнитного излучения миллиметрового диапазона на живые объекты оказывает благоприятное влияние на их выживаемость [1, 2, 3, 4]. Поэтому целесообразно использование этого фактора для стимуляции прорастания семян, всхожесть которых ослаблена в результате длительного хранения. Использование излучения миллиметрового диапазона более перспективно и эффективно по сравнению с другими физическими факторами. В отличие от химических методов обработки, электромагнитное излучение миллиметрового диапазона, поглощаясь обрабатываемым объектом, влияет на процессы жизнедеятельности растений и не оказывает никакого экологически вредного воздействия ни на растения, ни на окружающую среду, что имеет большое значение для сельского хозяйства [3, 5]. Считают, что механизм действия облучения заключается в активации электронного комплекса молекул, составляющих семя, в ионизации этих молекул, образовании свободных радикалов, то есть в переходе молекул в возбуждённое состояние. Несмотря на то, что молекулы в возбуждённом состоянии существуют доли секунды, предполагается, что этого достаточно для усиления работы ферментных систем, контролирующих прорастание семян [6].

Цель исследования

Большой интерес представляло изучение воздействия электромагнитного излучения на семена *Solanum melangena* L., длительное вре-

мя хранившиеся в Национальном Генбанке, и определение оптимальных доз воздействия, стимулирующих прорастание.

Объект исследования и используемые методы

Для исследования стимулирующего эффекта электромагнитного излучения миллиметрового диапазона использовали семена баклажана (*Solanum melangena* L.). Для функциональной характеристики жизнедеятельности исследуемых объектов в норме и при воздействии стрессовых факторов применялись физиологические методы. Посадка семян в чашки Петри проводилась в 2-х повторах. Оценка жизнеспособности проводилась по тесту лабораторной всхожести семян, выражаемой в процентах от общего числа (n): $G=(A \times 100\%)/n$, где A – число взошедших семян [7]. В качестве оборудования использовалась микроволновая печь Samsung C105AR/C105ABR (230Vt/50Hz, блок выходной мощности 100Vt/900Vt, стандарт EC-705, рабочая частота 2450MHz, объем камеры - 28 л). Было использовано 2 единицы мощности (300 Vt /dm³, 450 Vt /dm³) и 2 экспозиции (40 и 80 сек.).

Анализ полученных результатов

На начальном этапе исследования влияния электромагнитного излучения миллиметрового диапазона на семена баклажана (*Solanum melangena* L.) длительность и силу действия микроволнового излучения следовало выбирать в такой пропорции, чтобы была достигнута стимуляция прорастания семян. При мониторинге всхожести семян *Solanum melangena* L. были выделены образцы с низкой всхожестью. Для определения оптимальной дозы и экспозиции электромагнитных лучей миллиметрового диапазона, стимулирующих всхожесть семян *Solanum melangena* L. хранящихся в Генбанке, использовали 2 единицы мощности и 2 экспозиции. Полученные результаты воздействия микроволнового излучения на энергию прорастания и всхожесть семян образцов баклажана представлены на рисунке 1.

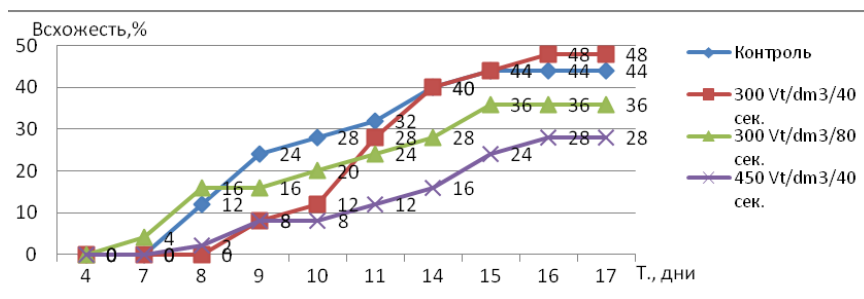


Рис. 1. Влияние микроволнового излучения на энергию прорастания и всхожесть семян *Solanum melangena* L. (1-контроль, 2-300Vt /dm³ /40 сек., 3-300Vt /dm³ / 80 сек., 4-450 Vt /dm³ /40 сек.)

Как видно из рисунка, при мощности обработки семян баклажана в 300 Vt/dm^3 , с длительностью действия 40 сек. всхожесть семян составила 48,0%, что превышало контрольный показатель. При мощности 450 Vt/dm^3 в течение 40 сек. всхожесть семян составила 28,0%, и при мощности $300 \text{ Vt/dm}^3 / 80 \text{ сек.}$ также получен невысокий результат (36,0%), несмотря на раннее начало прорастания.

Далее представляла интерес проверка влияния оптимальной дозы электромагнитного излучения на семена баклажана с последующим 72-часовым их хранением при температуре 26°C и 5°C . С момента проведения опыта по подбору оптимальной дозы обработки, семена хранились при комнатной температуре и всхожесть семян понизилась на 8,0% и составила 36,0%,

На рисунке 2 показаны результаты прорастания обработанных ($300 \text{ Vt/dm}^3 / 40 \text{ сек.}$) семян хранящихся при 26°C в течение 72 часов до проращивания. Как видно, для семян баклажана оптимальной оказалась доза при мощности 300 Vt/dm^3 с продолжительностью действия 40 секунд, а всхожесть семян составила 64,0%, что на 28,0% превышало количество взошедших семян в контрольном варианте. Как видно из рисунка, процесс прорастания произошел раньше времени. Это также показывает, что $300 \text{ Vt/dm}^3 / 40 \text{ сек.}$ дозировка считается наиболее эффективной при хранении обработанных семян при 26°C в течение 72 часов.

Как видно из рисунка 3, при мощности облучения $300 \text{ Vt/dm}^3 / 40 \text{ сек.}$ для семян баклажана, хранение обработанных семян при температуре 5°C в течение 72 часов до проращивания показало, что их всхожесть составила 36,0%. Тем не менее, как упоминалось выше, наблюдалось раннее прорастание, и способность прорасти оказалась на уровне контроля. Несмотря на то, что семена, обработанные электромагнитными лучами в дозе 300 Vt/dm^3 в течение 40 сек., с последующим хранением при 5°C , прорастают раньше времени, показатель всхожести в процентах был ниже, чем у семян, хранящихся при 26°C при той же дозе.

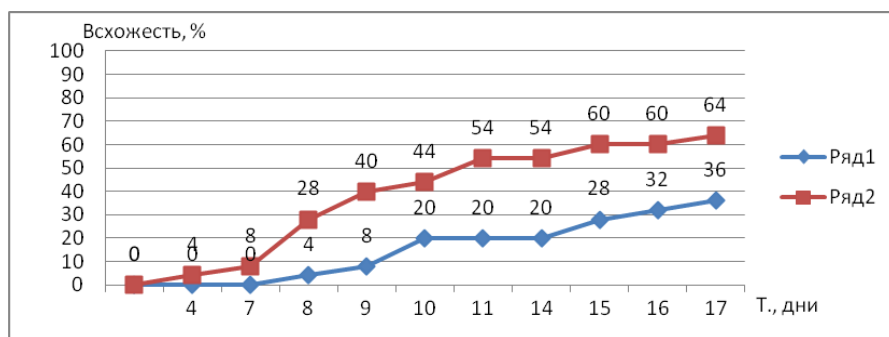


Рис. 2. Всхожесть обработанных электромагнитными лучами семян *Solanum melangena* L. после 72 часов хранения при 26°C (1-контроль, 2- $300 \text{ Vt/dm}^3 / 40 \text{ сек.}$)

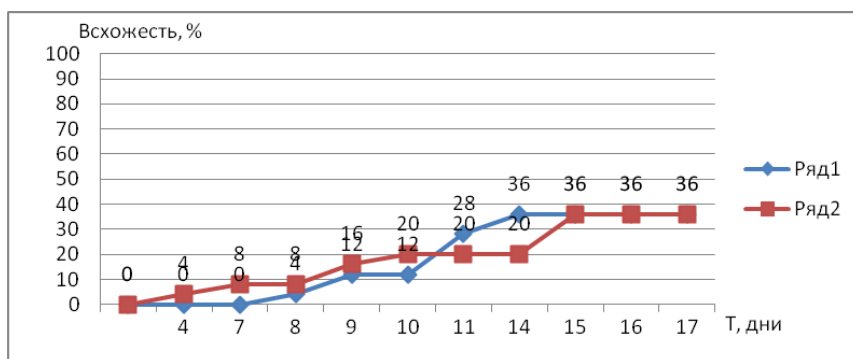


Рис. 3. Всхожесть обработанных электромагнитными лучами семян *Solanum melangena* L. после 72-часового хранения при 5°C (1-контроль, 2-300 Vt /dm³/40 сек.)

Анализ всхожести обработанных дозой 300 Вт/дм³/40 сек. семян баклажана и хранившихся перед посадкой в течение 72 часов в различных температурных режимах, показал, что температура 26°C активизировала прорастание семян в большей степени, чем предпосадочная 72-часовая выдержка обработанных семян при температуре 5°C. Однако, раннее прорастание наблюдалось в обоих случаях.

Выводы

1. Определена оптимальная доза воздействия электромагнитного излучения, стимулирующая способность к прорастанию семян *Solanum melangena* L., хранившихся в Национальном Генбанке
2. Предпосадочное хранение обработанных дозой 300 Вт/дм³/40 сек. семян при температуре 26°C в течении 72 часов активировало их прорастание

Предложения по применению результатов

Полученные в ходе проведенных экспериментальных исследований результаты позволяют предположить возможность использования стимулирующих характерных для каждого вида растений доз электромагнитного излучения для активации первичных процессов метаболизма семян.

Xülasə

Məqalədə uzun müddət Milli Genbankda saxlanılan *Solanum melongena* L. toxumlarına elektromaqnit şüaların təsirinin öyrənilməsinin nəticələri əks olunur. Cücərməni stimullaşdırmaq və müxtəlif bitkilərin toxumlarının cücərməsini artırmaq üçün Samsung c105ar/C105ABR sobasından elektromaqnit şüalanma istifadə edilmişdir. Cücərmə enerjisinin və toxumların həyatiliyinin qiymətləndirilməsi laboratoriya cücərmə testinə əsasən aparılmışdır. Alınan nəticələr ilkin metabolik prosesləri aktivləşdirmək üçün elektromaqnit şüalarının stimullaşdırıcı dozalarından istifadənin mümkünlüyünü göstərir.

Summary

The article reflects the results of studying the effects of electromagnetic radiation on the seeds of *Solanum melongena* L., stored for a long time in the National Genebank. Electromagnetic radiation from the Samsung C105AR/C105ABR furnace was used to stimulate germination and increase germination of seeds of various plants. Evaluation of germination energy and viability of seeds was carried out according to the test of laboratory germination. The obtained results suggest the possibility of using stimulating doses of electromagnetic radiation to activate the primary metabolic processes.

Список использованной литературы

1. Ерохин А.И. Применение низкочастотного электромагнитного поля для предпосевной обработки семян гороха // Зернобобовые и крупяные культуры, 2022, 2(42), с. 66-73 DOI:10.24412/2309-348X-2022-2-66-73
2. Корлэтяну Л.Б. Жизнеспособность семян культурных растений в условиях консервации *ex situ* при действии миллиметрового излучения (монография) / Акад.наук Молдовы, Институт генетики и физиологии растений. - К: Б.и., 2012 (Тірогр.АŞМ). 156 с.
3. Логачёв А.В., Заплетина А.В., Бастрон А.В. Исследование влияния режимов предпосевной обработки семян зеленных культур СВЧ-энергией на лабораторную всхожесть // Вестник Крас ГАУ. 2017. №1. С.77-84, с.77;
4. Микроволновые технологии в народном хозяйстве. Внедрение. Проблемы. Перспективы: Вып. 7-8. Редактор — академик МАИ Калинин Л.Г. Министерство агрополитики Украины, Южный филиал Отделения промышленной радиоэлектроники МАИ; Киев-Одесса, 2009. 144 с. с.6 ISBN 978-966-1601-05-4
5. Sun, X.; Zhai, C.; Yang, S.; Ma, H.; Zhao, C. Simulations and Experiments of the Soil Temperature Distribution after 2.45-GHz Short-Time Term Microwave Treatment // Agriculture 2021, 11, 933 <https://doi.org/10.3390/agriculture11100933> (дата обращения: 09.01.2023)
6. Тютюрев С.А. Роль и место физических методов обеззараживания семян. Защита растений, №2, 2001, с.15-17
7. Мамедова С.А., Ибрагимова З.Ш., Алиев Р.Т. Оценка устойчивости различных образцов пшеницы к старению, засухе и засолению // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. М.: ПАЕ, 2018, № 12, с. 84-87

BƏRK BUĞDA × TRİTORDEUM KOMBINASIYASINA MƏXSUS F₁ HİBRİDLƏRDƏ MEYOZ PROSESİNİN TƏDQIQI

**Rəhimov Rəhim¹, Mustafayeva Samirə¹,
Musayeva Günel¹, Mehdiyeva Səbinə^{1,2}**

¹Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı, Azərbaycan

²Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan
ebdulrehim.2016@gmail.com

ANNOTASIYA

Hazırkı tədqiqat işi yerli bərk buğda sortu ilə heksaploid tritrodeumun çarpazlaşmasından alınan F₁ hibridlərinin sitogenetik analizinin nəticələrinə həsr olunmuşdur. Meyotik analiz zamanı F₁ bitkilərin hibrid genoma malik olduğu aydınlaş-

dırılmış, xromosom assosiasiyaları, xiazmaəmələgəlmə və meyotik pozuntular qeydə alınmışdır. Nəzəri gözləntiyə əsasən arpa xromosomlarının homoloqlar tapmayaraq univalent halında saxlanıldığı təcrübəmizdə sübutunu tapmışdır. Meyoz prosesində müşahidə olunan pozuntular bitkilərin fertilliyinə mənfi təsir göstərməmişdir.

Açar sözlər: bərk buğda; tritordeum; F₁ hibrid; meyo; fertillik

Giriş

Autopoliploidiya ilə müqayisədə allopoliploidiya təkamül prosesləri zamanı növlərarası hibridləşmənin və genomun ikiqat artmasının fərqli təsirlərini və rolunu araşdırmaq üçün unikal bir yoldur [1]. Sintetik allopoliploid bitkilər, adətən, kolxisin tətbiqi ilə birlikdə valideyn növlər arasındakı hibridləşmə yolu ilə əldə edilir. Təxminən 2000-ci ildən başlayaraq sintetik allopoliploid bitkilərdə meyo zamanı müşahidə edilən və “genom şoku”, həmçinin, “transkriptom şoku” adlanan geniş genetik və epigenetik mutasiyalar poliploid bitkilər üzərində aparılan tədqiqatların diqqət mərkəzində olmuşdur. Məlum olan dəyişikliklərə genom strukturu, transpozonların fəaliyyəti, homeoloji mübadilə, gen ekspressiyası və epigenetik xüsusiyyətlər daxildir [2, 3, 4].

Heksaploid tritordeum (\times *Tritordeum* Asch. & Graebn.) yabanı arpalarla aparılan tədqiqat işlərində ən uğurlu nümunələrdən biri olmaqla, *Triticum turgidum* L. ssp. *durum* (Desf.) Husn. (sinonim: *T. durum*) ($2n=4x=28$, BBAA) ilə *Hordeum chilense* Roem. et Schulz. ($2n=2x=14$, H^{ch}H^{ch}) arasındakı hibridləşmə nəticəsində yaradılan sintetik allopoliploiddir. Məhz *H. chilense* ilə *T. turgidum* arasında alınan heksaploid tritordeumlar hal-hazırda bir sıra Avropa ölkələrində, əsasən, İspaniya, İtaliya və Portuqaliyada geniş şəkildə becərilir [5, 6]. Tədqiqatçıların nəticələrinə əsasən, heksaploid tritordeum amfiploidi arzu olunan aqronomik göstəricilərinə, dolğun dənələrinə, yüksək biokütləsinə və xromosom stabilliyinə görə yeni təsərrüfat bitkisi olmaq potensialına malikdir [7, 8, 9, 10].

Qeyd olunanları və tədqiqat işinin Azərbaycanın Abşeron şəraitində ilk dəfə aparılmasını nəzərə alaraq, buğdanın yaxşılaşdırılması məqsədilə yabanı arpa növü *Hordeum chilense* -ə məxsus genetik materialı daşıyan heksaploid tritordeum amfiploidləri və yerli buğdalar arasındakı hibridləşmədən alınan bitkilərin sitogenetik statusunun qiymətləndirilməsi əhəmiyyətli hesab olunur.

Tədqiqatın məqsədi

Hazırkı tədqiqat işi Abşeron şəraitində *bərk buğda* \times *tritordeum* hibridləşmə kombinasiyasından alınmış F₁ bitkilərin sitogenetik statusunun qiymətləndirilməsi məqsədilə meyo prosesinin öyrənilməsinə həsr olunmuşdur.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqatın sahə işləri AR ETNA GEİ-nin Abşeron Təcrübə Bazasında suvarma şəraitində, laborator işlər isə həmin institutun Molekulyar sitogenetika şöbəsində aparılmışdır (2019-2022). Tədqiqat obyektı qismində F₁

hibrid almaq məqsədilə hibridoloji metoddan istifadə edilmiş, çarpazlaşmalara ana forma qismində Saray yerli bərk buğda sortu (*T. durum* cv. Saray, $2n=28$, BBAA), ata forma qismində isə *H. chilense* / *T. turgidum* HT-621 ($2n=42$, BBAAH^{ch}H^{ch}) tritordeum amfiploidi cəlb olunmuşdur. Bərk buğda sortu ETN Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Molekulyar sitogenetika şöbəsində yaradılmış, HT-621 heksaploid tritordeum xətti isə İspaniyanın Kordoba şəhərində yerləşən Kənd Təsərrüfatı İnstitutundan (IAS) əldə edilmişdir. Tədqiqatın gedişində klassik sitogenetik metoddan istifadə edilmişdir. Bitki materiallarının fiksəsi və xromosom preparatlarının hazırlanması qəbul olunmuş protokola uyğun olaraq aparılmışdır [11, 12]. Xromosom preparatları AXIO Imager A2 (ZEISS) mikroskopunda ZEN 2.6 proqram təminatı vasitəsilə vizualizə edilmiş, məlumatların statistik təhlilində isə IBM Statistics SPSS 26 proqram təminatından istifadə olunmuşdur.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Tədqiqatımızda *T. durum* cv. Saray × HT-621 (*H. chilense* / *T. turgidum*) kombinasiyasına məxsus F₁ hibridin 103 sayda tozcuğun ana hüceyrələri (TAH) analiz edilmiş və hibridin kariotipində xromosom dəstinin gözləntiyə uyğun olaraq, $2n=35$ olduğu qeydə alınmışdır. Ata forma kimi HT-621 xəttində mayalanma üçün formalaşan qamətlərin hər biri həm buğdanın BA genomuna, həm də arpanın H^{ch} genomuna məxsus haploid sayda, yəni 7 xromosom daşıyır. Çarpazlaşmaya cəlb olunan hər iki valideyin formada BA genom komponentlərinin ümumi olduğunu nəzərə alsaq, pentaploid F₁ bitkinin meyoz metafazasında (metafaza I) ümumi subgenomlara aid xromosomların tam və yaxud qismən homolojiya təşkil edib, müvafiq olaraq, açıq və ya qapalı bivalentlər əmələ gətirməsi, ata formanın arpa subgenomuna (H^{ch}) aid xromosomların isə homoloqsuz olma səbəbindən univalentlər halında qalması gözlənilən olmuşdur. Belə ki, aldığımız F₁ hibridin hər bir TAH-ı üçün orta hesabla 5.71, maksimum isə 7 univalent sayı qeydə alınmışdır ki, həmin univalentlər, heksaploid tritordeumun H^{ch} genomuna məxsus olmuşdur [Cədvəl 1].

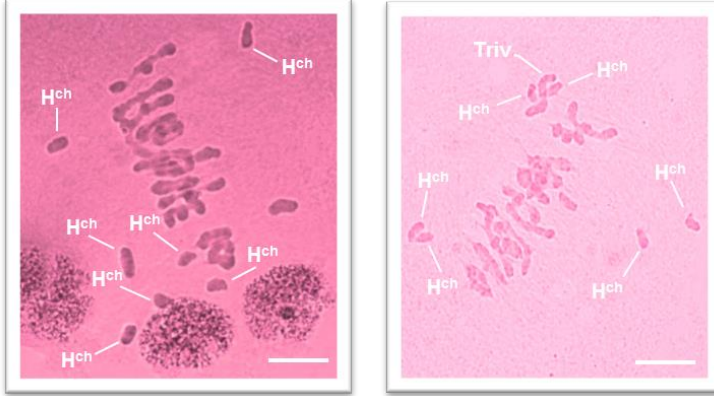
Cədvəl 1. Bərk buğda × tritordeum kombinasiyasına məxsus F₁ hibridlərin valideyn formalarla müqayisəli aparılmış meyotik analizinin nəticələri

Valideyn forma Hibrid	TAH	Ümumi bivalent	Qapalı bivalent	Açıq bivalent	Univalent	Tri- valent	XƏT	2n	Genom formulu
♀ cv. Saray	78	14 ±0.00	13.05 ±0.28	0.95 ±0.28	---	---	27.05 ±0.28	28	BBAA
F ₁ cv. Saray × HT-621	103	14.54 ±0.30	12.13 ±0.68	2.42 ±0.65	5.71 ±0.51	0.07 ±0.10	39.17 ±0.93	35	BBAAH ^{ch}
♂ HT-621	144	20.69 ±0.18	18.47 ±0.52	2.23 ±0.42	0.61 ±0.37	---	39.16 ±0.65	42	BBAAH ^{ch} H ^{ch}

Eyni zamanda digər xromosomlar hər iki valideyn forma ilə ortaq genomlara (BBAA) sahib olaraq bivalent əmələ gətirmişdir. Məlumdur ki, valideyn genomları arasındakı xromosom assosiasiyalarının xarakteri və xiaz-

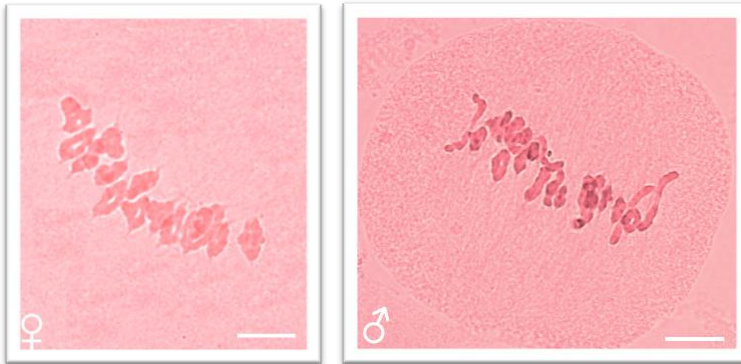
maəmələgəlmə genomlar arasındakı filogenetik əlaqənin kifayət qədər etibarlı göstəricisidir [13, 14].

Bəzi TAH-larda anafaza və telofaza mərhələlərində uzaq hibridləşmələrə xas olan və "genom şoku"-nun nəticəsi sayılan meiotik pozuntular – xromosom gecikmələri və xromosom körpüləri müşahidə olunmuşdur. Az sayda TAH-larda multivalent assosiasiyalarından olan trivalentlərə rast gəlinmişdir [Şəkil 1].



Şək. 1. *Bərk buğda × tritordeum* çarpazlaşma kombinasiyasından alınmış F₁ bitkilərdə meyoz prosesi (metafaza I); H^{ch} – *H. chilense* genomu, Triv. – trivalent assosiasiyası. Miqyas 10 µm.

Bundan əlavə, F₁ hibridlərdə meyoz prosesi valideyn formalar ilə müqayisəli olaraq öyrənilmişdir [Cədvəl 1, Şəkil 2]. Ata forma kimi istifadə etdiyimiz tritordeum amfiploidində meyoz prosesi öncəki tədqiqatımızda öyrənilmişdir [15]. Hər iki valideyn forma yüksək fertillik qabiliyyətinə malik olmaqla stabil meyoz prosesi nümayiş etdirmiş və qapalı bivalent sayı yüksək olmuşdur.



Şək. 2. Valideyn formalarda meyoz prosesi; ♀ - cv. Saray (2n=28), ♂ - HT-621 (2n=42). Miqyas 10 µm.

F₁ hibridlərə məxsus TAH-larda müşahidə edilən trivalent assosiasiyasını *H. chilense* -in H^{ch} genomu və ya hər iki valideyn genomlarına məxsus xromosomlar arasındakı homeologiyanın göstəricisi kimi təxmin etmək olar. Qeyd etmək lazımdır ki, aldığımız hibrid bitkilərdə tədqiq olunan meiotik pozuntular bitkilərin fertilliyinə təsir göstərməmiş, əksinə valideyn formaları ilə müqayisədə hibridlər yüksək fertillik nümayiş etdirmiş və bəzi məhsuldarlıq elementlərinə görə heterozis müşahidə olunmuşdur [16]. Hal-hazırda qeyd olunan kombinasiyaya aid ikinci nəsil hibrid bitkilər sahə şəraitində bizim tərəfimizdən növbəti tədqiqat məqsədilə öyrənilməkdədir. Aldığımız nəticələr əsasında tritordeum nümunələrinin yerli bərk buğda sortları ilə asanlıqla hibridləşərək fertil nəsil verdiyini və bu tipli çarpazlaşmaların yerli adaptiv və məhsuldar buğda-arpa xətlərinin alınmasında müəyyən potensiala malik olduğunu söyləyə bilərik.

Nəticə

1. Meyoz prosesinin tədqiqi nəticəsində *bərk buğda* × tritordeum kombinasiyasına aid F₁ bitkilərin hibrid genoma malik olduğu aşkar olunmuşdur.
2. Meyoz zamanı müşahidə olunan homeologiyalar və “genom şoku” yabani arpa növünə məxsus genetik materialın buğda genomuna introqressiyası və bununla da, buğdanın yaxşılaşdırılması baxımından mühüm sayılır.
3. Bərk buğda ilə tritordeum arasındakı birinci nəsil hibrid bitkilərin növbəti nəsillərdə sitogenetik statusunun qiymətləndirilməsi və aqronomik göstəricilərə əsasən seçmənin aparılması xromosom əvəz- və ya əlavə olunmuş, yerli şəraitə uyğunlaşmış, həmçinin, transqressiv göstəricilər nümayiş etdirən məhsuldar tritordeum formalarının əldə edilməsi baxımından əhəmiyyətli hesab edilir.

Summary

This work is devoted to the results of cytogenetic analysis of F₁ hybrids obtained by crossing a local variety of durum wheat with a hexaploid tritordeum. During the meiotic analysis, it was revealed that F₁ plants have a hybrid genome, as well as the chromosomal associations, chiasma formation, and meiotic deviations were recorded. The theoretical expectations for all barley chromosomes to be appeared as the univalents in the absence of homologues were proved by experiment. The observed disturbances in the process of meiosis did not negatively affect the fertility of plants.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Qiu T., Liu Z., Liu B. The effects of hybridization and genome doubling in plant evolution via allopolyploidy // *Molecular biology reports*, 2020, 47, p. 5549-5558.
2. Bird K.A., VanBuren R., Puzey J.R., Edger P.P. The causes and consequences of subgenome dominance in hybrids and recent polyploids // *New Phytologist*, 2018, 220(1), p. 87-93.
3. Burns R., Mandáková T., Gunis J., Soto-Jiménez L.M., Liu C., Lysak M.A., et al.

- Gradual evolution of allopolyploidy in *Arabidopsis suecica* // *Nature Ecology & Evolution*, 2021, 5(10), p. 1367-1381.
4. Qiu T., Liu Z., Liu B. The effects of hybridization and genome doubling in plant evolution via allopolyploidy // *Molecular biology reports*, 2020, 47, p. 5549-5558.
 5. Suchowilska E., Kandler W., Wiwart M., Krska R. Is *Tritordeum* (\times *Tritordeum martinii* A. Pujadas, nothosp. nov.) grain a potentially useful source of essential minerals in the human diet? // *Journal of Food Composition and Analysis*, 2023, 115, p. 104874.
 6. Suchowilska E., Radawiec W., Wiwar, M. *Tritordeum*—the content of basic nutrients in grain and the morphological and anatomical features of kernels // *International Agrophysics*, 2021, 35(4), p. 343-355.
 7. Haro C., Guzmán-López M.H., Marín-Sanz M., Sánchez-León S., Vaquero L., Pastor J., et al. Consumption of *Tritordeum* Bread Reduces Immunogenic Gluten Intake without Altering the Gut Microbiota // *Foods*, 2022, 11(10), p. 1439.
 8. Kakabouki I., Beslemes D.F., Tigka E.L., Folina A., Karydogianni S., Zis C., Papastilianou P. Performance of six genotypes of *tritordeum* compare to bread wheat under east mediterranean condition // *Sustainability*, 2020, 12(22), p. 9700.
 9. Mattera M.G., Hornero-Méndez D., Atienza S.G. Carotenoid content in *tritordeum* is not primarily associated with esterification during grain development // *Food chemistry*, 2020, 310, p. 125847.
 10. Różewicz M., Wyzińska M. Characteristics of *Tritordeum* and evaluation of its potential for cultivation in Poland, with considerations for the nutritional and fodder value of the grains // *Polish Journal of Agronomy*, 2021, 44, p. 15-21.
 11. Соловьев А., Пухальский В., Бадаева Е. Практикум по цитологии и цитогенетике растений, 2007, с. 200.
 12. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений, 1988, 4-е изд, М., с. 271.
 13. Агафонов А.В. Дифференциация рода *Elymus* L. (*Triticeae: Poaceae*) в азиатской части России с позиций таксономической генетики // *Сибирский ботанический вестник: электронный журнал*, 2007, т. 2, выпуск 1, с. 5-15.
 14. Sibikeev S.N., Badaeva E.D., Gulyaeva E.I., et al. Comparative analysis of *Agropyron intermedium* (Host) Beauv 6Agi and 6Agi2 chromosomes in bread wheat cultivars and lines with wheat-wheatgrass substitutions // *Russ J Genet*, 2017, v. 53, p. 314-324.
 15. Rahimov R.G., Aliyeva A.J., Mehdiyeva S.P. Comparative analysis of meiosis in different wheat-alien species derivatives / XI International Scientific Conference: "Achievements and Challenges in Biology" devoted to 120th Anniversary of professor Mirali Akhundov, Baku State University, Baku, 2022, 13-14 October, p. 30-31.
 16. Rəhimov R.Q. Buğdanin amfiploidləri ilə sortları arasındakı F1 hibridlərdə sünbül uzunluğu əlamətinə görə heterozisin tədqiqi / Doktorantların və Gənc Tədqiqatçıların XXV Respublika elmi konfransının (NASCO XXV) materialları, Bakı, 2022, 23-24 noyabr, səh. 18-21.

BIOMORFOLOJİ ƏLAMƏTLƏR ƏSASINDA ARPA NÜMUNƏLƏRİNİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Rəsulova Ləman

Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı, Azərbaycan

lemanrasulova566@gmail.com

ANNOTASIYA

Cari tədqiqat işində ETN Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Abşeron Təcrübə Təsərrüfat Bazasında becərilən altıcərgəli və ikicərgəli arpa nümunələrində bitkinin hündürlüyü, sünbülün uzunluğu, sünbüldə sünbülcüklərin və dənələrin sayı, sünbüldə dənənin kütləsi, 1000 dənənin kütləsi kimi məhsuldarlıq göstəriciləri, eləcə də 1 və 2 m² sahədən əldə edilən məhsuldarlıq standart kimi götürülmüş sortların göstəriciləri ilə müqayisəli təhlil edilmişdir. Məhsuldarlıq elementlərinə görə seçilən nümunələrin gələcəkdə yüksək məhsuldar sortların alınmasında başlanğıc material kimi istifadəsi tövsiyə edilmişdir.

Açar sözlər: *Hordeum vulgare L.; biomüxtəliflik; məhsuldarlıq göstəriciləri.*

Giriş

Arpa bitkisi tarixən insanların qidasında birbaşa və ya dolaylı iştirak etmişdir. Arpa müxtəlif taxıl bitkilərinə nisbətən daha tez ekoloji şəraitə uyğunlaşır, həm ərzaq və həm də yem kimi istifadə edilir, eləcə də arpa pivə istehsalı üçün əvəzolunmaz xammal hesab edilir. Bu xüsusiyyətlərinə görə dünya ölkələrində və Azərbaycanda arpa bitkisinin genetik müxtəlifliyinin öyrənilməsi xüsusi əhəmiyyət daşıyır [1]. Arpa *Triticeae* tribası üzrə genetik və genom tədqiqatları üçün model bitki hesab edilir və 5.3 Gb haploid genom ölçüsünə malikdir. Arpa genomunun oxunması üzrə tədqiqatlar Arpa Genomunun Sekvenslənməsi üzrə Beynəlxalq Konsorsium tərəfindən həyata keçirilmiş, genomun 4.79 Gb hissəsi (~95%) artıq sekvens olunmuş və annotasiyası verilmişdir. Arpa genomunda 39843 gen identifikasiya edilmişdir ki, bu da ümumi genomun 1.4%-ni təşkil edir. Genomun təxminən 80%-nin isə təkrarlanan DNT və transpozon elementlərdən təşkil olunduğu göstərilmişdir [2]. Arpa genomu oxunduqdan sonra müxtəlif ölkələrdə və beynəlxalq mərkəzlərdə sekvens əsaslı genotipləşdirmə metodlarından istifadə edilməklə arpa kolleksiyalarının genetik və genom müxtəlifliyi tədqiq edilmişdir. 2012-ci ildə Comadran və həmkarları tərəfindən 9000, 2017-ci ildə isə Bayer və həmkarları tərəfindən arpa genomu üçün 50000 TNP-dən (Tək Nukleotid Polimorfizmi) ibarət panel yaradılmış və dünya tədqiqatçılarının istifadəsinə verilmişdir [3, 4]. Lex və həmkarları (2014) 100 payızlıq arpa sortunda DArT markerləri vasitəsilə aqronomik və keyfiyyət əlamətləri üzrə genom boyu asossiasiya analizi aparmış, 52 markerin, ən azı, tədqiq edilən bir əlamətlə statistik etibarlı əlaqəli olduğu aşkar edilmişdir [5]. Hazırda genomun öyrənilməsilə yanaşı fenotipləşmə də öz aktuallığını saxlamaqdadır.

Cari tədqiqat işində Milli Genbankda saxlanılan ikicərgəli və altıcərgəli arpa nümunələri biomorfoloji əlamətləri və məhsuldarlıq elementlərinə görə

təhlil edilmiş, məhsuldarlıq göstəricilərinə görə fərqlənən genotiplər əlamət kolleksiyasına daxil edilmiş, eləcə də onlardan yüksək məhsuldar sortların alınması üçün başlanğıc material kimi istifadə olunması tövsiyə edilmişdir.

Tədqiqat obyektinə və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqat obyektinə kimi altıcərgəli arpayaya aid 3 nümunə, ikicərgəli arpayaya aid isə 8 nümunə məhsuldarlıq göstəricilərinə görə müqayisəli qiymətləndirilmişdir. Kolleksiya nümunələri müxtəlif vaxtlarda ekspedisiyalar vasitəsilə toplanılmış, onlar beynəlxalq deskriptorun tələblərinə uyğun şəkildə Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Abşeron Təcrübə Təsərrüfat Bazasında 3 təkrarda "randomizə design" (təsadüfi) üsulu ilə əkilmiş, aqrotexniki işlər və fenoloji müşahidələr aparılmışdır. Hər genotiptən 10 bitki nümunəsi cərgələrin orta hissəsindən (cərgələrin kənarından 25 sm məsafə nəzərə alınmadan) təsadüfi olaraq seçilib etikətlənmiş və statistik analizlərə bu 10 bitki nümunəsində ölçülmüş əlamətlərin orta qiymətləri daxil edilmişdir. Bütün nümunələr bitkinin hündürlüyü, sünbülün uzunluğu, əsas sünbüldə sünbülcüklərin sayı, əsas sünbüldə dənin sayı və kütləsi, 1000 dənin kütləsi, eləcə də 1 və 2 m² sahədəki məhsuldarlığına görə analiz edilmiş və standart kimi götürülmüş nümunələrin uyğun göstəriciləri ilə müqayisə edilmişdir.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Müxtəlif arpa populyasiyalarında aparılmış çoxsaylı, çoxölçülü statistik analizlərin nəticəsində bitkinin hündürlüyü, sünbülün uzunluğu, sünbüldə sünbülcüklərin və dənələrin sayı, sünbüldə dənin kütləsi, 1000 dənin kütləsi kimi əlamətlərin məhsuldarlığın mühüm komponentləri olduğu göstərilmişdir [6,7,8]. Bu əsasda cari tədqiqat işində qeyd olunan əlamətlərin orta qiyməti öyrənilmişdir [Cədvəl 1].

Tədqiqat işində biomorfoloji əlamətlər və məhsuldarlıq elementlərinə görə standart kimi götürülmüş sortlardan üstün olan bir nümunə (№5-9-yarımqılçıqlı arpa) altıcərgəli arpa və bir nümunə (№15-19, nutans, hibrid mənşəli) ikicərgəli arpa seçilərək gələcəkdə yüksək məhsuldar sortların alınmasında başlanğıc material kimi istifadəsi tövsiyə edilmişdir. Altıcərgəli arpa kolleksiyası içərisindən seçilmiş nümunədə bitkinin hündürlüyü 102 sm olmaqla hər iki standart sortu (Pallidium 596 və Cəmil) üstələmiş, lakin sünbülün uzunluğu əlamətinə görə standart sortlardan geri qalmışdır. Məlumdur ki, sünbüldə sünbülcüklərin sayı əlaməti də əsas məhsuldarlıq elementi hesab edilir və bu göstəriciyə (59,8) görə seçilmiş altıcərgəli nümunə Cəmil sortunu (54,5) üstələmiş, lakin Pallidium 596 sortundan (66,6) isə xeyli zəif göstəriciyə malik olmuşdur. Müxtəlif təkrarlarda qoyulmuş təcrübələrin təhlili zamanı məlum olmuşdur ki, bir kvadrat metr sahədən əldə edilən məhsul seçilmiş nümunədə 525 qr olmaqla Pallidium 596 sortundan 240 qr, Cəmil sortundan isə 105 qr yüksək olmuşdur. 2 m² sahədəki məhsuldarlıq da 1050 qr olmaqla hər iki standart sortdan yüksək olmuşdur. Məhsuldarlığına görə seçilmiş nü-

munədən (№5-9-yarımqılçılıq arpa) gələcəkdə yeni altıcərgəli arpa sortlarının yaradılmasında istifadə oluna bilər.

Cədvəl 1. Tədqiqat obyektini kimi istifadə olunmuş arpa nümunələrinin məhsuldarlıq göstəriciləri

Nümunənin №-si, mənbəyi və növmüxtəlifliyi	Bitkinin hündürlüyü, sm ilə	Sünbülün uzunluğu, sm ilə	Sünbülün sünbül-cüklərinin sayı, ədəd-lə	Sünbülün dənin sayı, ədəd-lə	Sünbülün dənin kütləsi, qr-la	1000 dənin kütləsi, qr-la	Məhsuldarlıq		
							2 m ² -ə, qr-la	1 m ² -ə, qr-la	Standartla müqayisəli
1. №5-9, altıcərgəli yarımqılçılıq arpa	102.0	4.7	59.8	48.1	1.8	38.0	1050	525	+240 Pal596 +105 Cəmil
2. №0-4, glabriparallelum, St. Cəmil sortu	97.5	6.4	54.5	51.1	2.6	50.3	840	420	
3. № 10-14, St. Pallidum596 sortu	101.5	8.6	66.6	63.5	3.0	47.1	570	285	
4. №15-19, nutans (hibrid mənşəli, Sato ilə ekspedisiyanın materiallarından)	97.5	9.7	27.5	25.6	1.1	43.8	1160	580	+240 Qar.7
5. № 20-24, nutans (hibrid mənşəli, ƏETİ-nin fitatron ərazi)	99.5	9.2	28.7	27.8	1.3	48.2	680	340	= Qar.7
6. №30-34, erectum (Abidin m. materiallarından)	86.0	6.8	27.9	27.1	1.2	45.8	570	285	-
7. № 50-54 yerli arpa kolleksiyasından pıvə bişirmə üçün seçmə, №46 nutans	96.5	10.3	31.1	29.8	1.4	47.0	530	265	-
8. № 40-44, introduksiya olunmuş Polongi sortu, nutans	81.0	9.0	28.6	27.3	1.3	47.3	460	230	-
9. № 45-49, introduksiya olunmuş Flor235 sortu, nutans	85.0	9.2	27.1	25.9	1.3	51.4	510	255	-
10. №35-39, Uğur sortu, nutans	87.5	8.8	30.0	28.8	1.3	44.8	740	370	+30 Qar.7
11. №25-29, St. Qarabağ 7, sortu, nutans	94.5	9.3	27.8	26.2	1.5	56.1	680	340	

İkicərgəli arpa kolleksiyasının qiymətləndirilməsi zamanı da standart kimi götürülmüş Qarabağ sortundan üstün olan bir nümunə (№15-19, nutans, hibrid mənşəli) seçilmişdir. Seçilmiş nümunədə bitkinin hündürlüyü 97,5 sm olmaqla standart kimi götürülmüş Qarabağ sortunu 3.0 sm üstələmişdir. Digər məhsuldarlıq elementləri də seçilmiş formada qənaətbəxş olmuş və ən əsası 1m² sahədən əldə edilən məhsul standartdan 240 qr, 2 m² sahədən götürülmüş

məhsul isə 1160 qr olmaqla standartı 480 qr üstələmişdir. Seçilmiş nümunənin Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun məhsuldarlıq üzrə yaradılmış əlamət kolleksiyasına daxil edilməklə seleksiya proqramlarında istifadəsi tövsiyə olunmuşdur.

Nəticə

Tədqiqat işində biomorfoloji əlamətlər və məhsuldarlıq elementlərinə görə standart kimi götürülmüş sortlardan üstün olan №5-9-yarımqılçıqlı altıcərgəli arpa nümunəsi və hibrid mənşəli, ikicərgəli №15-19 nutans genotipi seçilərək, gələcəkdə yüksək məhsuldar sortların alınmasında başlanğıc material kimi istifadədə tövsiyə edilmişdir.

Summary

In the current research work, yield indicators such as plant height, spike length, number of spikelets and grains per spike, mass of grain per spike, mass of 1000 grains, as well as the yield obtained from 1 and 2 m² of area with six-row and two-row barley samples cultivated in the field of the Absheron Experimental Farm Base of the Genetic Resources Institute was compared with the indicators of varieties taken as a standard. It was recommended to use the samples selected according to the yield elements as starting material for obtaining high-yielding varieties in the future.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Əkrərov Z.İ. Genetik Ehtiyatların toplanması, mühafizəsi və tədqiqinin perspektivləri / "Biomüxtəlifliyin Genetik Ehtiyatları" I Beynəlxalq Elmi Konfransın materialları. Bakı, Azərbaycan, 27-28 İyun, 2006, s.13
2. Colmsee C., Beier S., Himmelbach A., Schmutzer T., Stein N., Scholz U., Mascher M. BARLEX—the barley draft genome explorer // *Molecular Plant*, 2015, v. 8, №6, p. 964-966.
3. Comadran J., Kilian B., Russell J., Ramsay L., Stein N., Ganal M., Shaw P., Bayer M., Thomas W., Marshall D. and Hedley P. Natural variation in a homolog of *Antirrhinum CENTRORADIALIS* contributed to spring growth habit and environmental adaptation in cultivated barley. *Nature genetics*, 2012, v. 44, №12, p.1388-1392.
4. Bayer M.M., Rapazote-Flores P., Ganal M., Hedley P.E., Macaulay M., Plieske J., Ramsay L., Russell J., Shaw P.D., Thomas W. and Waugh R. Development and evaluation of a barley 50k iSelect SNP array // *Frontiers in plant science*, 2017, v. 8, p.1792.
5. Lex J., Ahlemeyer J., Friedt W., Ordon F. Genome-wide association studies of agronomic and quality traits in a set of German winter barley (*Hordeum vulgare* L.) cultivars using Diversity Arrays Technology (DArT) // *Journal of applied genetics*, 2014, v. 55, p. 295-305.
6. Eşqi R.Ə. Çılpaq arpa nümunələrinin genetik müxtəlifliyinin tədqiqi və kəmiyyət əlamətlərinin genetik analizi. Biologiya elmləri sahəsində fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün təqdim olunmuş dissertasiya işi. Bakı, 2010, 198 s.
7. Меджидова Г.С., Герайбекова Н.Е., Шефизаде С.И., Абдуллаева Л.С., Гусейнов Г.А., Рагимова О.Г. Изучение устойчивости к стрессовым факторам некоторых образцов ячменя / Национальная Академия Аграрных Наук Украины Институт Овощеводства И Бахчеводства Опытная Станция «Маяк». «Ос-

- новные, малораспространенные и нетрадиционные виды растений – от изучения к внедрению (сельскохозяйственные и биологические науки)» Материалы VI Международной Научно-Практической Конференции, 3 марта 2022 г, с. Круты, Черниговская обл., Украина, стр. 183-188.
8. Меджидова Г.С., Герайбекова Н.А., Шафизаде С. Г., Рагимова О. Г., Абдуллаева Л.С., Гасанова С.Г. Солеустойчивость ячменя (*Hordeum vulgare* subsp. *vulgare* var. *glabriparallelum* Orl.) сорта «Джамиль» Национальная Академия Наук Беларуси. Отделение биологических наук. Научно-практический центр по биоресурсам. Центральный ботанический сад. «Интродукция, Сохранение и Использование Биологического Разнообразия Флоры» Материалы международной научной конференции, посвященной 90-летию Центрального Ботанического Сада Национальной Академии Наук Беларуси, 28 июня – 1 июля 2022 года, Минск, Беларусь, с. 425-428.

ВЛИЯНИЕ ТОКСИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ НА СОСТОЯНИЕ СОСУДИСТОГО СПЛЕТЕНИЯ (PLEXUS CHOROIDEUS) ТРЕТЬЕГО ЖЕЛУДОЧКА МОЗГА ОСЕТРОВЫХ РЫБ

Комачкова Земфира

*Бакинский Государственный Университет, Баку, Азербайджан
zemfirakom1941@gmail.com*

АННОТАЦИЯ

В работе изучалось становление структуры сосудистого сплетения третьего желудочка мозга и состояние сосудистого сплетения осетровых рыб после воздействия растворимой фракцией нефти. Наблюдались нарушения в клетках сосудистого сплетения, в эпендимоцитах выстилки промежуточного мозга, в таницитах.

Ключевые слова: *сосудистое сплетение; желудочки мозга; осетровые рыбы*

Введение

Известно, что в раннем постнатальном периоде, до окончательного созревания межнейрональных связей в головном мозге ещё отсутствует гематоэнцефалический барьер и нейроны функционируют как секреторные клетки. У рыб есть единственная мембрана, известная как первичная мозговая оболочка. Уже у круглоротых имеется хорионидная пластинка, к которой подрастают кровеносные сосуды, наполненные форменными элементами крови. При этом структура эпителия сплетений многослойна. Исследование морфофункциональных особенностей структурных элементов гематоэнцефалического барьера рыб позволит выявить механизм защиты организма от проникновения токсических веществ. Особенности элементов гематоэнцефалического барьера на ранних стадиях изучены недостаточно полно [4,5]. На более поздних

стадиях онтогенеза, в мальковый период, субстратом гематоэнцефалического барьера выступают сосудистые сплетения. Функцией сосудистого сплетения является выработка спинномозговой жидкости (ликвора), заполняющей желудочки мозга, спинномозговой канал, субарахноидальное и периваскулярное пространство. Спинномозговая жидкость важна для метаболизма центральной нервной системы и действует как защитный механизм. У рыб сосудистые сплетения встречаются в продолговатом, промежуточном и конечном мозге [3,4]. Сосудистые сплетения желудочков мозга играют важную роль в регуляции водно-солевого баланса мозга, отвечают за состояние ликвора. Эпителий сосудистых сплетений является производным нейроэктодермы [1, 2].

Цель исследования

В настоящей работе выясняется становление структуры сосудистого сплетения третьего желудочка головного мозга в онтогенезе осетровых рыб. Также выясняется состояние сосудистого сплетения при токсических воздействиях на мальки.

Объект и методы исследования

Мальки осетровых рыб (8,0-9,0 см) подвергалась воздействию растворимой фракции нефти. Часть мальков помещались 1 % и 1.5 % солевой раствор в течение 96 часов. Контролем служили мальки из пресной воды.

После декапитации мозг рыб помещался в фиксатор Буэна. Серийные парафиновые срезы толщиной 7 мкм окрашивались гистохимически паральдегид фуксином по Гомори Габу, с докраской азан по Гейденгайну [3]. Проводилось определение высоты клеток хориоидного эпителия (в мкм), диаметр их ядер (в мкм), толщина стромы.

Обсуждение результатов исследования

Сосудисто-эпителиальные образования являются производными мягкой мозговой оболочки. Расположены сосудистые сплетения (**plexus choroideus**) в желудочках головного мозга. Мягкая мозговая оболочка проникает в желудочки головного мозга и участвует в образовании сосудистого сплетения. У рыб сосудистые сплетения развиты слабо и находятся в крыше общей полости желудочек переднего мозга, а также в крыше желудочков промежуточного и ромбовидного мозга [6, 7].

Закладка сосудистых сплетений появляются лишь в мальковый период, далее идет процесс дифференцировки, которая наблюдается во всех структурных компонентах в: эпителии, соединительнотканной строме, микроциркулярном русле. В дальнейшем, в процессе роста мальков, анатомическая форма структурных компонентов не меняется, а идёт в сторону изменения их биометрических показателей.

У осетра сосудистое сплетение представлено дубликатурой (в два слоя) видоизменённой тонкой эпендимной выстилки полости желудочка. Эпендимоциты довольно однородной уплощённой формы. Сосуды немногочисленны, почти без соединительной стромы. У белуги сосудистые сплетения переднего мозга также имеют эпителий уплощенной формы.

Сосудистое сплетение у изученных мальков шипа, представлено скоплениями кровеносных сосудов с тонкой эпителиальной выстилкой. У мальков севрюги сосудистые сплетения не обнаружались в конечном мозге. Важно исследование морфофункционального состояния сосудистых сплетений не только в условиях нормы, но и с учетом влияния окружающей среды.

При помещении мальков в воду с 1% растворимой фракцией нефти наблюдаются четкие изменения в состоянии эпендимной выстилки промежуточного мозга, наличие пикнических ядер, нарушения в состоянии эпендимоцитов, выполняющих барьерную, секреторную, механическую функции (обеспечение движения спинномозговой жидкости).

Ядра всех эпителиоцитов большей частью не активные. Проникновение токсических компонентов нефти вызвало нарушение нормального течения физиологических процессов в центральной нервной системе изученных мальков осетровых рыб, таких как депонирование нейросекрета в нейрогипофизе и в нейросекреторных клетках преоптического ядра

Исследование сосудистого сплетения головного мозга осетровых рыб под действием нефти позволило установить некоторые изменения в эпителиальной выстилке.

Выводы

1. У изученных мальков сосуды немногочисленны, почти без соединительнотканной стромы.
2. Сосудистые сплетения представлены скоплениями кровеносных сосудов с тонкой эпителиальной выстилкой.
3. При помещении мальков в воду с 1,0% растворимой фракцией нефти уже через 1 час наблюдаются нарушения в эпендимной выстилке промежуточного мозга.
4. Проникновение токсических компонентов нефти (1.5%) способно нарушить нормальное течение физиологических процессов в центральной нервной системе мальков осетровых рыб.

Заключение

При развитии мальков в естественной среде в реках большое значение для нормального развития имеет состояние окружающей среды. Воздействие на мальков нефтью вызывало повреждения в изученных структурах.

Xülasə

Cari tədqiqat işində nəvə balıqlarında beyinin üçüncü mədəciyinin xoroid pleksusunun strukturunun formalaşması və yağın həll olunan fraksiyasına məruz qaldıqdan sonra xoroid pleksusunun vəziyyəti öyrənilmişdir. Xoroid pleksusun hüceyrələrində, diensefalonun selikli qişasının endimositlərində, tanisitlərdə pozğunluqlar müşahidə edilmişdir.

Summary

During the investigation was studied the formation of the structure of the vascular plexus of the third ventricle of the brain and the state of the vascular plexus of sturgeon fishes after exposure to a soluble fraction of oil. Disorders were observed in the cells of the vascular plexus, in the ependymocytes of the lining of the intermediate brain, in the tanycytes.

Список использованной литературы

1. Говядинова А.А. Исследование локализации и особенности кроветворения у осетровых рыб. Тема диссертации и автореферата по ВАК РФ 03.00.11-Эмбриология, гистология и цитология, Москва, 1998, 176 с.
2. Дарий А.А., Жица В.Т., Катеренюк И.М., Кердиваренко Н.В., Титова Т.М. Сосудистые сплетения желудочков головного мозга и их нервный аппарат на этапах онтогенеза // Актуальные вопросы морфологии, материалы международной научной конференции, 2012, с. 229-236
3. Поленов А.Л. Гипоталамическая нейросекреция. 1971, Ленинград «Наука», 159 с.
4. Сентюрова Л.Г. Структурно-функциональная морфология и гистогенез сосудистых сплетений головного мозга позвоночных. Астраханская Государственная Медицинская Академия, 2004, 185 с.
5. Сентюрова Л.Г. Морфофункциональное состояние становления сосудистых сплетений головного мозга позвоночных животных и человека // Современные проблемы науки и образования, 2012, №2, с. 202-207
6. Сентюрова Л.Г., Теплый Д.Л., Шерышева Ю.В., Морозов В.Д. Эволюция сосудистых сплетений головного мозга // Естественные науки, 2022, № 1 (6), с.12-19 Шерышева Ю.В., Журавлёва Г.Ф., Морозов В.Д. Филогенез сосудистых сплетений головного мозга позвоночных // Научное обозрение. Биологические науки, 2019, № 1, с. 67-71

BIOCHEMICAL MARKERS OF BREAST CANCER IN PREDICTING RECURRENCE

Amirova Mahira, Azizova Gulnara, Abiev Huseyn, Jafarova Gulnara

Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan

gerayelmira@gmail.com

ANNOTATION

Breast cancer is a disease that creeps up unnoticed, for this reason, screening plays an important role in identifying the disease. Early diagnosis helps to increase the survival rate of patients. Screening and the use of tumor markers help not only to detect, but also monitor the course of the disease, predict the likelihood of metastasis and recurrence. Cancer antigen 15-3 (CA15-3) is a common tumor marker, and the

serum level of this biochemical marker is periodically evaluated during the treatment of patients with breast cancer. At the same time, the second marker, a carcinoembryonic antigen (CEA) is important for the diagnosis and monitoring of advanced tumors. We studied these parameters in patients with breast cancer.

Key words: breast cancer; antigen CA15-3; carcinoembryonic antigen CEA

Introduction

Breast cancer ranks second in prevalence and cause of death from cancer among women, and this type of cancer accounts for more than 1 in 10 cancer diagnoses each year [1]. The serial determination of tumor markers of 143 women with breast cancer under observation after local and adjuvant treatment, helped to disclose that an increase in tumor markers was the first sign of the oncological process progression. Thus, these tumor markers increased in 49 patients with metastases, and only in 15 of them these indicators left normal. Reduction/normalization of tumor markers were typical for patients responding to treatment. However, there was no correlation between disease location and tumor markers [2].

Some of investigators state that CA15-3 tumor marker can be used to predict bone metastases in breast cancer. A glycoprotein that is normally secreted into milk, namely CA15-3, is synthesized by epithelial ducts, as well as acinal cells of the mammary gland. But with develop of tumor, the morphology of the breast is disrupted resulting in a surge of CA15-3 entering the bloodstream. So, CA15-3 is used to screen patients for breast cancer, high levels of this tumor marker may be also a sign of bone metastasis. It seems that CA15-3 can be considered as a useful factor in the prognosis of bone metastases in related patients. Statistically, bone metastases are 2%, 10%, and 20% at stages I, II, and III respectively [3]. It is believed that when monitoring the effectiveness of therapy, CA 15-3 should not be used alone, but in combination with medical history and physical examination. Sometimes/when the patient's condition does not allow to use X-ray procedures, CA 15-3 is simply an indispensable indicator of the effectiveness of treatment, monitoring of asymptomatic women after mastectomy, allowing the detection of recurrent and/or metastatic breast cancer. However, experts disagree about the need for regular measurement of CA 15-3. It should also be emphasized that its level rarely increases with early and localized (not generalized) disease [4].

According to the newly obtained data, the blood CA15-3 concentration above 21.76 U/mL is considered as a potential risk of metastasis [5].

Finally, to confirm the real predictive role of these biomarkers, further studies are required using the most sensitive methods to determine the threshold values of each marker [6]. For this reason, in order to clarify this issue, we determined the concentration of this indicator in the blood serum patients applied to onco-clinic with the occurrence of a tumor recurrence after

the removal of the mammary gland. Given that high serum levels of CA15-3 are indicative of re-cancer potential in cases of surgical mastectomy, we determined the concentration of CA15-3 in patients with breast cancer recurrence. Along with this, to date, serum CEA is high in about 40-70% of breast cancer cases. Nevertheless, some studies reject the prognostic value of CEA in advanced breast cancers. We aimed to study how CEA and CA15-3 changes in patients after mastectomy.

Material and methods

The study was conducted on 20 patients aged 34-67 years. Patients were divided into two groups. The first, control group, consisted of patients without secondary neoplasia after primary surgery (10 people). The second group consisted of people complaining of cancer developed after the initial operation. Determination of the concentration of CEA and CA-15-3 in blood serum carried out by "Vector Best" (Russia) immunoassay and reagent kit belonging to the company. Immunoenzymatic tests were performed in an immunoassay analyzer Stat Fax 303 Plus (USA) ($\lambda = 450$ nm, differential filter 650 nm). Statistical analysis was performed using Excel software.

Obtained results and their interpretation

The average value of CA15-3 in our patients was 11.3 ± 7.5 U/ml in the control group, and 22.2 ± 9.86 U/ml (11.34; 38.64) in the second group, and as can be seen, cancer recurrence can be expected even at a concentration of CA15-3 equal 11.34 U/ml. This shows that despite the increase of CA15-3 in relapsed patients, this indicator alone cannot be used to predict recurrence. Simultaneously, the average numerical value of CEA was 9.214 ± 10.88 ng/ml (1.24; 27.75), which does not give reason to predict the relapse of neoplasia due to an unfair increase of this indicator.

Xülasə

Süd vəzisi xərçəngi gizli cərəyan edən bir xəstəlikdir, bu səbəbdən də bu xəstəliyin müəyyən edilməsində skrining mühüm rol oynayır. Erkən diaqnoz xəstələrin sağ qalma ehtimalını artırmağa imkan verir. Şiş markerlərinin müayinəsi və istifadəsi yalnız xəstəliyin gedişatını müəyyənləşdirməyə deyil, həm də idarə etməyə, metastaz və təkrarlanma ehtimalını proqnozlaşdırmağa kömək edir. Geniş yayılmış şiş markeri 15-3 (CA 15-3) xərçəng antigenidir, bu biokimyəvi markerin serum səviyyəsi döş xərçəngi xəstələrinin müalicəsi zamanı vaxtaşırı qiymətləndirilir. Eyni zamanda, ikinci marker - karsinoembriyonik antigen (CEA) ümumi şişlərin diaqnozu və monitorinqi üçün vacibdir. Döş xərçəngi xəstələrində biz bu parametrləri araşdırdıq.

References

1. Alkabban F.M., Ferguson T. Breast Cancer // StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2022. PMID: 29493913.
2. Repetto L., Onetto M., Gardin G., Costanzi B., Giudici S., Vitiello E., Merlini L., Naso C., Zannini C., Paganuzzi M. et al. Serum CEA, CA 15-3, and MCA in breast cancer patients: a clinical evaluation // Cancer Detect Prev. 1993, v. 17, issue 3, p. 411-415. PMID: 8402728

3. Fakhari A., Gharepapagh E., Dabiri S., Gilani N. Correlation of cancer antigen 15-3 (CA15-3) serum level and bony metastases in breast cancer patients // Med J Islam Repub Iran, 2019, v. 33, p. 142. doi: 10.34171/mjiri.33.142. PMID: 32280648; PMCID: PMC7137849.
4. Duffy M.J., Evoy D., McDermott E.W. CA 15-3: uses and limitation as a biomarker for breast cancer // Clin Chim Acta, 2010, v. 411, issue 23-24, p. 1869-1874. doi: 10.1016/j.cca.2010.08.039. PMID: 20816948.
5. Fakhari A., Gharepapagh E., Dabiri S., Gilani N. Correlation of cancer antigen 15-3 (CA15-3) serum level and bony metastases in breast cancer patients // Med J Islam Repub Iran, 2019, 33:142, p. 1-6. doi: 10.34171/mjiri.33.142. PMID: 32280648; PMCID: PMC7137849.
6. Uygur M.M., Gümüş M. The utility of serum tumor markers CEA and CA 15-3 for breast cancer prognosis and their association with clinicopathological parameters // Cancer Treat Res Commun. 2021, v. 28:100402, p. 1-5. doi: 10.1016/j.ctarc.2021.100402. PMID: 34082362.

DETECTION OF GRAPEVINE LEAFROLL ASSOCIATED VIRUS-2 INFECTING GRAPEVINES IN AZERBAIJAN

Sultanova Nargiz, Huseynova Irada

Institute of Molecular Biology and Biotechnologies, Baku, Azerbaijan
nargizsultanova@mail.ru

ANNOTATION

Grapevine is a commonly cultivated perennial plant. In this work, to detect viral infections of grapevine in two central viticulture regions of Azerbaijan, a total of 50 samples showing virus-like symptoms including yellows, reddening, fan leaf, mosaic, leaf rolling, and shortening of internodes were collected during growing seasons of 2022 from different vineyards and subjected to ELISA and RT-PCR analyses.

Keywords: *Grapevine; viruses; serological test; ELISA; RT-PCR; GLRaV-2.*

Introduction

Grapevine (*Vitis* spp.) is a widely cultivated woody perennial plant that is economically important for producing grapes used in winemaking and other products. Grapevines are susceptible to various viral infections, which can negatively impact their growth, health, yield, and quality [1, 2]. Currently, there are more than 86 identified viruses that can infect grapevines, originating from 17 distinct virus families and 34 genera [3]. Grapevine can be also infected with multiple viruses simultaneously, which can lead to significant yield losses and a reduction in fruit quality. These viruses can be transmitted through infected plant material, as well as by insect vectors such as mealybugs and leafhoppers. Grapevine leafroll-associated virus-2 (GLRaV-2) is a type of virus that affects grapevines. It belongs to the family Closteroviridae and is one of the most widespread and economically significant viruses affecting grapevines worldwide [4]. GLRaV-2 is transmitted through grafting infected plant material, or through the feeding of mealybugs and soft scales that have

previously fed on infected plants. It causes a range of symptoms, including leaf rolling, yellowing and reddening of leaves, reduced shoot growth, and reduced fruit quality and yield [5]. Management strategies for grapevine viruses often include the use of disease-resistant grapevine cultivars, virus-free planting material, and monitoring and control of insect vectors.

The aim of the study

The main objective of the research was to identify and study the occurrence of single and mixed grapevine leaf roll-associated viral infections in grapevines from two major viticulture regions in Azerbaijan.

Material and methods

A random survey of five fields in the Salyan and Calilabad regions located in the southern part of Azerbaijan was conducted to investigate the presence of single and mixed infections in Azerbaijani vineyards during the summer and autumn seasons in 2022. A total of 38 leaf samples were collected from local grapevine varieties, including Ag shani, Gara shani, Girmizi kishmish, Gara kishmish, and Sari kishmish, which exhibited virus-like symptoms such as leaf mosaic, leaf rolling, leaf yellowing or reddening, vein banding, and shortening of internodes. Additionally, around 12 samples with visible wide-open veins resembling fan leaf symptoms were collected. The plant samples were screened for the presence of grapevine leafroll-associated viruses using a rapid one-step assay AgriStrip. This assay is based on lateral flow immunochromatography and uses specific antibodies provided by Bioreba AG in Reinach, Switzerland. In addition to the one-step assay AgriStrip, the possible presence of grapevine leafroll-associated viruses was also investigated using a double-antibody sandwich Enzyme-linked immunosorbent assay (DAS-ELISA). Antisera against GLRaV-2 were used in the DAS-ELISA, which were developed by Bioreba AG in Reinach, Switzerland, following the methods outlined in Blouin et al. (2017) [6]. To further confirm the results obtained from the serological tests, molecular analyses were performed using RT-PCR and PCR. Total RNA was extracted from 200 mg of fresh leaf tissue using Trizol Reagent from Qiagen (Germany) following the manufacturer's instructions. The extracted RNA was used as a template in RT-PCR. PCR was carried out using GLRaV-2 -specific primer pair GLR2CP1/GLR2CP2, which amplifies a 600 bp fragment contained the part of the coat protein (CP) gene coding region.

Results and discussion

During the entire survey period, typical symptoms such as interveinal discoloration, redness, chlorosis, and downward leaf rolling were observed on both red and white grapevine cultivars [as shown in Figure 1].



Fig. 1. Symptoms of grapevine leafroll disease were observed in various cultivars, which were found to be positive for GLRaV-2.

Visual assessment of the occurrence of leaf curling symptoms did not reveal any significant difference between regions and fields. Throughout the entire duration of the study, 16 out of 50 (32%) of the samples tested were found to be positive for GLRaV-2 through serological tests. In some cases where the immune strips did not yield positive responses, positive signals were observed when the samples were tested using DAS-ELISA. Molecular analyses (RT-PCR and PCR) were conducted for further confirmation of the serological test. The amplified PCR products were separated by electrophoresis on a 1.5% agarose gel containing ethidium bromide (0.5g/ml). The expected sizes of the amplified fragments were estimated by comparing them with a 2-Log DNA Ladder from NEB. The gel was visualized under a UV transilluminator, and the images were captured using a Gel documentation system from England, UK. Overall, this study confirmed the presence of GLRaV-2 on grapevine in the southern part of Azerbaijan using DAS-ELISA tests and molecular detection by RT-PCR with specific primers. This work was supported by the Azerbaijan Science Foundation-**Grant AEF-MCG-2022-1(42)-12/07/3-M-07**.

Conclusion

Grapevine is a widely recognized and significant host for plant viruses, with grapevine leafroll disease (GLD)-associated viruses being the most widespread and economically important globally. The results of this study can be used to develop management strategies to control grapevine leafroll associated viruses in grapevine-producing areas of Azerbaijan.

Xülasə

Üzüm bitki virusları üçün geniş tanınan və əhəmiyyətli ev sahibidir, üzüm yarpağı xəstəliyi (GLD) ilə əlaqəli viruslar qlobal miqyasda ən geniş yayılmış və iqtisadi cəhətdən əhəmiyyətlidir. Bu tədqiqatın nəticələri Azərbaycanda üzümçülüyn inkişaf etdiyi ərazilərdə üzüm yarpaqları ilə əlaqəli viruslarla mübarizə aparmaq üçün idarəetmə strategiyalarının işlənilməsində istifadə edilə bilər.

References

1. Sultanova N.F., Bayramova N.K., Aliyeva D.R., Rasgou M., Huseynova İ.M. Induced changes in metabolic constituents of grapevine (*Vitis Vinifera* L.) leaves infected with grapevine leafroll-associated virus-3 // *Physiological and Molecular Plant Pathology*, Volume 106, 2019, p. 57-63.
2. Bayramova N.K., Sultanova N.F., Aliyeva D.R., Huseynova I.M. Lipid Peroxidation Level and Peroxidase Activity in (*Vitis vinifera* L.) Leaves Infected with Grapevine Leafroll-Associated Virus 3 // *Indian Journal of Science and Technology*, 2021, Volume 14 (36), p. 2842-2849.
3. Diaz-Lara A., Aguilar-Molina V.H., Monjarás-Barrera J.I., Vončina D., Erickson T.M., Rwahnih M. Potential Implications and Management of Grapevine Viruses in Mexico: A Review // *International Journal of Plant Biology*, 2023, Volume 14(1), p. 177-189.
4. Martelli, G.P. Directory of virus and virus-like diseases of the grapevine and their agents // *J. Plant Pathol.*, 2014, Volume 96, p.1–136.
5. Dolja V.V., Martelli G.P., Meng B. Evolutionary aspects of grapevine virology // In *Grapevine Viruses: Molecular Biology, Diagnostics and Management*, Springer: 2017, p. 659–688.
6. Blouin A., Chooi K., Cohen D., MacDiarmid R. Serological methods for the detection of major grapevine viruses. In *Grapevine Viruses: Molecular Biology, Diagnostics and Management* // Springer: Cham, Switzerland, 2017, p. 409–429.

PENDİR NÜMUNƏLƏRİNDƏN AYRILMIŞ ANTİMİKROB XASSƏLİ SÜD TURŞUSU BAKTERİYALARININ XARAKTERİK XÜSUSİYƏTLƏRİ

Məmməd zadə Zəhra, Güləhmədov Saib

Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan

zahramva4@gmail.com

ANNOTASIYA

Ev şəraitində ənənəvi üsullarla istehsal olunan pendir nümunələrindən izolə edilmiş 8 süd turşusu bakteriyası ştamlarının fəal metabolitlərinin biokimyəvi təbiəti öyrənilmiş və 2 bakteriosinogen ştamın antimikrob təsir spektri müəyyən edilmişdir. Bakteriosinogen ştamlar fərqli və ciddi antimikrob təsir spektri nümayiş etdirmiş, P1-3 ştamı qrammüsbət bakteriyaların, P3-2 ştamı isə həm qrammüsbət, həm də qrammənfi ştamların inkişafını ləngitmişdir.

Açar sözlər: *ərzaq təhlükəsizliyi; süd turşusu bakteriyası; bakteriosin; antimikrob fəallıq spektri.*

Giriş

Çağdaş zamanəmizdə ərzaq və yem məhsullarının təhlükəsizliyi, onların zərərli mikroorqanizmlərlə çirklənməsinin qarşısının alınması istiqamətində atılan addımlar dünyanın əksər ölkələri üçün prioritet məsələlərdəndir. Uzun müddət bu məqsədlə müxtəlif süni sintetik kimyəvi qoruyuculardan istifadə edilmiş və üsul hələ də təbiiq olunmaqdadır. Lakin, kimyəvi qoruyucuların insan orqanizminə zərərli təsiri aşkar edildikdən sonra istehlakçılarının

tərkibində bu tip əlavələrin olduğu ərzaq məhsullarından uzaqlaşması tendensiyası formalaşır [1]. Ona görə də ərzaq məhsullarının kimyəvi qoruyuculara alternativ olan yeni, daha təhlükəsiz mühafizə üsulları işlənməli və tətbiq olunmalıdır. Belə üsullardan perspektivli hesab olunan bioloji mühafizə üsuludur. ərzaq məhsullarının biokontrolunda süd turşusu bakteriyalarının (STB) rolu xüsusi ilə əhəmiyyətlidir. Bu bakteriyalar fermentasiya texnologiyasının tipik bakteriyaları olub, ərzaq məhsulları istehsalında uzun müddət geniş şəkildə istifadə edilməkdədir. Hazırda qida məhsullarının qorunmasında süd turşusu bakteriyaları kimi qoruyucu kulturaların istifadəsi ilə bərabər, eyni zamanda bu kulturalardan alınan bakteriosin kimi metabolitlər də istifadə edilir [2].

Bakteriosinlər bakteriyalar tərəfindən sintez olunan zülal təbiətli antibakterial birləşmələr olub ərzaq məhsullarında rast gəlinən patogen və şərti patogenlərin bir və ya bir neçəsinə qarşı inhibirləşdirici təsir göstərərək onların inkişafının qarşısını alır. Bakteriosinlər birbaşa olaraq ərzaq məhsullarına əlavə olunduqları kimi qablaşdırıcı örtüklərlə birlikdə də istifadə edilə bilirlər [3].

Tədqiqatın məqsədi

Bu tədqiqatların əsas məqsədi ev şəraitində ənənəvi üsullarla hazırlanmış pendir nümunələrindən antimikrob xassəli süd turşusu bakteriyalarının izolə edilməsi və onların bəzi xarakterik xüsusiyyətlərinin tədqiq edilməsindən ibarət olmuşdur.

Tədqiqatın obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqat obyektı (STB mənbəyi) olaraq Abşeron rayonu Məmmədli kəndində ənənəvi üsullarla ev şəraitində istehsal olunan pendir məhsulunun 3 müxtəlif nümunəsi istifadə edilmişdir.

Nümunələr, hərəsindən 100 q olmaqla steril qablara qoyulmuş və laboratoriyaya gətirilmişdir. İstifadə olunana qədər +8⁰ C-də saxlanılmışdır. Nümunələrdən fəal bakteriyaların ilkin skriningi MRS-aqar mühitində *replika* üsulu ilə həyata keçirilmişdir. Passiv ştam kimi *Lactobasillus bulgaricus* 340 ştamından istifadə edilmişdir. Fəal bakteriyalar steril şəraitdə maye MRS mühitə keşirilmiş və becərilmişdir. Nümunələrdən izolə edilmiş fəal bakteriyalar "P" kimi işarə edilmişlər. Onların antimikrob xassəli metabolitləri biokimyəvi identifikasiya edilmişdir. Bakteriosinogen ştamlar ayırd edilmiş və onların antimikrob təsir spektrləri müəyyən edilmişdir.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Tədqiqatlar nəticəsində pendir nümunələrinin ümumilikdə 8 fəal STB ştamları aşkar edilmişdir ki, onların hamısı MRS-aqar mühitində *L. bulgaricus* 340 ştamının inkişafının qarşısını almışlar. Növbəti təcrübələrimizdə həmin ştamların aktiv metabolitlərinin biokimyəvi təbiəti aşkar edilmişdir. Bunun üçün fəal metabolitlərə neytral pH, katalaza və proteinaza K fermentləri ilə (1mq/ml/s kompozisiyasında) təsir edilmiş və qalığı fəallıq müəyyən edilmişdir.

Müəyyən edilmişdir ki, neytral pH (6,5) mühitində P1-1, P1-2, P2-1 və P3-1 ştamlarının antimikrob fəallığı itir. Bu fenomen həmin ştamların antimikrob fəallığının üzvi turşularla əlaqədar olması qənaətinə gəlməyə imkan verir. Katalaza fermentinin təsirindən P2-2 və P2-3 ştamları öz antimikrob fəallıqlarını nümayiş etdirə bilməmişlər. Bu hal isə həmin ştamların fəal metabolitlərinin hidrogen peroksidi olmasına dəlalət edir. Digər fəal ştamlardan fərqli olaraq, P1-3 və P3-2 ştamları adı çəkilən amillərin hər ikisinə qarşı davamlı olsalar da, proteolitik fermentin təsirindən öz fəallığını itirmişlər. Bu isə, həmin ştamların fəal metabolitlərinin peptid təbiətli olması qənaətinə gəlməyə imkan verir.

Növbəti təcrübələrimizdə P1-3 və P3-2 ştamlarının *in vitro* şəraitdə antimikrob təsir spektri müəyyən edilmiş, alınan nəticələr cədvəldə öz əksini tapmışdır.

Cədvəldən görünür ki, izolə edilmiş fəal STB ştamları kifayət qədər ciddi antimikrob fəallıq nümayiş etdirirlər. Lakin onlar öz antimikrob təsir spektrləri ilə bir-birindən fərqlənirlər. Belə ki, P1-3 ştamı əsasən qrammüsbət bakteriyaların inkişafını ləngitdiyi halda, P3-2 ştamı həm qrammüsbət, həm də qrammənfi ştamların inkişafına mənfi təsir göstərir. P1-3 ştamı sınaqdan keçirilmiş 8 indikator mikroorqanizmlərin 4 ədədinin bitməsinin qarşısını almışlar. Bunlar *Lactobasillus* cinsinin iki növünə aid *Lb. bulgaricus* 340 və *Lb. brevis* F145 ştamları, *L. monocytogenes* 302 və *S. aureus* CIP 9973 ştamları olmuşlar. P3-2 ştamı passiv mikroorqanizmlərin 5 ədədinin inkişafını ləngitmişdir. Bunlar da, həmçinin *Lactobasillus* cinsinin iki növünə aid *Lb. bulgaricus* 340 və *Lb. brevis* F145 ştamları, eyni zamanda, *E.coli* növünə aid hər 3 ştamın bitməsinin qarşısını almışdır.

Cədvəl P1-3 və P3-2 ştamlarının *in vitro* şəraitdə antimikrob təsir spektri (ingibirə zonası mm-lə ifadə edilmişdir)

Passiv mikroorqanizmlər	Mühit	Fəal ştamlar	
		P1-3	P3-2
<i>Lb. bulgaricus</i> 340	MRS	+	+
<i>Lb. brevis</i> F145	MRS	+	+
<i>L. monocytogenes</i> 302	BHI	+	-
<i>Li. innocua</i> CIP 80.11	BHI	-	-
<i>S. aureus</i> CIP 9973	BHI	+	-
<i>E. coli</i> BAS 23355	LB	-	+
<i>E. coli</i> ATCC 25922	LB	-	+
<i>E. coli</i> CIP 104368	LB	-	+

Nəticə

1. Pendir nümunələrindən 8 fəal STB ştamları izolə edilmiş, onlardan ikisinin fəal metaboliti bakteriosinəbənzər maddə olmuşdur.
2. Bakteriosinogen ştamlar fərqli və ciddi antimikrob təsir spektri nümayiş etdirmiş, P1-3 ştamı qrammüsbət bakteriyaların, P3-2 ştamı isə həm qrammüsbət, həm də qrammənfi ştamların inkişafını ləngitmişdir.

Nəticələrin tətbiqinə dair təkliflər

İzolə edilmiş şamların probiotik xassələri və təhlükəsizliyi tədqiq edildikdən sonra onların ərzaq məhsullarının biomühafizəsində istifadəsi mümkündür.

Summary

The biochemical nature of active metabolites of 8 lactic acid bacteria strains isolated from traditional homemade cheese samples was studied and the spectrum of antimicrobial activity of 2 bacteriocinogenic strains was determined. Bacteriocinogenic strains showed a different and strong spectrum of antimicrobial activity, strain P1-3 inhibited the growth of gram-positive bacteria, and strain P3-2 inhibited the growth of both gram-positive and gram-negative strains.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Ramu, R., Shirahatti, P. S., Devi, A. T., & Prasad, A. (2015). Bacteriocins and their applications in food preservation. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 60, 18. <https://doi.org/10.1080/10408398.2015.1020918>. 00-00
2. Yasir, M., Willcox, M. D. P., & Dutta, D. (2018). Action of antimicrobial peptides against bacterial biofilms. *Materials*, 11, 2468.
3. Karpinski, T. M., & Szkaradkiewicz, A. K. (2016). Bacteriocins in *Encyclopedia of food and health* (pp. 312-319).

BUĞDADA FLAQ YARPAĞIN QOCALMASI İLƏ ƏLAQƏLİ LOKUSLARIN RAPD MARKERLƏRLƏ İDENTİFİKASIYASI

İsgəndərova Turanə¹, Bağirova Həcər², Rüstəmov Samirə¹

¹*Molekulyar Biologiya və Biotexnologiyalar İnstitutu, Bakı, Azərbaycan*

²*Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan*

turanaisgandarova@gmail.com

hecertaqiyeve88@gmail.com

ANNOTASIYA

Quraqlıq bitkilərin böyüməsinə və məhsuldarlığına mənfi təsir göstərən abiotik stres faktorlarından biridir. Quraqlıq stresinə məruz qalan buğda genotiplərində flaq yarpağın qocalması ilə əlaqəli gen lokusları RAPD OPH13 markeri ilə identifikasiya olunmuşdur. PZR nəticələrinin elektroforetik profillərinin təhlili əsasında 11 buğda genotipində gözlənilən 450 bp fraqmenti sintez olunmuş və 63%-də tədqiq olunan fraqmentlər izlənmişdir.

Açar sözlər: buğda; quraqlıq stressi; flaq yarpaq qocalması; RAPD-PZR.

Giriş

Qlobal iqlim dəyişikliyi havanın temperaturunun və atmosferdəki karbon qazının səviyyələrinin davamlı olaraq yüksəlməsinə səbəb olur ki, bu da nəticədə yağıntının düşməsinə və onun paylanmasını dəyişdirir [9,10]. Qlobal miqyasda baş verən iqlim dəyişikliyi adətən geniş ərazilərdə quraqlıq

stresi ilə nəticələnir. Azərbaycanda əkin sahəsinə görə birinci yerdə duran buğda əsas ərzaq bitkisidir. Buğdada flaq yarpağın qocalması dəndə zülalın tərkibinə, məhsuldarlığına və azotdan istifadənin səmərəliliyinə təsir edən və müxtəlif genlərin ekspressiyası səviyyəsində dəyişiklikləri əhatə edən inkişaf prosesidir [8]. Quraqlıq buğda istehsalını və məhsuldarlığını məhdudlaşdıran ən mühüm amillərdən biri kimi qəbul edilir. Qocalma yarpaqların inkişafında son mərhələ olub, hüceyrələrin ölümlə nəticələnən, orqanların və ya bütün orqanizmin yaşa bağlı proqramlaşdırılmış deqradasiyası və degenerasiyası prosesi kimi müəyyən edilir [5]. Buğda bitkilərində qocalma mühüm proses hesab olunur və erkən qocalma məhsuldarlığın azalmasına gətirib çıxara bilər [7]. Buğdanın inkişafında ən üstə yerləşən flaq yarpaqda assimilyatlar toplanaraq dənin dolmasında mühüm rol oynayır. Buğdanın yetişdirilməsi zamanı əsas diqqət yetirilməli fenotipik əlamət - flaq yarpaqların uzun müddət yaşıl qalmasıdır [2]. Flaq yarpağın uzun müddət yaşıl qalması yüksək məhsuldarlığa nail olmaq üçün şərait yaradır. Quraqlıq stressi flaq yarpağın erkən qocalmasına gətirib çıxarır və məhsuldarlığın aşağı olmasına səbəb olur. Beləliklə quraqlıq stressi bitki məhsuldarlığını aşağı salır və qidaya olan yüksək tələbatı ödəmək üçün buğdanın məhsul vermə qabiliyyətinin artırılması əsas istiqamətlərdən hesab olunur. Müasir dövrdə molekulyar markerlər genetik müxtəlifliyin qiymətləndirilməsi, bitki germlazmasında genetik dəyişkənliyin səciyyələndirilməsi və saxlanması, mühüm əlamətləri daşıyan genlərin müəyyən edilməsi və məhsulun yaxşılaşdırılması üçün optimal seleksiya strategiyalarının tətbiqi üçün əsasdır. Markerlərdən istifadə genomda polimorf nukleotid ardıcılıqlarının aydınlaşdırılması, növlərarası genetik əlaqələrin qiymətləndirilməsi üçün yeni imkanlar yaratmışdır [1]. RAPD markerləri digər molekulyar markerlərlə müqayisədə yüksək polimorfizm və yaxşı reproduktivlik üstünlüklərinə malikdirlər [3]. Bundan əlavə, RAPD markerləri qarğıdalı, düyü, arpa və buğda da daxil olmaqla müxtəlif dənli bitkilərin genom xəritələrinin qurulmasında uğurla istifadə edilir.

Tədqiqatın məqsədi

Aparılan tədqiqat işinin məqsədi buğda genotiplərində quraqlıq stressində flaq yarpağın qocalması ilə əlaqəli gen lokusunu RAPD OPH 13 markeri ilə identifikasiya etmək olmuşdur.

Tədqiqatın obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqat obyektı kimi Azərbaycan Respublikası Kənd Təsərrüfatı Nazirliyi Əkinçilik Elmi-Tədqiqat İnstitutunun təcrübə bazasında yetişdirilən, quraqlığa davamlılığına görə fərqlənən 11 yerli və introduksiya olunmuş yumşaq (*Triticum aestivum* L.) və bərk (*Triticum durum* Desf.) buğda genotiplərindən istifadə olunmuşdur. Sahə üzrə tədqiqatlar 2022-ci ildə aparılmış və Abşeron yarımadasında müşahidə olunan gündüz havanın temperaturu may ayında + 24 °C olmuş, nisbi rütubət isə 58 %, iyun ayında +31 °C ,

atmosfer rütubəti 54 % təşkil etmişdir.

Buğda genotiplərindən nüvə DNT-nin ayrılması

DNT buğda bitkisinin flaq yarpaqlarından CTAB metodu ilə ayrılmışdır [6]. Hər bir genotipin flaq yarpağından 0.5 qr kəsilir, maye azotda əzilir və 2 ml eppendorf tüblərə yığılır. CTAB buferi (100 mM Tris-HCl, pH 8,0; 20 mM EDTA, pH 8,0; 1,4 mM NaCl; 40 mM β - merkaptotanol) 60 °C-su hamamında 15 dəqiqə saxlanılır. CTAB buferindən hər bir eppendorf tüblərə 1ml əlavə edilir. Homogenat Vortex aparatında qarışdırılır. Sonra hər eppendorf tübünə 0,4 ml xloroform (99,8%) əlavə olunur və qarışdırılır. Daha sonra eppendorf tüblər su hamamına yerləşdirilir və 60 °C-də 10 dəq müddətində inkubasiya olunur. Inkubasiyadan sonra eppendorf tüblər sentrifüqada (14000 g) otaq temperaturunda 10 dəq müddətində sentrafuqalaşdırılır. Sonra supernatant ehtiyatla 1,5 ml-lik təmiz eppendorf tüblərə keçirilir və üzərinə 0,6 ml soyuq izopropanol əlavə edilir, yuxarı aşağı qarışdırmaqla 2-3 dəq otaq temperaturunda saxlanılır. Bu zaman ayrılmış DNT-ni ağ yumaq şəklində müşahidə etmək olar. DNT bir neçə dəfə 70%-li etil spirtində yuyulur (14000 g sürətlə, 10 dəq müddətində sentrafuqalaşdırılır). DNT nümunələri termostatda 50 °C qurudulduqdan sonra ddH₂O və ya TE (10 mM Tris-HCl, pH 8; 1 mM EDTA) buferində həll edilir. DNT-nin buferdə tam həll olması üçün nümunələr bir gecə soyuducuda 4 °C-də saxlanılır.

DNT-nin təmizlik dərəcəsinin və optik sıxlığının təyini

Ayrılmış DNT nümunələrinin təmizlik dərəcəsi Spektrofotometr (ULTROSPEC 3300 PRO "AMERSHAM", ABS) ilə yoxlanılır. DNT nümunələrinin optik sıxlığı 260 və 280 nm dalğa uzunluğunda təyin edilmiş, $1,8 \leq [D260/D280] \geq 2$ olarsa, ayrılmış DNT nümunələri növbəti təcrüblər zamanı istifadəsi uyğun hesab olunur.

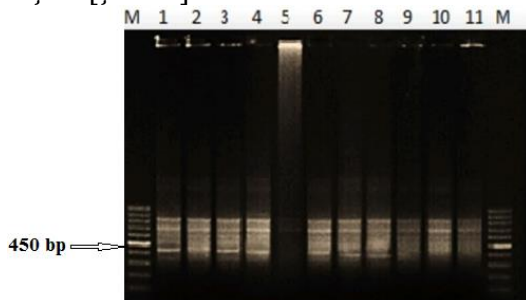
DNT-nin PZR metodu ilə amplifikasiyası və elektroforez

Bu metodun, Polimeraza zəncirvari reaksiyanın (PZR) əsas mahiyyəti təkrarlanan temperatur dövrlərində DNT-nin müəyyən bir seqmentinin çoxsaylı nüsxələrinin sintez olunmasından ibarətdir. Reaksiyada bir nümunə üçün ümumi məhlulun həcmi 25 μ l (2 μ l nümunə DNT-si + 23 μ l reaksiya qarışığı) təşkil etmişdir. Reaksiya komponentləri yığıldıqdan sonra eppendorf tüblər PZR aparatına (Gene Amp PCR System PeQSTAR PeQlab, United Kingdom) yerləşdirilmişdir. Reaksiya məhsulları, HR-2025 "IBI Scientific" (Böyük Britaniya) üfqi elektroforez cihazında 1.5% aqaroza gelində elektroforez aparılmaqla analiz edilmişdir. Gel etidium bromid əlavə edilən məhlulda saxlanılmış və "UVITEK Gel Sənədləşdirmə Sistemi"ndən (Böyük Britaniya) istifadə edilərək ultrabənövşəyi şüaların altında izlənən fraqmentlər qeyd olunmuşdur.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Bu nəticələr göstərir ki, tədqiqat aparılan buğda genotiplərində quraqlıq stresində flaq yarpağın qocalması ilə ilişkili OPH13 (5' GACGCCACAC 3') gen lokusları mövcuddur ki, bu da həmin genotiplərdə quraqlıq stressi zamanı qocalmaya davamlılığın göstəricisidir. RAPD OPH13 markeri ilə analiz apa-

rılarkən müşahidə edildi ki, genotiplərin 7-də 450 bp ölçüsündə fraqmentlər amplifikasiya edilmişdir [Şəkil 1]



Şək. 1. Buğdada RAPD OPH13 ilə identifikasiya olunan fraqmentlər. M, 100 bp DNT zənciri. 1. Gülüstan, 2. Nacibəy, 3. Viktoriya, 4. Leonida, 5. Tigre, 6. Hendrix, 7. Topqarı, 8. Alekseyev, 9. Dicilla, 10. Candio, 11. Csiko. Birinci ox 450 bp fraqmentini göstərir

Bu tədqiq edilən bütün genotiplərin təxminən 63%-ni təşkil edir. Elektroforetik profilərdə 4 genotipdə (Tigre, Csiko, Candio, Dicilla) gözlənilən fraqmentlər müşahidə edilməmişdir. Buğdanın morfoloji xüsusiyyətlərinin RAPD markerlərlə əlaqəsinə dair nəticələrimiz İqbal və əməkdaşları [4] tərəfindən əldə edilən nəticələrlə uyğunluq təşkil etmişdir. Buğdanın flaq yarpağı fotosintez zamanı günəş enerjisinin udulmasında əsas rol oynayır və buna görə də flaq yarpağın qocalmasının öyrənilməsi yüksək məhsuldarlığın təmin edilməsində əsas parametrlərdən biri hesab olunur.

Nəticə

RAPD-PZR metodu ilə quraqlıq stresi şəraitində flaq yarpağın təbii cavan qalması ilə əlaqəli lokusa malik buğda genotipləri müəyyən edilmişdir. Molekulyar bridinq proqramlarında OPH13 markeri quraqlığa dözümlülüyün göstəricisi kimi flaq yarpağın qocalması ilə assosiasiya təşkil edən lokusların sürətli təhlil edilməsində uğurla istifadə oluna bilər.

Nəticələrin tətbiqinə dair təkliflər

Seçilmiş buğda genotipləri gələcəkdə molekulyar seleksiya proqramlarında istifadə oluna bilər.

Summary

Drought is a type of abiotic stress factors that negatively affects plant growth and productivity. In wheat genotypes exposed to drought stress, gene loci related to flag leaf senescence were identified by RAPD OPH13 marker. Based on the analysis of electrophoretic profiles of PCR results, the expected 450 bp fragment was synthesized in 7 wheat genotypes. The results indicate that these genotypes contain a linked gene locus that confers flag leaf senescence, an indicator of drought tolerance.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Aly, A. A., Eliwa, N. E., & Maraie, R. W. (2019). Physiological and molecular studies on ISSR in two wheat cultivars after exposing to gamma radiation. *Science Asia*, 45, 436-445.

2. Flag leaf emergence in winter wheat. Martin Nagelkirk, Michigan State University Extension - May 17, (2011)
3. Hadrys, Heike, M. Balick, and Bi Schierwater. "Applications of random amplified polymorphic DNA (RAPD) in molecular ecology." *Molecular ecology* 1.1 (1992): 55-63.
4. Iqbal, J. (2019). Morphological, physiological and molecular markers for the adaptation of wheat in drought condition. *Asian Journal of Biotechnology and Genetic Engineering*, 2(1), 1-13
5. Lim, P. O., Kim, H. J., & Gil Nam, H. (2007). Leaf senescence. *Annu. Rev. Plant Biol.*, 58, 115-136.
6. Murray, M. G., and WF324241 Thompson. "Rapid isolation of high molecular weight plant DNA." *Nucleic acids research* 8.19 (1980): 4321-4326.
7. Patterson, Thomas G., and Dale N. Moss. "Senescence in Field-grown Wheat 1." *Crop Science* 19.5 (1979): 635-640.
8. Sultana, Nigar, et al. "Wheat leaf senescence and its regulatory gene network." *The Crop Journal* 9.4 (2021): 703-717.
9. Yang, H., Huntingford, C., Wiltshire, A., Sitch, S., & Mercado, L. (2019). Compensatory climate effects link trends in global runoff to rising atmospheric CO₂ concentration. *Environmental Research Letters*, 14(12), 124075.
10. Yin, Jiabo, et al. "Large increase in global storm runoff extremes driven by climate and anthropogenic changes." *Nature communications* 9.1 (2018): 4389.

"MAKROFAQ MİQRASIYASI İNHİBİTOR FAKTORU (MİF)" İNYEKSİYASININ AĞCIYƏRLƏRDƏ TÖRƏTDİYİ MORFOLOJİ DƏYİŞİKLİKLƏR

Həsənov İlqar¹, Əliyərbəyova Aygün²

¹*Ə.Əliyev adına Azərbaycan Dövlət Həkimləri Təkmilləşdirmə İnstitutu, Bakı, Azərbaycan*

²*Azərbaycan Tibb Universiteti Bakı, Azərbaycan*
alyarbayova@gmail.com

ANNOTASIYA

Ağ laborator siçovuluna MİF venadaxili inyeksiyasından sonra ağciyərlərin morfoloji dəyişiklikləri histoloji və elektron-mikroskopik öyrənilmişdir. Daha qabarıq dəyişikliklər alveolların və terminal/respirator bronxiolların divarlarında, bronx-asosiasiyalı limfoid toxumada (BALT), interstisial-stromal limfoid yığımlarda, ağciyər makrofaqlarının müxtəlif subpopulyasiyalarında, aero-hematik baryerdə, qan kapillyarlarında qeyd edilmişdir. Aydınlaşdırılmışdır ki, həmin dəyişikliklər mərhələli xarakter daşıyır: inyeksiyadan sonra dəyişən intensivlikli alterasiya, proliferasiya, regenerasiya və fibrozlaşma baş verir.

Açar sözlər: *ağciyərlər; MİF; morfolojiya; siçovul.*

Giriş

İmmun müdafiə mexanizmlərində həlledici əhəmiyyətli sitokinlərdən olan "Makrofaq miqrasiyası inhibitor faktoru"nun (MİF) immunitətdə rolu, ağır sepsisdə, septik şokda, toksemiya sindromunda, revmatoid artritdə, qlo-

merulonefritdə, eləcə də - bağırsaqların, pankreasın iltihablarında və dəri, qaraciyər patologiyasında patogenetik əhəmiyyəti sübut edilmişdir [1,2,3]. MİF inyeksiyasından sonra ağciyərlərdə havadaşıcı yolların və qazlar mübadiləsi (respirator) şəbəkəsinin bəzi morfoloji dəyişikliklərinə həsr edilmiş azsaylı və ziddiyyətli nəticələri olan tədqiqatlar vardır [4,5], ancaq hazırda ədəbiyyatda bu sahədə əhatəli sistemli araşdırmalara rast gəlinmir.

Tədqiqatın məqsədi

Tədqiqat – “MİF venadaxili inyeksiyasından sonra siçovulların ağciyərlərində inkişaf edən morfoloji dəyişiklikləri öyrənmək” məqsədli olmuşdur.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqat 3 qrupa bölünmüş, standart vivarium şəraitində saxlanan 60 baş yetkin erkək ağ siçovul üzərində aparılmışdır: 1) intakt - 12; 2) “müqayisə” (0,3 ml fizioloji məhlulun inyeksiyası) - 12; 3) “əsas” (fizioloji məhlulda 1,39 mikroqram MİF inyeksiyası; ümumi miqdar – 0,3 ml) - 36. Quyuq venasına inyeksiyadan 2 saat, 2 gün, 3 gün, 7 gün, 15 gün və 30 gün sonra heyvanlar inyeksiyon narkoz altında dekapitasiya ilə təcrübədən çıxarılmışdır. Tədqiqatın gedişində Avropa Birliyinin eksperimental və digər elmi məqsədlər üçün istifadə edilən heyvanlar haqqında bəyannaməsinin (86/609/EEC) prinsiplərinə əməl edilmişdir [6].

Histoloji təhlillər hər iki ağciyərin qarşıtrafi, mərkəzi və periferik seqmentlərinin parafin, elektron-mikroskopik tədqiqatlar isə - araldit-epon bloklarından alınmış seriya kəsiklərində icra edilmişdir.

Parafin bloklarının 3,0-5,0 µm qalınlıqlı kəsikləri aşağıdakı boyaqlar ilə boyanmışdır: hematoksilin-eozin, pikrofuksin, 0,05%-li tionin, alsian abısı - PAS (AB-PAS).

Araldit-epon bloklarının 50-70 nm-lik ultranazik kəsikləri əvvəlcə 2,0%-li uranil-asetatla, sonra NaOH-ın 0,1N qatılıqlı məhlulunda hazırlanmış 0,6%-li təmiz qurğuşun-sitratla rənglənmiş, JEM-1400 transmission elektron mikroskopunda (Yaponiya) tədqiq olunmuşdur.

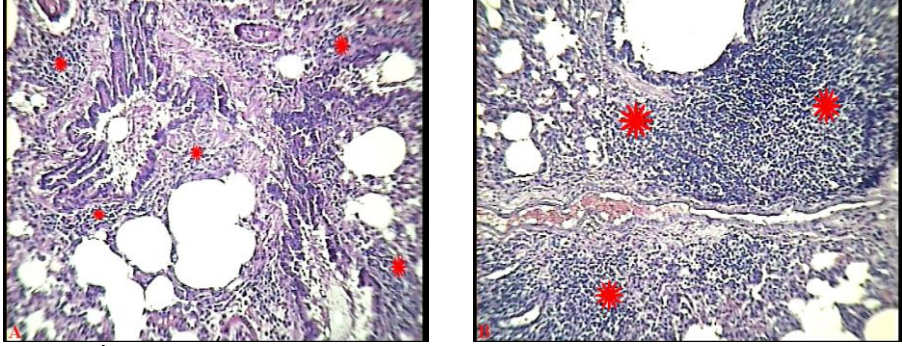
Morfoloji tədqiqatların icrasında müvafiq rəhbərliklər əsas götürülmüşdür [7,8].


Həm işıq-mikroskopik, həm də elektron-mikroskopik səviyyələrdə morfometrik təhlillər (saymalar və ölçmələr) yerinə yetirilmişdir. Hər bir morfometrik parametrin orta riyazi qiyməti və orta riyazi qiymətin orta xətası ($M \pm m$), $P=0,95$ səviyyəsində ($p<0,05$) fərqlərin dürüstlük dərəcəsi hesablanmışdır. Variasion-statistik təhlillər elektron mənbələrdən istifadə etməklə aparılmışdır [9].

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Müəyyən edilmişdir ki, siçovulların ağciyərlərində MİF-in təsir hədəflərinin əhəmiyyətli bir qrupunu bronx-assosiasiyalı limfoid toxuma (BALT),

orqandaxili limfoid mikrodüyünlər, limfoid follikullar, perivaskulyar limfoid yığımlar və stroma-interstisium limfoid elementləri təşkil edir. Belə ki, inyeksiyadan sonrakı 3-cü gündən etibarən BALT və orqandaxili limfoid elementlər qovuşaraq iri konqlomeratlar formalaşdırır və bunlar müşahidələrin 15-ci gününə qədər qalır [Şəkil 1].



Şəkl. 1. MİF inyeksiyasından sonra ağciyərdə bronx, damar ətrafında və stromada formalaşmış limfoid konqlomerat (qırmızı ). “intakt” siçovul; b – MİF inyeksiyasından sonrakı 3-cü gün. Peribronxial-interstisial limfoid toxumanın hiperplaziyası (b). Boyaq: hematoksilin-eozin. Böyütmə: x240

“İntakt” heyvanlardan fərqli olaraq, MİF inyeksiyasından sonrakı 2 saat - 2 gün müddətində peribronxial, perivaskulyar sahələrdə və stroma zolaqlarında monomorf hiperxrom girdə, kiçik (7-8 μm), az differensiasiya etmiş və sitospesifik əlamətlərə malik olmayan hüceyrələrdən ibarət yığımlar müşahidə olunur. Bunları “proliferativ hüceyrələr sahələri” (PHS) kimi işarə etmişik. Güman edirik ki, PHS – sonradan limfoid elementlərə, stroma və perivaskulyar adventisiya hüceyrələrinə differensiasiya edə bilən kambial hüceyrələr populyasiyalarından ibarətdir. Məhz həmin differensiasiya nəticəsində müşahidələrin sonrakı günlərində PHS sayı, ölçüləri və sıxlığı azalır, əvəzində isə stromal-perivaskulyar-peribronxial fibrozda və spesifik immun müdafiədə iştirak edən ixtisaslaşmış hüceyrələrin xüsusi çəkisi statistik etibarlı xarakterdə artır ($p < 0,05$). Bu, perivaskulyar və stromal fibrositlərin, dendritik (antigen təqdim edən) hüceyrələrin və plazmatik hüceyrələrin miqdar artımında özünü daha qabarıq göstərir.

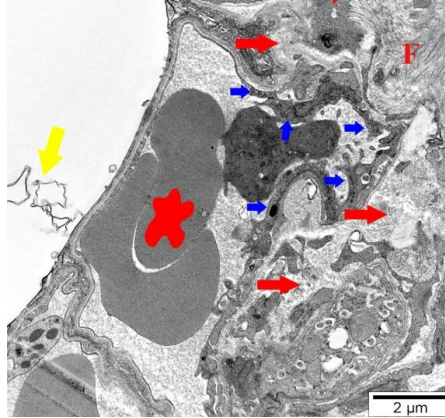
MİF-n digər bir təsir hədəfləri qrupunu, fikrimizcə, alveollarda I, II tip alveolositlər (pnemositlər) və alveol yolları döşəməsindəki kubşəkili epiteliositlər təşkil edir. Belə ki, MİF inyeksiyasından sonrakı 2 saat - 2 gün ərzində bunlarda histoloji və ultrastruktur səviyyələrdə hüceyrə zədələnmələrinin müxtəlif təzahürləri, hətta nekrobioz və nekroz da müşahidə olunur. Beləliklə, MİF qazlar mübadiləsi və surfaktant metabolizminin morfoloji əsaslarına ciddi təsir göstərə bilər.

MİF inyeksiyasından sonra ağciyər makrofaqlarının müxtəlif subpopulyasiyalarında kəmiyyət və struktur dəyişiklikləri aşkarlanır. Xüsusən də alveol

makrofaqlarında baş verən dəyişikliklərin diapozonu daha genişdir (polimorfizm dərəcəsi variasiyaları; alveolların mənfəzinə güclənmiş miqrasiya, döşmə hüceyrələri ilə kontaktların miqdarında və ultrastrukturunda dəyişikliklər və s.). Bu səbəbdən həmin hüceyrə populyasiyasının morfoloji dəyişikliklərinin dinamikası ayrıca təsvir tələb edir.

Terminal və respirator bronxiollar şəbəkəsində 2 saat - 2 gün intervallında döşmə epitelinin qopması izlənilir, mənfəzləri hissəvi qapanır, 3-cü gündə döşəmədə alternativ dəyişikliklər sabitləşir, 7-ci gündən etibarən isə həm kırıq epitelə, həm də spesifik funksiyalara malik digər epitel tiplərində tədrici bərpa əlamətləri qeydə alınır.

Aero-hematik baryer hemokapilyarlarında da mərhələli dəyişikliklər qeyd edilir. Belə ki, MİF inyeksiyasından 2 saat sonra kapilyarların endotel hüceyrələrində sitoplazma ödemləşir, nüvə böyüyür, səth boyunca mikro-sitopodilər və pinositoz qovucucuları kəmiyyət və quruluşca mərhələli dəyişikliklərə uğrayır. Kapilyarların mənfəzi yer-yer qapanır. Daha sonra kapilyarların mənfəzində eritrositlər stazı, plazmanın kapilyarlardan kənara diffuziyası və alveolların mənfəzini ocaqlı-mozaik xarakterdə doldurması müşahidə olunur (2-3-cü günlər). Kapilyar şəbəkəsində normallaşma eksperimentin yalnız 7-ci gündən sonra qeydə alınmağa başlayır; ancaq 15-ci və hətta 30-cu günlərdə belə mikroqalıq əlamətlər tam sorulmur [Şəkil 2].



Şəkil 2. – MİF inyeksiyasından 30 gün sonra ağciyərdə aero-hematik baryerdə və onun ətrafındakı stroma zolağında “qalıq” ultrastruktur əlamətləri: kapilyarda staz (qırmızı ulduzla), endotel degenerasiyası (göy oxlarla), perivazal plazmorraxiya (qırmızı oxlarla), konturların kəskin deformasiyası.

Alveol mənfəzində surfaktant membran komponenti qalıqları (sarı oxla). Stromada kollagenizasiya - fibroz (F). Böyütmə dərəcəsi: foto üzərində miqyas.

MİF inyeksiyasından sonra bronxial sistemin iri damarlarında əvvəlcə staz və perivazal plazmorraxiya formalaşır, 15-ci gündən sonra isə - bunların ətrafında fibroz izlənilir. Fibroz əlamətləri bəzi hallarda yalnız damarlar ətrafında deyil, stroma arakəsmərində və orqanın subplevral zolağında da müşahidə olunur [Cədvəl 1].

**Cədvəl 1. “Makrofaq miqrasiyasi inhibitor faktoru (MİF)”
inyeksiyasından sonra ağciyərlərin tərkib hissələrində morfoloji
dəyişikliklərin intensivliyi**

S N	Ağciyərlərin və bronxların tərkib hissələri	Morfoloji dəyişikliklərin intensivliyi
1	İri (magistral) bronxların dösəməsi	2+
2	Terminal və respirator bronxiolların dösəməsi	3+
3	Alveol yollarının və alveolların dösəməsi	3+
4	Aero-hematik baryer kapillyarları	3+
5	İnterstitial limfoid toxuma, orqandaxili limfoid mikrodüyünlər	3+
6	Bronx-assosiasiyalı limfoid toxuma (BALT)	3+
7	Ağciyər makrofaqları subpopulyasiyaları	3+
8	Bronxial şəbəkə qan damarları	2+
9	Orqan kapsulu karkası, stroması, perivaskulyar-interstitial lifli mikrokarkas	1+

Qeyd: “3+” - yüksək, “2+” - orta, “1+” - zəif intensivlikdə dəyişikliklər

Nəticə

1. “Makrofaq miqrasiyasi inhibitor faktoru”nun (MİF-in) ağciyərlərdə təsir hədəflərinə həm bronxial və respirator şöbələr, həm orqandaxili limfoid elementlər, həm də spesifik funksiyalı mikrodamarlar (aero-hematik baryer) şəbəkəsi aid edilə bilər.
2. MİF inyeksiyası siçovul ağciyərləri tərkib hissələrində mərhələli morfoloji dəyişikliklər törədir. Həmin dəyişikliklər “alterasiya - proliferasiya - normal və ya anormal reparasiya” mərhələlərinə uyğun gəlir.

Nəticələrin tətbiqinə dair təkliflər.

MİF-in venadaxili inyeksiyasının törətdiyi dəyişikliklər ağciyərlərin eksperimental patomorfologiyasında nəzərə alınmalıdır. Tədqiqat nəticələrinin həm də sonrakı araşdırmalarda metodik baza kimi istifadə olunması məqsədə uyğundur.

Summary

The targets of MIF injection in the rat have been systematized. More manifest changes are observed in broncho-associated lymphoid tissue and in composition of interstitial-stromal lymphoid aggregates, as well as on various subpopulations of pulmonary macrophages, in capillaries of air- blood barrier , in the wall of alveoli and terminal/respiratory bronchioles. These changes are characterized phazed: early post-injection changes later takes turn to proliferation, regeneration, and abnormal fibrosis.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Kang I, Bucala R. The immunobiology of MIF: function, genetics and prospects for precision medicine // Nat. Rev. Rheumatol., 2019, vol.15, p.427-437. doi.org/10.1038/s41584-019-0238-2.
2. Jankauskas S.S., Wong D.W.L., Bucala R. et al. Evolving complexity of MIF signaling // Cell Signal., 2019, vol.57, p.76-88. doi:10.1016/j.cellsig.2019.01.006.
3. Ohkawara T., Nishihira J., Takeda H. et al. Pathophysiological roles of macrophage migration inhibitory factor in gastrointestinal, hepatic, and pancreatic disorders //

- J. Gastroenterol., 2005, vol. 40(2), p. 117-122. doi: 10.1007/s00535-004-1526-3.
- Florez-Sampedro L., Soto-Gamez A., Poelarends G.J., Melgert B.N. The role of MIF in chronic lung diseases: looking beyond inflammation // Am. J. Physiol. Lung Cell. Mol. Physiol., 2020, vol.318, No6, p.1183–L1197, doi.org/10.1152/ajplung.00521.2019.
- Makita H., Nishimura M., Miyamoto K. et al. Effect of anti-macrophage migration inhibitory factor antibody on lipopolysaccharide-induced pulmonary neutrophil accumulation // Am. J. Respir. Crit. Care Med., 1998, vol. 158(2), p.573-579. doi: 10.1164/ajrccm.158.2.9707086.
- Guidelines for accommodation and care of animals (article 5 of the convention) approved by the multilateral consultation / Strasbourg, 15 june 2006, cons. 123 (2006).
- Dey P. Basic and Advanced Laboratory Techniques in Histopathology and Cytology / Springer, Singapore, 2018, 275 p.
- Kuo J. Electron microscopy: methods and protocols // Tokyo: Humana Press, 2007, 625 p.
- <https://medstatistic.ru/index.php>

CÜCƏRƏN ARPA (*HORDEUM VULGARE L.*) DƏNLƏRİNDƏ ASPARTAT AMİNOTRANSFERAZA FERMENTİNİN AKTİVLİYİNİN DƏYİŞMƏ DİNAMİKASI

Məmmədzadə Nərmin, Orucova Taliyyə

Molekulyar Biologiya və Biotexnologiyalar İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
orujova.taliya@gmail.com

ANNOTASIYA

Arpanın (*Hordeum vulgare L.*) iki genotipində cücərən toxumlarda aspartat aminotransferaza fermentinin aktivliyinin dəyişmə dinamikası öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, cücərmədən bir neçə saat sonra dəndə fermentin aktivliyi artmış, sonra isə tədricən azalmışdır. Toxumla müqayisədə cücərtildə fermentin aktivliyi daha yüksək olmuşdur.

Açar sözlər: *arpa; toxumun cücərməsi; aktivlik; aspartat aminotransferaza.*

Giriş

Toxumların cücərməsi bitkinin inkişafında mühüm mərhələdir və bitki məhsuldarlığında müəyyənədi amil hesab edilə bilər. Toxumun cücərməsi zamanı baş verən fizioloji və biokimyəvi dəyişikliklər cücərtinin inkişafı ilə sıx bağlıdır ki, bu da nəticədə məhsuldarlığa və keyfiyyətə təsir göstərir. Toxumların şişməsi və cücərməsi müxtəlif metabolik proseslərin aktivləşməsi, ehtiyat qidanın hidroliz olunaraq embrion tərəfindən mənimsənilməsi ilə nəticələnir.

Bitki toxumunun cücərməsi zamanı müxtəlif proteolitik fermentlərin aktivləşməsi ilə dəndə zülalların mobilizasiyası baş verir [1]. Proteoliz nəticəsində əmələ gələn amin turşuları energetik və plastik mübadilədə sərf olunur.

Cücərtilərin böyüməsi və inkişafı üçün müxtəlif metabolik proseslərin işə düşməsi üçün tələb olunan fermentlər də daxil olmaqla çox sayda zülallar

sintez olunur. Yeni zülalların sintezi sərbəst amin turşularının davamlı axınına tələb edir [2]. Cücərən toxumlarda bütün proteinogen amin turşularının sintezi üçün əsas substratlar piruvat, oksaloasetat, α -oksoqlutarat və NH_4^+ -dir [3]. Bu birləşmələr aminotransferazaların kataliz etdiyi transaminasiya reaksiyalarında əmələ gəlir. Transaminasiya reaksiyalarının məhsulları müxtəlif metabolik proseslərdə, məsələn, zülalların sintezi, yeni amin turşuların əmələ gəlməsi, üçkarbonlu turşular siklində və s. istifadə olunur.

Aspartat aminotransferaza (AAT, EC 2.6.1.1) piridoksal-5-fosfatdan asılı fermentdir, oksaloasetat və qlutamat əmələ gətirmək üçün amin qrupunun aspartatdan 2-oksoqlutarata və əks daşınmasını kataliz edir. Bitkilərdə AAT bir çox metabolik proseslərdə mühüm rol oynayır və hüceyrələrdə aspartatın əsas mənbəyidir [4]. AAT qlutamin sintetaza/qlutamat sintetaza (GS/GOGAT) siklində ammoniyak assimilyasiyasında iştirak edir, C_4 bitkilərdə karbonun mezofil hüceyrələrindən örtük topa hüceyrələrinə və reduksiyaedici ekvivalentlərin mitoxondri, xloroplast və peroksisom membranları arasında malat-aspartat hidrogen məkik mexanizmi vasitəsi ilə daşınmasında iştirak edir [5].

Tədqiqatın məqsədi

Dənli bitkilərdə toxumun cücərməsi zamanı aminotransferazaların aktivliyi haqqında çox az məlumat vardır. Təqdim olunan işin məqsədi arpanın davamlılığına görə fərqlənən iki genotipində toxumların cücərməsi zamanı aspartat aminotransferaza fermentinin aktivliyinin dəyişmə dinamikasının vaxtdan asılı olaraq öyrənilməsidir.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Təcrübələrdə arpanın (*Hordeum vulgare* L.) Dəyanətli və Baharlı genotiplərindən istifadə edilmişdir. Toxumlar Əkinçilik ET İnstitutunun Genbankından əldə olunmuşdur. Toxumlar 3%-li hidrogen-peroksid məhlulu ilə sterilizə edildikdən sonra, distillə edilmiş su ilə nəmləndirilmiş filtr kağızı üzərinə düzülərək, Petri diskələrində, $22 \pm 3^\circ\text{C}$ temperaturda cücərdilmişdir. Fermentin aktivliyini təyin etmək üçün toxumlar cücərmədən 4, 12, 20, 24 saat, iki, dörd və altı gün sonra götürülmüşdür.

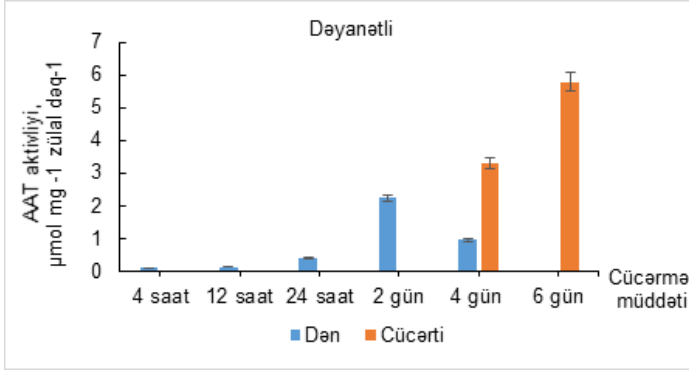
Bitki materialı 1:4 nisbətində, tərkibində 100 mM Tris-HCl (pH 7.8), 10 mM MgCl_2 , 1 mM EDTA, 10 mM 2-merkaptoetanol və 1% (w/v) polivinilpiralidon olan məhlulda homogeneziya edilmişdir. Homogenat 10 dəq müddətində 12,000g-də sentrifüqalasdırılmışdır. Supernatant ferment aktivliyini təyin etmək üçün istifadə edilmişdir.

AAT fermentinin aktivliyi Alfonso və Bruggemanna görə [6], zülalın miqdarı Bradford metoduna əsasən təyin edilmişdir [7].

Tədqiqatın bütün analizləri hər bir nümunə üçün üç təkrarda aparılmışdır. Nəticələrin orta qiymətləri standart kənarçıxmalar nəzərə alınmaqla göstərilmişdir.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

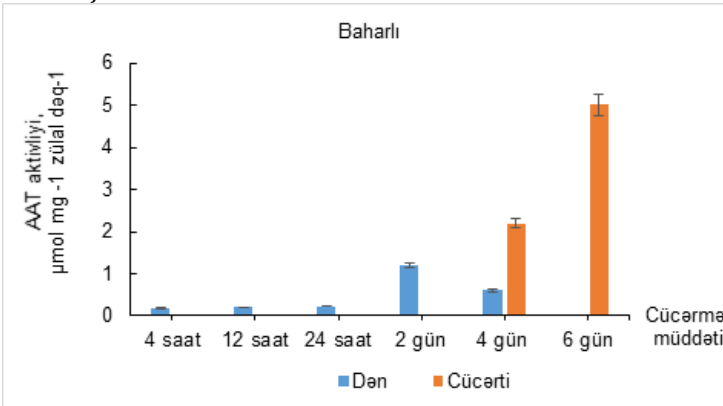
Toxumun cücərmə müddətindən asılı olaraq, Dəyanətli genotipində AAT fermentinin aktivliyinin dəyişmə dinamikası şəkil 1-də göstərilmişdir.



Şək. 1. Arpanın Dəyanətli genotipində cücərmə müddətindən asılı olaraq dəndə və cücartılərdə AAT fermentinin aktivliyinin dəyişmə dinamikası

Şəkil 1-dən görüldüyü kimi cücərmənin ilk saatlarından başlayaraq toxumda AAT fermentinin aktivliyi artmışdır. Cücərmənin 2-ci günündə fermentin aktivliyi toxumda daha yüksək olmuşdur. 4-cü gündə fermentin aktivliyi 2-ci günlə müqayisədə təxminən 1.9 dəfə artmışdır. 6-cı gündə toxumda fermentin aktivliyi aşkar edilməmişdir. Cücartılərdə isə əksinə cücərmə müddətinin artması ilə fermentin aktivliyinin artması arasında müsbət korrelyasiya aşkar edilmişdir.

Baharlı genotipində də, toxumda cücərmə müddətinin artması ilə fermentin aktivliyinin artması müşahidə olunur. 2-ci gündə maksimum aktivlik qeydə alınmışdır. (Şəkil 2.) 4-cü gündə isə toxumda fermentin aktivliyi azalmışdır. Cücartılərdə isə Dəyanətli genotipində olduğu kumu cücərmə müddətinin artması ilə ferment aktivliyinin artması arasında müsbət korrelyasiya aşkar edilmişdir.



Şək. 2. Arpanın Baharlı genotipində cücərmə müddətindən asılı olaraq dəndə və cücartılərdə AAT fermentinin aktivliyinin dəyişmə dinamikası

Dəyanətli və Baharlı genotiplərin müqayisəsi zamanı müəyyən edilmişdir ki, toxumun cücərməsi zamanı ilkin cücərmə müddətində AAT fermentinin aktivliyi Baharlı genotipində yüksək olsa da, növbəti mərhələlərdə Dəyanətli genotipində ferment Baharlı ilə müqayisədə daha yüksək aktivlik göstərir.

Nəticə

AAT bitkilərdə 2-oksoqlütaratın toplanmasını təmin edir, 2-oksoqlütarat yeni aminturşuların əmələ gəlməsində mühüm rol oynayır [3,8]. Cücərmənin ilk vaxtlarında AAT aktivliyinin artmasına əsasən fərz etmək olar ki, ketoturşulardan aminturşuların sintezi prosesi sürətlənir. 6-cı gündə ferment aktivliyinin aşkar edilməməsi onun deqradasiyası ilə əlaqəli ola bilər.

Digər tərəfdən aminləşmə reaksiyalarında istifadə olunan reduksiyaedici ekvivalentlər üçkarbonlu turşular siklində əmələ gəlir. Transaminləşmə reaksiyalarında əmələ gələn ketoturşular üçkarbonlu turşular siklində substrat kimi istifadə olunur [9]. Buna görə də transaminləşmə reaksiyalarının aktivliyinin artması energetik mübadilənin aktivləşməsinin göstəricisi ola bilər.

Cücərtilərdə AAT yüksək aktivliyi aminturşu sintezinin sürətlənməsi ilə əlaqəli ola bilər. Amin turşuları cücərtilərin köklənməsi, böyüməsi və inkişafı üçün zəruri olan sintetik prosesləri təmin edən zülallar və fermentlərin sintezinə sərf olunur.

Summary

The dynamics of the activity of aspartate aminotransferase enzyme in germinating seeds of two barley (*Hordeum vulgare* L.) genotypes was studied. It was found that the activity of the enzyme in the grain increased a few hours after germination and then gradually decreased. Enzyme activity in seedlings was higher than in seeds.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Tan-Wilson A.L. and Wilson K.A. Mobilization of seed protein reserves // *Physiologia Plantarum*, 2012, v. 145(1), p.140-53.
2. Amir R. et al. The metabolic roles of free amino acids during seed development // *Plant Science*, 2018, v 275, p.11-18.
3. Hodges M. Enzyme redundancy and the importance of 2-oxoglutarate in plant ammonium assimilation // *Journal of experimental botany*, 2002, v. 53(370), p. 905-16.
4. Martins MLL et al., Characterization of Aspartate Aminotransferase Isoenzymes from leaves of *Lupinus albus* L. cv Estoril // *Journal of Biochemistry and Molecular Biology*, 2002, v. 35 p. 220-227.
5. Vance C.P. and Gantt J.S. Control of nitrogen and carbon metabolism in root nodules // *Physiology Plantarum*, 1992, v. 85, p. 266-274.
6. Alfonso S.U. and Bruggemann W. Photosynthetic responses of a C₃ and three C₄ species of the genus *Panicum* with different metabolic subtypes to drought stress // *Photosynthesis Research*, 2012, v. 112, p. 175-191.
7. Bradford M. Rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding // *Analytical*.

- Biochemistry, 1976, v.72, p.248-254.
8. Han M. et. al., L-Aspartate: An Essential Metabolite for Plant Growth and Stress Acclimation // *Molecules*, 2021, v.26 (7), p.1887-1904.
 9. Isola M.C., Franzoni L. Changes of aspartate aminotransferase activity, its isoform pattern, and free amino acids content in peanut cotyledons during seed germination // *Acta Physiologiae Plantarum*, 2000, v. 22 (2), p.125-128.

EFFECT OF SALT STRESS ON THE ASCORBATE PEROXIDASE ACTIVITY IN THE VEGETATIVE ORGANS OF WHEAT

Zeynalova Ayten¹, Mahmudova Madina², Aliyeva Durna¹

¹*Institute of Molecular Biology and Biotechnologies, Baku, Azerbaijan*

²*Baku State University, Baku, Azerbaijan*

aliyeva-1965@inbox.ru

ANNOTATION

To determine the salt tolerance of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes (Zirva 85, Gyzył bughda) at the seedling level, seeds were grown under laboratory conditions using the roller method. The APO activity was found to be lower in the roots and leaves of the Gyzył bughda genotype compared to Zirva 85. It can be concluded that Zirva 85 is more tolerant to the effect of salt.

Keywords: *Triticum aestivum* L.; salt tolerance; antioxidant defense system; ascorbate peroxidase.

Introduction

Recently, research on physiological-biochemical processes occurring in plants under stress conditions expanded due to the increasing need for the development of plants tolerant to adverse environmental factors. Salt stress affects metabolic processes in plant cells, causing fundamental changes and a sharp decrease in productivity. This process manifests itself first of all in the negative impact on the water status of the plant and ion homeostasis. Excess salts in the soil prevent water penetration to the plant, thereby causing osmotic stress. The toxic effect of salts leads to disruption of metabolism and transport processes in the cell and also at the plant level as a whole. An excess of salts in the soil causes oxidative stress, during which structural and enzymatic proteins are denatured. Accumulation of reactive oxygen species (ROS), such as O_2^- , $\cdot OH$, 1O_2 , and H_2O_2 is accelerating. ROS cause oxidative damage to macromolecules that have the main vital function in the plant - lipids, proteins, nucleic acids and chlorophyll, leading to the destruction of the plant. The amount of ROS is controlled by the antioxidant defense system in the cell. This system includes antioxidant enzymes (catalase, superoxide dismutase, peroxidase, etc.) and small molecule antioxidants (ascorbic acid, glutathione, α -tocopherol, carotenoids, flavonoids, etc.). Under normal conditions, the plant can control the formation and scavenging of ROS in the cell due to a strong antioxidant defense system. Salt tolerance of the plant is determined by its simultaneous adaptation to the effect of

three different stresses - osmotic, toxic, and oxidative stresses. According to some studies, cultivated plants characterized by higher activity of antioxidant enzymes or those that synthesize more antioxidant substances under stress conditions are more tolerant to oxidative stress as well as salt stress [1]. In this regard, the study of enzyme systems that regulate reactions involving free radicals can be one of the important ways to solve the physiological-biochemical problems of productivity.

The aim of the study

The main purpose was to study the effect of salt stress on ascorbate peroxidase in the roots and leaves of bread wheat genotypes that differ in salt tolerance.

Material and methods

Cultivation of plant material. Roots and leaves of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes (Zirva 85 and Gyzył bughda) grown at various salt concentrations were used as research objects. Wheat genotypes were cultivated in a hydroponic medium according to the roll method proposed by Germ [2]. The seeds were first sterilized in 70% ethanol for 15 minutes and then transferred to the filter paper. The seeds on the rolled filter paper were grown in a nutrient medium with various salt concentrations (0; 100; 200; 250 mM NaCl) for 14 days at 25°C with a photoperiod of 12 hours.

Determination of tolerance index. The salt tolerance index of the samples was determined based on the ratio of the heights of the plants grown in the trial and control variants [3]:

$$TI = (\text{Plant height of stressed plants} / \text{Plant height of control plants}) \times 100$$

Enzyme extraction. Shoot (0.5 g) and root (1.0 g) samples ground in liquid nitrogen were homogenized using 100 mM Na-phosphate (pH 7,8) buffer that contains 1 mM EDTA, 2 mM PMSF, and 1% PVP. The homogenate was centrifuged at 15000 g, for 20 min, at 4°C. The obtained supernatant was used for the analysis of ascorbate peroxidase.

Activity of ascorbate peroxidase (APO, EC 1.11.1.11). The enzyme activity was determined by the method of Nakano and Asada [4]. The method is based on the determination of the destruction rate of hydrogen peroxide by ascorbate to form water and dehydroascorbate. Optical density was recorded in a spectrophotometer at 290 nm.

Statistical analyses. The obtained results were analyzed using Microsoft Office Word 7 and Excel 7 computer programs.

Results and discussion

The responses of plants to salt stress depend on the salt tolerance of the plant, the stress severity (the amount of salts in the soil), the duration of the salt effect on plant roots, and the adaptability of the plant. So, although the growth and development of tolerant cultivars slow down due to salt stressors,

they continue to live. In sensitive varieties, rapid senescence occurs, and as a result, the plant dies before completing the vegetation period. The growth and development of plant cells are known to weaken under stress conditions. Studies show that tolerant forms adapt to the effects of stress more quickly. In wheat seedlings exposed to salt stress for 14 days, the development of roots and leaves is inhibited. As noted in the literature, the increase in the amount of salt in the environment has a negative impact on the elongation of the roots and leaves and weakens their development [5]. Salt stress affects roots more strongly than leaves. Roots are more sensitive to the effects of salt. The tolerance index of wheat seedlings grown in NaCl solutions with various concentrations (100 mM, 200 mM, 250 mM) was 52%, 62%, 91% for the Gyzył bughda genotype, and 58%, 71%, 96% for the Zirva 85 genotype, respectively [Table 1].

Table 1. Tolerance index of wheat seedlings grown at various NaCl concentrations (100mM, 200mM, 250mM)

Research objects	Variants	Index of tolerance
Zirva 85	Control	-
	100mM NaCl	95.54
	200mM NaCl	72.21
	250mM NaCl	58.32
Gyzyl bughda	Control	-
	100mM NaCl	92.90
	200mM NaCl	64.03
	250mM NaCl	51.03

Ascorbate peroxidase is one of the main enzymes that protect cells from the harmful effects of reactive oxygen species during salt stress. It breaks down hydrogen peroxide, which is produced in the cell during photorespiration and is quite toxic. The analysis revealed that the APO activity in the leaves of Zirva 85 and Gyzył bughda genotypes exposed to different concentrations of NaCl increased due to the effect of stress, reaching the maximum at 200 mM NaCl concentration (respectively, 0.635 $\mu\text{mol}/\text{mg}$ protein min and 0.423 $\mu\text{mol} / \text{mg}$ protein min) [Table 2].

Table 2. Effect of various NaCl concentrations on the activity of ascorbate peroxidase in roots and leaves of bread wheat genotypes

Genotypes	Vegetative organs	APO μmol ascorbate/(mg protein min)			
		0	100mM	200mM	250mM
Zirva 85	leaf	0.263±0.23	0.371±0.37	0.635±0.64	0.429±0.43
	root	0.125±0.12	0.151±0.15	0.285±0.28	0.329±0.33
Gyzyl bughda	leaf	0.142±0.14	0.274±0.27	0.423±0.42	0.371±0.37
	root	0.121±0.12	0.134±0.13	0.1918±0.19	0.236±0.24

Thus, a 1.4-fold increase in the APO activity occurred in the Zirva 85 genotype and a 1.9-fold increase in the Gyzył bughda genotype at 100 mM NaCl compared to the control. Whereas, at 200 mM NaCl, 2.4-fold and 2.9-fold increases were detected in the Zirva 85 and Gyzył bughda genotypes, respectively. According to the table, the subsequent increase in the amount of salt in the medium caused a decrease in the activity of the enzyme. Compared to plant samples grown in 200 mM NaCl medium, at 250 mM concentration, about a 31% decrease in enzyme activity was observed in the Zirva 85 genotype, and a 12% decrease in Gyzył bughda. This decrease may be attributed to a lower amount of ascorbic acid, a substrate of APO, in the cells. According to literature data, the main role in the utilization of hydrogen peroxide in cells belongs to ascorbate peroxidase. However, sufficiently large quantities of ascorbic acid are required to maintain its function, in other words, monodehydroascorbate and dehydroascorbate must be quickly reduced to ascorbate.

A similar trend was observed in plant roots. Depending on the concentration of salt in the medium, the activity of APO also increased proportionately, reaching the maximum at 250 mM NaCl concentration (respectively, 0.329 μmol ascorbate/(mg protein min) in Zirva 85 and 2.356 μmol ascorbate/(mg protein min) in Gyzył bughda). The APO activity increased 2.6-fold and 1.9-fold in the roots of tolerant and sensitive genotypes, respectively.

Conclusion

Based on the results, the ascorbate peroxidase activity in the roots and leaves of the Zirva 85 genotype grown under conditions of increased salt concentration was higher than that of the Gyzył bughda genotype. It was concluded that the Zirva 85 genotype is more tolerant to the effect of salt.

Suggestions for applying the results

The data obtained as a result of experiments conducted at the seedling level under laboratory conditions can be used in the selection of wheat varieties tolerant to the effects of salt stress.

Xülasə

Yumşaq buğda (*Triticum aestivum* L.) genotiplərinin (Zirvə 85, Qızıl buğda) cücərti səviyyəsində duzadavamlılığını təyin etmək üçün toxumlar laboratoriya şəraitində rulon metodundan istifadə etməklə yetişdirilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, Zirvə 85 genotipi ilə müqayisədə, Qızıl buğda genotipinin kök və yarpaqlarında APO-nun aktivliyi aşağı olmuşdur. Belə nəticəyə gəlinmişdir ki, Zirvə 85 genotipi duz stresinə qarşı daha davamlıdır.

References

1. Aliyeva N.K., Aliyeva D.R., Suleymanov S.Y., Rzayev F.H., Gasimov E.K., Huseynova I.M. (2020) Biochemical properties and ultrastructure of mesophyll and bundle sheath thylakoids from maize (*Zea mays*) chloroplasts. *Functional Plant Biology*, 47(11): 970-976 <https://doi.org/10.1071/FP20004>
2. Germ H. (1960) Methodology of the vigour tests for wheat, maize and barley in rolled filter paper. *Proceedings of ISTA*, 25: 515-518.

3. Cano E.A., Perez-Alfocea F., Moreno V., Caro M. and Bolarin M.C. (1998) Evaluation of salt tolerance in cultivated and wild tomato species through in vitro shoot apex culture. *Plant Cell, Tissue Organ Cult.*, 53: 19-26.
4. Nakano Y, Asada K (1981) Hydrogen peroxide is scavenged by ascorbate-specific peroxidase in spinach chloroplasts. *Plant Cell Physiol* 22:867-880
5. Vahdati, K., Lofti, N. (2013) Abiotic Stress Tolerance in Plants with Emphasizing on Drought and Salinity Stresses in Walnut. *Abiotic Stress. Plant Responses and Applications in Agriculture*, 10, 307-365. <https://doi.org/10.5772/56078>

MALAT-ASPARTAT ŞATLI FERMENTLƏRİNİN BUĞDA GENOTİPLƏRİNDƏ TƏDQIQI

Qurbanova Ulduzə, Mirzəliyeva Minarə

Molekulya Biologiya və Biotexnologiyalar İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
ulduzagurbanova@gmail.com

ANNOTASIYA

Azərbaycan ərazisində yetişdirilən yumşaq buğda sortlarının iqlim əsaslı su çatışmazlığına məruz qalaraq məhsuldarlığını itirməsi kənd təsərrüfatının mühüm problemlərindəndir. Su çatışmazlığı şəraitində becərilən buğda bitkisinin malat-aspartat şatlı fermentlərinin aktivliyi tədqiq edilmişdir. Nəticədə müəyyən olunmuşdur ki, quraqlığa davamlı genotiplərdə aspartataminotransferaza və NAD-malatdehidrogenaza fermentlərinin aktivliyi daha yüksəkdir.

Açar sözlər: *buğda; malat-aspartat şatlı; stres; quraqlıq.*

Giriş

Qloballaşan dünyada əhalinin sürətlə artması, biomüxtəlifliyin azalması, kənd təsərrüfatı üçün əlverişli və məhsuldar torpaq sahələrinin məhdudlaşması insanların qidaya olan tələbatının ödənilməsində ciddi təhlükə yaradır [1]. Bu baxımdan abiotik stress faktorlarından olan quraqlıq stresinin bitki metabolizminə birbaşa və yaxud dolayı yolla təsir edə bilməsi son on illərdə bu sahədə aparılan tədqiqatlarda aktiv müzakirə predamenti olaraq qalır [2,3]. Tədqiqi nəzərdə tutulan aspartataminotransferaza (AspAT/ASAT/AAT, EC 2.6.1.1) və NAD-malatdehidrogenaza (L-malat-NAD-oksido reduktaza, NAD-MDH, EC 1.1.1.37) karbohidrat mübadiləsi ilə amin turşu mübadiləsi arasında əlaqəni təmin edərək həm katabolizm, həm də anabolizm proseslərində mühüm rol oynayır. Malat və oksaloasetatın qarşılıqlı çevrilməsini kataliz edən malat dehidrogenaza fermentinə bütün canlı orqanizmlərdə və subhüceyrə orqanoidlərində (mitoxondrilərdə, qlioksisomlarda, peroksisomlarda, xloroplastlarda) rast gəlmək olar [4]. AspAT α -amin qruplarının aspartat və qlutamat arasında daşınmasını təmin edir. Aspartat və α -ketoqlutaratın oksalasetat və L-qlutamata çevrilməsi dönmə reaksiyasını kataliz edir. Aspartat bir çox metabolitlərin o cümlədən əvəzolunmaz amin turşularının, aromatik amin turşuların, zülal metabolizminin və Krebs siklinin aralıq metabolitidir. As-

partat aralıq metabolit kimi bitkinin böyümə və inkişafında, stressə davamlılıq mexanizminin formalaşmasında iştirak edir [5; 6; 7; 8; 9; 10; 11]. Eukariot hüceyrələrdə aspartatın əsas rolu qlikoliz nəticəsində sintez olunmuş reduksiyaedici ekvivalentləri mitoxondrilərin membranından daşınaraq ATP-nin generasiyasında iştirakını təmin etməkdir [12]. Mitoxondrilərdə sintez olunmuş aspartat xüsusi daşıyıcılar vasitəsi ilə sitozola daşınır. Sitozolda aspartat AspAT və MDH vasitəsi ilə yenidən malata çevrilməsi nəticəsində NAD⁺/NADH nisbəti artır [13;12]. NAD⁺/NADH nisbəti maddələr mübadiləsinin bir çox aspektlərini birləşdirir və bitkilərin inkişaf proseslərində və stress reaksiyalarında mühüm rol oynayır.

Tədqiqatın məqsədi

Dünyada insanın qida zülalının 18-20%-ni təşkil edən buğdanın [14] məhsuldarlığın artırılmasında malat-aspartat şatlı fermentlərinin (AspAT və NAD-MDH) [15] rolunun tədqiq edilməsi qarşıya məqsəd qoyulmuşdur.

Tədqiqatın obyekti və istifadə olunmuş metodlar

Fermentinin aktivliyini təyin etmək üçün yarpaqlar distillə suyu ilə yuyulmuş, filtr kağızı ilə qurudulmuş və həvəngdəsdədə 3 dəq ərzində 5 mM DTT, 5 mM MgCl₂·6H₂O, 1 mM EDTA·4Na, 0,5% Triton X-100 və 1% PVP tərkibli 100 mM Tris-HCl buferində (pH 7,8) homogenizasiya edilmişdir. Alınan homogenat süzüləndən sonra filtrat əvvəlcə 10 dəq 1000g, sonra 30 dəq 5000g-də sentrifüqalasdırılmışdır. Bu proses +4°C temperaturda aparılmışdır. Çöküntüüstü maye isə fermentlərin aktivliyinin təyini üçün istifadə olunmuşdur.

NAD-MDH aktivliyi spektrofotometrik (Ultrospec 3300 pro, Amersham, USA) üsulla təyin olunmuşdur [16]. Reaksiya mühiti 1 mM oksaloasetat, 10 mg/ml öküz zərđab albumini (BSA), 10 mM MgCl₂, 0,15 mM NADH və 5-10 mkl ferment preparatı olan 100 mM Tris- HCl (pH 8,0) buferindən ibarət olmuşdur. Reaksiya mühitə 1 mM oksaloasetat əlavə etməklə başlanır. Birbaşa reaksiyanın mühiti: 100 mM Tris-HCl (pH 9,0), 30 mM malat, 0,2 mM NAD. Spektrofotometrik ölçmələr 1,0 ml həcmli spektrofotometrik küvyetlərdə aparılmışdır. Küveytdəki NADH-in miqdarı 340 nm dalğa uzunluğunda 1 dəqiqə ərzində bu birləşmənin molyar qatılığının optiki sıxlığının azalmasına əsasən təyin edilmişdir.

Aspartataminotransferaza aktivliyini təyin etmək üçün reaksiya mühitinin tərkibi müvafiq olaraq 100 mM HEPES-KOH (pH 7,4) və 100 mM Tris-HCl (pH 8,5), 2 mM EDTA, 2,5 mM 2-oksoqlutarat, 10µg/ml pirodoksalfosfat, 10 mM DTT, 12 U/ml MDH və 0,2 mM NADH-dan ibarətdir. Mühitə 20µl yarpaq ekstraktı və 2,5 mM L-aspartat əlavə etdikdən sonra reaksiyanın başlanmasına start verilmişdir [17].

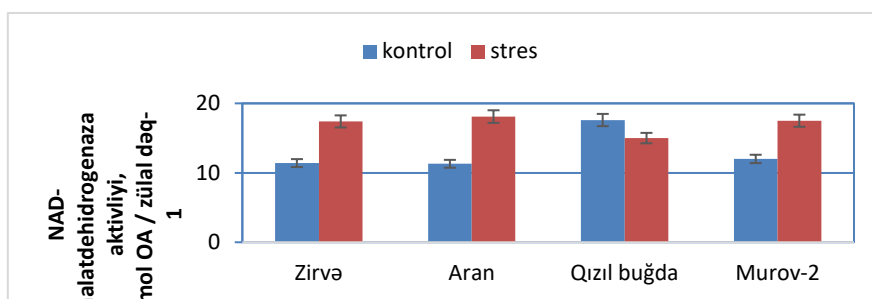
Həllolan zülalın ümumi miqdarı spektrofotometrədə 0,12%-li Coomassie Brilliant Blue G-250 məhlulunun köməyi ilə təyin olunmuşdur. Optiki sıxlığın ölçülməsi spektrofotometrədə (Ultrospec 3300 pro, Amersham) 610 nm dalğa uzunluğunda yerinə yetirilmişdir. Dərəcəli ayrının qurulması üçün

öküzün zərđab albuminindən istifadə edilmişdir [18]

Bütün təcrübələr 3 təkrarda aparılmış və Student's t – test statistik analiz proqramının köməyi ilə xətlər hesablanmışdır. P-nin qiyməti <0,01, 0,005 olduqda orta qiymətlər arasındakı fərqlər əhəmiyyətli hesab olunmuşdur.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Süni iqlim şəraitində becərilmiş yumşaq buğda sortlarının yarpaqlarında NAD-malatdehidrogenaza aktivliyi tədqiq edilmişdir. Zirvə sortunun yarpaqlarında NAD-MDH fermentin aktivliyi stresə məruz qalmış ($17,38 \pm 2,0$ $\mu\text{mol OA/züal dəq}^{-1}$) normal suvarılan ($11,4 \pm 1,2$ $\mu\text{mol OA / züal dəq}^{-1}$) nümunələrlə müqayisədə 1,5 dəfə yüksəlmişdir. Aran və Murov-2 sortunda da NAD-MDH fermentin aktivliyi Zirvə sortu ilə yaxın olmuşdur [Şəkil 1].



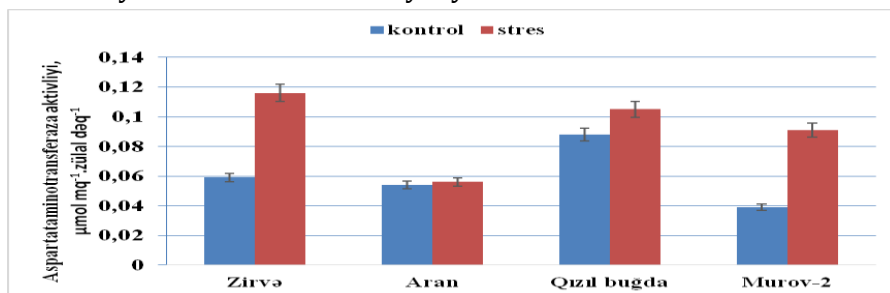
Şəkil 1. Süni iqlim şəraitində becərilmiş yumşaq buğda sortlarının yarpaqlarında NAD-malatdehidrogenaza aktivliyinin dəyişməsi

Digər sortlardan fərqli olaraq Qızıl buğda sortunda suvarılan nümunələrin yarpaqlarında NAD-MDH fermentin aktivliyi ($17,6 \pm 1,8$ $\mu\text{mol OA / züal dəq}^{-1}$), stresə məruz qalmış nümunələrdə ($15,0 \pm 1,45$ $\mu\text{mol OA / züal dəq}^{-1}$) 1,2 dəfə azalmışdır. NAD-MDH fermentin ən yüksək aktivliyi Aran sortunun stresə məruz qalmış yarpaqlarında ($18,08 \pm 2,0$ $\mu\text{mol OA/züal dəq}^{-1}$) müşahidə edilmişdir. Malat nitratın reduksiyası reaksiyasını NADH ilə təmin edilməsi, yağ turşularının biosintezinin karbon zənciri və fototənəffüsə yardım, osmotik təzyiğin tənzimlənməsi vasitəsilə ağızcıqların hərəkəti, hüceyrə pH-na nəzarət, redoks hemostaz və hüceyrə kompartimentləri arasında reduksiya olunmuş ekvivalentlərin nəqli və mübadiləsi kimi bir çox fizioloji proseslərdə iştirak edir. Malatın sintezi FEPK və MDH-ın ardıcıl fəaliyyətinin nəticəsidir.

Aspartatın miqdarını, axının və bitkinin toxumalarında nəqlinin tənzimlənməsinin dəyişən əlverişsiz mühit şəraitinə uyğunlaşmada mühüm rola malikdir. Bu məqsədlə tədqiq olunan buğda sortlarının flaq yarpaqlarında aspartatamintransferaza fermentinin aktivliyi tədqiq olunmuşdur [Şəkil 2].

AspAT bütün sortların stresə məruz qalmış variantlarda normal suvarılan variantlarla müqayisədə daha yüksək olmuşdur. AspAT aktivliyi Zirvə sortunun suvarılan bitkilərdən götürülmüş yarpaq nümunələrində

($0,059 \pm 0,007$ $\mu\text{mol mq}^{-1} \cdot \text{zülal dəq}^{-1}$, quraqlıq stresinə məruz qalmış nümunələrə ($0,116 \pm 0,02$ $\mu\text{mol mq}^{-1} \cdot \text{zülal dəq}^{-1}$) müqayisədə 2 dəfə yüksəlmişdir. Tədqiq edilmiş yumşaq buğda sortları arasında ən yüksək göstərici Zirvə sortunun quraqlıq variantına aiddir. Aran sortunda isə suvarılan ($0,054 \pm 0,008$ $\mu\text{mol mq}^{-1} \cdot \text{zülal dəq}^{-1}$) və stresə məruz qalmış nümunələrdə ($0,056 \pm 0,007$ $\mu\text{mol mq}^{-1} \cdot \text{zülal dəq}^{-1}$) fermentin aktivliyi yaxın olsa da, quraqlıq variantda nisbətən yüksək olmuşdur. Qızıl buğda sortunun suvarılan variantlarında ($0,088 \pm 0,01$ $\mu\text{mol mq}^{-1} \cdot \text{zülal dəq}^{-1}$), stres variantlarda isə ($0,105 \pm 0,001$ $\mu\text{mol mq}^{-1} \cdot \text{zülal dəq}^{-1}$) AspAT aktivliyi müşahidə edilmişdir. Bu sortda AspAT fermentinin aktivliyi 1,2 dəfə quraqlıq variantlarda daha yüksək olmuşdur. AspAT aktivliyi Murov-2 sortunun quraqlıq stresinə məruz qalmış variantlarda ($0,091 \pm 0,001$ $\mu\text{mol mq}^{-1} \cdot \text{zülal dəq}^{-1}$) suvarılan variantla nisbətən ($0,039$ $\mu\text{mol mq}^{-1} \cdot \text{zülal dəq}^{-1}$) 2,3 dəfə yüksək olmuşdur. Təcrübə və stres variantı arasında ən yüksək nisbət Murov-2 sortunda müşahidə edilmişdir. Stres şəraitində becərilən buğda bitkisinin məhsuldarlığın artırılmasında mühüm rol oynayan malat-aspartat şatlı fermentlərinin (AspAT və NAD-MDH) buğda genotiplərində tədqiq edilməsi nəticəsində müəyyən olundu ki, quraqlığa davamlı genotiplərdə hər iki fermentin aktivliyi, quraqlığa davamsız genotiplərlə müqayisədə daha yüksəkdir. AspAT və NAD-MDH NAD⁺/NADH bitkilərin inkişaf proseslərində və stress reaksiyalarında mühüm rol oynayır.



Şək. 2. Süni iqlim şəraitində becərilmiş yumşaq buğda sortlarının yarpaqlarında aspartataminotransferaza fermentinin aktivliyinin dəyişməsi

Nəticə

Alınmış nəticələr göstərir ki, tədqiq olunan malat-aspartat şatlı fermentləri ali bitkilərdə adaptasiya proseslərində-karbonun və enerjinin paylanmasında mühüm rola malikdir.

Summary

Loss of productivity of soft wheat varieties grown in Azerbaijan, due to climatic water deficit, is one of the important problems of agriculture. The activity of malate-aspartate shuttle enzymes in wheat plants grown in conditions of water deficit has been studied. It was found that the activity of aspartate aminotransferase and NAD-malate dehydrogenase enzymes is higher in drought tolerant genotypes.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Ghatak, A., Schindler, F., Bachmann, G. et al. Root exudation of contrasting drought-stressed pearl millet genotypes conveys varying biological nitrification inhibition (BNI) activity // *Biol Fertl Soils.*, 2022, 58, 291–306
<https://doi.org/10.1007/s00374-021-01578-w>.
2. Chen Q, Wang B, Ding H, Zhang J, Li S. The role of NADP-malic enzyme in plants under stress // *Plant Sci.*, 2019, 281, 206-212. doi: 10.1016/j.plantsci.2019.01.010.
3. Kapoor D., Bhardwaj S., Landi M., Sharma A., Ramakrishnan M., Sharma A. The Impact of Drought in Plant Metabolism: How to Exploit Tolerance Mechanisms to Increase Crop Production // *Appl. Sci.*, 2020, 10, 5692.
<https://doi.org/10.3390/app10165692>.
4. Liszka A., Schimpf R., Ivannova K., Zaruma C., Buhr A., Seidel T., Walter S., Knuesting J., Dreyer A., Dietz K., Scheibe R., Selinski J. Three cytosolic NAD-malate dehydrogenase isoforms of *Arabidopsis thaliana*: on the crossroad between energy fluxes and redox signaling // *Biochem J.* 2020, v. 477 (19), 3673–3693. doi: <https://doi.org/10.1042/BCJ20200240>.
5. Han M, Zhang C, Suglo P, Sun S, Wang M, Su T. l-Aspartate: An Essential Metabolite for Plant Growth and Stress Acclimation // *Molecules.* 2021, v. 26(7), 1887. doi: 10.3390/molecules26071887. PMID: 33810495; PMCID: PMC8037285.
6. Jia, X.; Sun, C.; Zuo, Y.; Li, G.; Li, G.; Ren, L.; Chen, G. Integrating transcriptomics and metabolomics to characterise the response of *Astragalus membranaceus* Bge. var. *mongolicus* (Bge.) to progressive drought stress // *BMC Genom*, 2016, v. 17, 188.
7. Ullah, N.; Yüce, M.; Neslihan Öztürk Gökçe, Z.; Budak, H. Comparative metabolite profiling of drought stress in roots and leaves of seven Triticeae species // *BMC Genom*, 2017, v.18, p.1–12.
8. Gargallo-Garriga, A., Preece, C., Sardans, J., Oravec, M., Urban, O., Peñuelas, J. Root exudate metabolomes change under drought and show limited capacity for recovery // *Sci. Rep.* 2018, v. 8, 12696.
9. Khan N., Bano A., Rahman M.A., Guo J., Kang Z., Babar M.A. Comparative Physiological and Metabolic Analysis Reveals a Complex Mechanism Involved in Drought Tolerance in Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Induced by PGPR and PGRs // *Sci. Rep.* 2019, v. 9, 2097.
10. Barickman T.C., Ku K.-M., Sams C.E. Differing precision irrigation thresholds for kale (*Brassica oleracea* L. var. *acephala*) induces changes in physiological performance, metabolites, and yield // *Environ. Exp. Bot.* 2020, v. 80, 104253.
11. Zhang J., Chen G., Zhao P., Zhou Q., Zhao X. The abundance of certain metabolites responds to drought stress in the highly drought tolerant plant *Caragana korshinskii* // *Acta Physiol. Plant.* 2017, 39.
12. Borst P. The malate–aspartate shuttle (Borst cycle): How it started and developed into a major metabolic pathway // *IUBMB Life*, 2020, v.72, p. 2241–2259.
13. Easlon E., Tsang F., Skinner C., Wang C., Lin S.-J. The malate-aspartate NADH shuttle components are novel metabolic longevity regulators required for calorie restriction-mediated life span extension in yeast // *Genes Dev.* 2008, v. 22, p.931–944.
14. Padhan B.K., Sathee L., Meena H.S., Adavi S.B., Jha S.K., Chinnusamy V. CO₂ Elevation Accelerates Phenology and Alters Carbon/Nitrogen Metabolism *vis-à-vis* ROS Abundance in Bread Wheat // *Front Plant Sci.*, 2020, 11: p.1061. doi: 10.3389/fpls.2020.01061. PMID: 32765552; PMCID: PMC7379427.
15. Singh J., Garai S., Das S., Thakur J.K., Tripathy B.C. Role of C4 photosynthetic

- enzyme isoforms in C3 plants and their potential applications in improving agronomic traits in crops // *Photosynth Res.*, 2022, 154(3), p. 233-258. doi: 10.1007/s11120-022-00978-9.
16. Scheibe R, Stitt M. Comparison of NADP-malate dehydrogenase activation, QA reduction and O₂ reduction in spinach leaves // *Plant Physiol Biochem.*, 1988, v. 26, p. 473–481.
17. Alfonso S. and Brüggemann W. Photosynthetic responses of a C3 and three C4 species of the genus *Panicum* with different metabolic subtypes to drought stress // *Photosynthesis Research*, 2012, v. 112, p. 175-91.
18. Sedmak J. and Grossberg S. A rapid, sensitive and versatile assay for protein using Coomassie brilliant blue G-250 // *Anal. Biochem.*, 1977, v. 79, p. 544-552.

YUMŞAQ BUĞDA GENOTİPLƏRİNİN *HKT1;4* GENƏ GÖRƏ MOLEKULAR-GENETİK SKRİNİNQİ

Cəlilova Səma¹, Məmmədova Aysun², Süleymanova Zərifə¹

¹*Molekulyar Biologiya və Biotexnologiyalar İnstitutu, Bakı, Azərbaycan*

²*Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan*

jzarifa@yahoo.com

ANNOTASIYA

Bitkilərin duz stresinə qarşı reaksiyalarının idarə edilməsində iştirak edən genlər arasında hüceyrə membranlarının K⁺/Na⁺ daşıyıcı zülallarını kodlaşdıran HKT gen ailəsinin xüsusi rolu vardır. Azərbaycan seleksiyasına məxsus 21 yumşaq buğda genotiplərində *HKT1;4* genin molekulyar - genetik axtarışı nəticəsində 18 genotipdə verilmiş gen müəyyən olunmuşdur. Seçilmiş genotiplərin müxtəlif toxumalarında *HKT1;4* genin ekspressiyasının tənzimlənmə xüsusiyyətlərinin araşdırılması duzadavamlı genotiplərin müəyyən edilməsinə imkan verə bilər.

Açar sözlər: buğda; duzadavamlılıq; *HKT1;4* geni; PZR-analiz.

Giriş

Şoran torpaqlar bütün dünyada kənd təsərrüfatı əhəmiyyətli bitkilərin məhsuldarlığına təsir edən əsas abiotik stres faktorlarından biridir. Dünyanın ümumi ərazisinin təxminən 6%-i, o cümlədən əkin sahələrinin 20%-i və suvarılan torpaqların 33%-i şoranlıq təhlükəsi altındadır [3, 5]. Qlobal miqyasda yumşaq buğda (*Triticum aestivum* L.) ən çox becərilən və istehlak edilən bitkilərdən biridir. Buğda şoranlığa yalnız orta dərəcədə dözümlüdür. Şoranlıq taxıl məhsulunda 60%-dən çox itkiyə səbəb olur ki, bu da ərzaq təhlükəsizliyi üçün böyük problemdir [2]. Şoranlığın məhsul istehsalına zərərli təsirini minimuma endirməyin mümkün yollarından biri bitkilərin duz stresinə davamlılıq qabiliyyətini artırmaqdır. Duzadavamlı buğda sortlarının yetişdirilməsi üçün duzadavamlılıq mexanizmlərinin hərtərəfli başa düşülməsi və etibarlı skrining indekslərinin seçilməsi çox vacibdir. Ənənəvi seleksiya proqramları vasitəsilə bitkilərin duzadavamlılığını təkmilləşdirmək cəhdləri əlamətin genetik və

fizioloji mürəkkəbliyi səbəbindən az uğur qazanmışdır.

Stresə davamlı genotipləri təyin etmək üçün müxtəlif perspektiv morfoloji və fizioloji marker strategiyaları hazırlansa da, molekulyar marker strategiyası hazırda ən sürətli aşkarlama üsullarından biridir. Molekulyar marker texnologiyası və müasir genom tədqiqat üsulları sayəsində bir çox tolerant buğda genotipləri müəyyən edilmişdir.

Klassik fikirlərə görə şoranlığın bitkilərə mənfi təsiri əsasən hüceyrənin ion və osmotik balansının pozulması ilə bağlıdır. Bitki hüceyrələrində Na^+ ionlarının artıq miqdarda yığılması onların metabolik və sruktur -funksoinal sistemləri üçün xüsusi təhlükə yaradır. Buna görə də Na^+ ionlarının daşınmasının genetik əsaslarının və tənzimlənməsi mexanizmlərinin müəyyən edilməsi bitkilərin duzadavamlılığının təkmilləşdirilməsi istiqamətində məqsədyönlü strategiyaların işlənilib hazırlanması üçün böyük maraq doğurur.

Bitkilərin torpaq şoranlığına qarşı müqaviməti həm ayrı-ayrı hüceyrələr səviyyəsində, həm də tam bitki səviyyəsində müxtəlif mexanizmlərlə təmin edilir. Belə mexanizmlərdən biri hüceyrələrin membran daşıyıcı zülallarının iştirakı ilə Na^+ ionlarının köklərdən gövdəyə, xüsusilə yarpaqlara daşınmasının məhdudlaşdırılması yolu ilə gövdədə toplanılmasının qarşısının alınması, Na^+ ionlarının gövdədən köklərə təkrar daşınması və onların kök və ya yarpaq hüceyrələrinin vakuollarında saxlanmasıdır [1]. Duz stresi şəraitində bitki hüceyrələrinin sitoplazmasında Na^+ ionlarının toksik səviyyədə yığılmasına mane olan ion daşıyıcı sistemlərdən biri HKT (high-affinity potassium transporters) daşıyıcı zülallar ailəsidir. Duz stresi şəraitində HKT daşıyıcılarının fəaliyyəti arabisid, buğda, arpa, düyü, sorqo, pomidor kimi bitki növlərində həmçinin *Eutrema parvula* and *Eutrema salsauginea* ekstremofillərdə ətraflı xarakterizə olunmuşdur. HKT ailəsi genlərinin ekspressiyasının pozulması Na^+ ionlarına qarşı hiper həssaslığa səbəb olur və bu da gövdə və yarpaqlarda Na^+ ionlarının artıq miqdarda toplanması ilə nəticələnir. Natrium xloridin yüksək qatılığının səbəb olduğu stresə həssas genlərin müxtəlif metabolik proseslərdə iştirakının araşdırılması bitkilərin abiotik stresə qarşı müqavimətini artırmaq üçün həlledici əhəmiyyət kəsb edə bilər.

Tədqiqatın məqsədi

Yuxarıda qeyd olunanlarla əlaqədar olaraq, tədqiqatın məqsədi duz stresi şəraitində bitki hüceyrələrində K^+/Na^+ homeostazın tənzimlənməsində əhəmiyyətli rolunu oynayan *HKT 1;4* genin yumşaq buğda genotiplərində molekulyar-genetik axtarışı olmuşdur.

Tədqiqat obyektinə və istifadə edilmiş metodlara

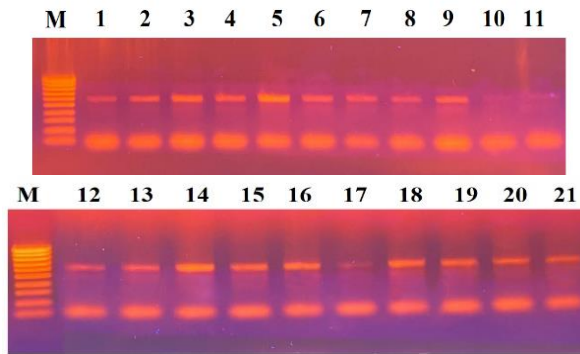
Tədqiqat obyektləri kimi Azərbaycan Əkinçilik Elmi-Tədqiqat İnstitutunun buğda kolleksiyalarından əldə edilmiş 21 yumşaq buğda genotiplərindən istifadə edilmişdir. Bitkilərin yarpaq toxumalarından genom DNT-nin ekstraksiyası AR ETN Molekulyar Biologiya və Biotexnologiyalar İnstitutunun

Genomun Quruluşu və Ekspressiyası laboratoriyasında modifikasiya edilmiş CTAB metodunun [4] istifadəsilə yerinə yetirilmişdir. DNT-lərin keyfiyyət analizi 1%-li aqaroza gelində elektroforez üsulu ilə, kəmiyyət analizi NanoDrop 2000 spektrofotometrində (Thermo Fisher Scientific; ABŞ) təyin edilmişdir. Buğda genotiplərinin DNT nümunələri matrisa kimi *HKT 1;4* genini aşkar etmək üçün spesifik praymerlə (Forward: ATTCAGGCAACACCTAATCATGC, Reverse: GCATCACAAGAATGAGGATGAGC) PZR aparılmasında istifadə edilmişdir. PCR «Applied Biosystems» (ABŞ) amplifikatorunda aparılmışdır. PCR məhsulları 1,5% aqaroza gelində vizuallaşdırılmışdır.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Kənd təsərrüfatı əhəmiyyətli bitkilərin abiotik stres faktorlarına cavab reaksiyalarının idarə edilməsində iştirak edən genlərin identifikasiyası prioritet tədqiqat istiqamətləridir. Molekulyar genetik üsullarının inkişafı ilə bitkilərin şoranlığa adaptasiyası probleminin həllində böyük uğurlar əldə edilmişdir ki, bu da stres zamanı aktivləşən bir çox genləri müəyyən etməyə imkan vermişdir. DNT markerləri genlərin müəyyən edilməsində və ekspressiyasında əsasən ətraf mühit şəraitindən dəyişiklik baş verən multigen təbiətli əlamətlərin və genlərin seçilməsində çox effektivdir. Molekulyar- genetik skrining texnologiyası stres fon olmadan duza davamlılıqda rol oynayan hədəf genlərə malik olan bitki formalarını tez seçməyə və arzu olunan xassələrə malik sortlar yaratmağa imkan verir.

Yumşaq buğda genotiplərinin *HKT1;4* geninə görə skriningi spesifik praymerin istifadəsilə aparılan PZR ilə həyata keçirilmişdir. Molekulyar genetik tədqiqatlar nəticəsində Yaqut (10), Ağalı (11) və Azəri (17) genotipləri istisna olmaqla, qalan 18 genotipdə 600 bp uzunluğunda gözlənilən PCR məhsulu əldə edilmişdir ki, bu da verilmiş genin olduğunu göstərir [Şəkil 1]



Şəkil 1. Yumşaq buğda genotiplərinin DNT-lərində *HKT1;4* geninə spesifik praymerlə amplifikasiya olunmuş PZR məhsullarının 1,5%-li aqaroza gelində elektroforetik ayrılmasının nəticələri. M-100 bp DNA Ladder (Fermentas), 1 - Əzəmətli, 2 - Şəki, 3 - Qobustan, 4 - Fərəhim, 5 - Tərəqqi, 6 - Mirbəşir 128, 7 - Ləyaqətli, 8 - Mahmud, 9 - Günəşli, 10 - Yaqut, 11 - Ağalı, 12 - Baba 75, 13 - Murov 2, 14 - Qiymətli, 15 - Dağdaş, 16 - Aran, 17 - Azəri, 18 - Nurlu, 19 - Bəyaz, 20 - Xəzri, 21 - Pərvizvan

Beləliklə, molekulyar- genetik araşdırmaların nəticələri tədqiq edilən buğda genotiplərinin böyük əksəriyyətində *HKT1;4* genin olduğunu göstərdi ki, bu da verilmiş genin fizioloji əhəmiyyət kəsb edən müxtəlif funksiyaları ilə bağlı ola bilər. Belə ki, bəzi HKT genləri duz stressi şəraitində Na^+ ionlarının gövdədən köklərə daşınmasını idarə etməklə duzadavamlılıqda əhəmiyyətli rol oynayırlar. Na^+ ionlarına qarşı yüksək selektivliyə malik olan HKT genlərinin aktivliyi isə bitkilərin duzahəssaslığına səbəb olur. Gələcək tədqiqatlarda seçilmiş genotiplərin müxtəlif toxumalarında *HKT1;4* genin ekspressiya səviyyəsinin tənzimlənməsi ilə yarpaqlarda Na^+ ionların toplanması və genotiplərin duza davamlılığı arasında əlaqənin olub/olmadığının araşdırılması duzadavamlı seleksiya əhəmiyyətli buğda genotiplərinin müəyyən edilməsinə imkan verə bilər.

Nəticə

Tədqiqat üçün seçilmiş 21 yumşaq buğda genotiplərinin genomunda duzadavamlılıqda iştirak edən *HKT1;4* genin nukleotid ardıcılığının PZR üsulu ilə aşkarlanması həyata keçirilmiş və 18 genotipdə müsbət nəticə əldə edilmişdir.

Summary

Among the large number of genes involved in the control of plant responses to salt stress, the HKT gene family, which encodes K^+/Na^+ transport proteins of cell membranes, has a special role. As a result of the molecular-genetic search of the *HKT1;4* gene in bread wheat genotypes belonging to Azerbaijan selection, the gene was identified in 18 genotypes. Studying the regulatory characteristics of *HKT1;4* gene expression in different tissues of selected genotypes may allow the identification of salt-tolerant wheat genotypes.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Almeida, D. Regulation of Na^+ and K^+ homeostasis in plants: towards improved salt stress tolerance in crop plants. D. Almeida, M. Oliveira, N. Saibo // *Genetics and Molecular Biology*, 2017, v. 40, p. 326– 345.
2. Khan M.S., Rizvi A., Saif S and Zaidi A. "Phosphate-solubilizing microorganisms in sustainable production of wheat: current perspective," in *Probiotics in Agroecosystem*, eds V. Kumar, M. Kumar, S. Sharma, and R. Prasad (Singapore: Springer), 2017, doi: 10.1007/978-981-10-4059-7_3
3. Kuang, L., Shen, Q., Wu, L., Yu, J., Fu, L., Wu, D., et al. Identification of microRNAs responding to salt stress in barley by high-throughput sequencing and degradome analysis. // *Environ. Exp. Bot.*, 2019, 160, 59–70. doi: 10.1016/j. envexpbot. 2019.01.006
4. Murray, M.G. , Thompson W.F. Rapid isolation of high molecular weight plant DNA // *Nucleic Acids Res.*, 1980, v. 8, p. 4321-26
5. Safdar, H., Amin, A., Shafiq, Y., Ali, A., Yasin, R., and Sarwar, M. I. Abbas Shoukat, Maqsood Ul Hussan, Muhammad Ishtiaq Sarwar. A review: impact of salinity on plant growth// *Nat. Sci.*, 2019,v.1, p. 34–40. doi: 10.7537/marsnsj170119.06

REAL POTENTIAL THREAT AND MANAGEMENT OF GRAPEVINE VIRUSES IN AZERBAIJAN

Mirzayeva Gunesh¹, Sultanova Nargiz^{1,2}

¹*Baku State University, Baku, Azerbaijan*

²*Institute of Molecular Biology and Biotechnologies, Baku, Azerbaijan*

gunesh.mirzayeva@gmail.com

ANNOTATION

During the research, different red and white grape (*Vitis vinifera* L.) varieties reminiscent of virus infections with symptoms of leaf reddening, leaf mosaic, grape drying and leaf rolling were observed in the main wine-growing areas of Azerbaijan. Samples collected in the study areas were grouped according to potential viral symptoms and subjected to indicator-serological analysis (AgriStrip, ELISA).

Keywords: *grapevine; virus diseases; epidemiology; management.*

Introduction

The grapevine industry is an important sector of the economy in Azerbaijan, with a long history and cultural significance in the country. Azerbaijan has a diverse climate and landscape, which is suitable for growing a wide range of grape varieties [1]. The country has more than 400 grape varieties, with some of them being unique to the region. Azerbaijan is also known for producing high-quality grapes and wine, the long tradition of winemaking, dating back to ancient times, and it has been recognized as one of the oldest wine regions in the world with the industry contributing significantly to the country's economy. The grapevine industry in Azerbaijan is concentrated in several regions, including the foothills of the Caucasus Mountains, the regions of Ganja-Gazakh, and Shirvan. Grapevine (*Vitis vinifera* L.) is an essential crop in Azerbaijan, where they are grown for both domestic consumption and export. Unfortunately, grapevines are susceptible to a number of viral diseases that can significantly reduce yield and quality and ultimately lead to vine death all over the world [2]. In this article, we focused on some of the main viral diseases that are currently spreading in grape plants in Azerbaijan.

One of the most prevalent viral diseases affecting grapevines in Azerbaijan is *Grapevine Leafroll Disease* (GLD). This disease is caused by a group of RNA viruses from the genus *Closterovirus*, which are transmitted by mealybugs and other insect vectors. GLD can cause the leaves of infected grapevines to roll downward and inward, which can reduce the vine's ability to photosynthesize and produce fruit. GLD can also cause grape berries to ripen unevenly, resulting in a reduction in yield and quality [3].

Another common viral agent in Azerbaijan is *Grapevine Fanleaf Virus* (GFLV). This virus can cause stunting and yellowing of leaves, and distortion of new shoots and leaves. It can also cause the vine's fruit to be deformed and

drop prematurely. GFLV is transmitted by the nematode *Xiphinema index*, which is found in soil [4].

Grapevine Fleck Virus (GFkV) is another viral pathogen that is spreading in grapevines in Azerbaijan. This virus can cause brownish-black spots on the leaves of grapevines, as well as mottling and distortion of leaves. GFkV can also cause the fruit to ripen unevenly and can reduce yield and quality. GFkV is transmitted by mealybugs and other insect vectors [5].

In order to minimize the risk of viral diseases in grapevines, growers in Azerbaijan should focus on using virus-free planting material, maintaining healthy soils, and using good cultural practices. This may include techniques such as crop rotation, maintaining proper irrigation, and controlling insect vectors. By taking proactive steps to prevent viral diseases, growers can help ensure the long-term health and productivity of their grapevines.

The aim of the study

The main objective of the research was focused on some of the main viral diseases that are currently spreading in grape plants in Azerbaijan.

Material and methods

The plant samples were screened for the presence of grapevine viruses using a rapid one-step assay AgriStrip. This assay is based on lateral flow immunochromatography and uses specific antibodies provided by Bioreba AG in Reinach, Switzerland. In addition to the one-step assay AgriStrip, the possible presence of viruses was also investigated using a Double-Antibody Sandwich Enzyme-linked immunosorbent assay (DAS-ELISA).

Results and discussion

The possible presence of grapevine viruses also was carried out by double-antibody sandwich *Enzyme-linked immunosorbent assay* (DAS-ELISA) using antisera against GFLV, GFkV and GLRaV-1, -2, -3, -4, GLRaV 1+3 which were developed by Bioreba AG (Reinach, Switzerland) according to the manufacturer protocol. All samples were assayed in two repeats and results were judged positive if the mean absorbance was greater than or equal to three times the average reading of negative (healthy) controls. Alternatively, the presence of viruses was confirmed by using RT-PCR [3].

Viral Plant Disease in Azerbaijan - an overview

Grapevine fanleaf degeneration disease is a viral disease that affects grapevines in Azerbaijan. The symptoms of GFLV in grapevines can vary depending on the severity of the infection. Early symptoms include stunting and yellowing of leaves, and distortion of new shoots and leaves, as the disease progresses, vines may exhibit fan-shaped leaves with a pale green to yellow coloration [Figure 1]. Infected vines may also produce deformed fruit that drops prematurely.



Fig. 1. The main symptoms of GFLV on grapevine

To prevent the spread of GFLV in vineyards, growers should take several preventative measures. First, it is important to use virus-free planting material. Growers should source planting material from reputable nurseries that have tested their vines for GFLV and other viral diseases. Growers should also monitor their vineyards regularly for signs of GFLV, such as leaf distortion or discoloration. Any infected vines should be removed as soon as possible to prevent the disease from spreading to healthy vines. Controlling the nematode vector is important to prevent the spread of GFLV. This can be achieved through the use of nematode-resistant rootstocks or by using nematode-suppressive soil management practices. Maintaining healthy soils and using good cultural practices, such as proper irrigation and fertilization, can help to minimize stress on the vines and reduce the risk of GFLV infection.

Grapevine fleck disease is a serious viral disease that can have a significant impact on grapevine production in Azerbaijan. This virus a member of the family *Tymoviridae* (genus *Maculavirus*), and is transmitted by mealybugs and other insect vectors. Once a vine is infected with GFkV, the virus can spread rapidly throughout the plant and into neighbouring vines. The symptoms of GFkV in grapevines include flecking or yellowing of the leaves, which can reduce the vine's ability to photosynthesize and produce fruit. Infected vines may also exhibit stunted growth, deformation of leaves, enlightenment of veins, uneven ripening of fruit, and reduced yield and quality [Figure 2].

To prevent the spread of GFkV in vineyards, growers should monitor their vineyards regularly for symptoms of GFkV, such as flecking or yellowing of the leaves. Any infected vines should be removed as soon as possible to prevent the disease from spreading to healthy vines. Controlling insect vectors is also key to preventing the spread of GFkV. Mealybugs are one of the primary vectors of GFkV in Azerbaijan, and growers should use insecticides to control these pests. By using virus-free planting material, monitoring vineyards regularly, controlling insect vectors, and using good cultural practices,

growers can help to prevent the spread of GFkV and ensure the long-term health and productivity of their grapevines.



Fig. 2. The main symptoms of GFkV on grapevine

GLD is a viral disease that affects grapevines worldwide, causing significant economic losses in the grape and wine industry. GLD is caused by a group of viruses known as *Grapevine leafroll-associated viruses* (GLRaV). There are at least nine known species of GLRaV, all of which are RNA viruses that belong to the family *Closteroviridae*. The GLRaV viruses are primarily transmitted by mealybugs, although other insect vectors such as soft scale insects and aphids may also spread the virus. Once a vine is infected with GLRaV, the virus moves through the plant's phloem tissue, causing the characteristic rolling of leaves and premature ripening of fruit. GLD is characterized by the rolling of leaves, which turn reddish or yellowish during the summer, and premature ripening of the fruit [Figure 3].



Fig. 3. The main symptoms of GLD on grapevine

The symptoms of the disease vary depending on the grape variety, the stage of infection, and the environmental conditions. GLD can significantly reduce the quality and yield of grapevines, with infected vines producing smaller and lower quality fruit. The disease also affects the sugar content, acidity, and flavor of the grapes, making them unsuitable for winemaking. There is no cure for GLD, and the only effective management strategy is the use of virus-free planting material and the control of insect vectors. To prevent the spread of GLRaV, grape growers may use various methods such as insecticides, insect trapping, and monitoring for early detection of infected vines.

This work was supported by the Azerbaijan Science Foundation-Grant AEF-MCG-2022-1(42)-12/07/3-M-07.

Conclusion

The viruses belong to three main groups of diseases grapevine (Grapevine fanleaf degeneration disease, Grapevine fleck disease and Grapevine Leafroll Disease) were found in Azerbaijan.

Xülasə

Üzüm bağlarında virus xəstəliklərinə qarşı nəzarət və mübarizə üzümçülük və şərəbçilik sənayesinin davamlı inkişafı üçün çox vacibdir, çünki onlar üzüm istehsalına və şərəbin keyfiyyətinə əhəmiyyətli dərəcədə iqtisadi təsir göstərə bilər.

References

1. Sultanova N.F., Bayramova N.K., Aliyeva D.R., Rasgou M., Huseynova İ.M. Induced changes in metabolic constituents of grapevine (*Vitis Vinifera* L.) leaves infected with grapevine leafroll-associated virus-3 // *Physiological and Molecular Plant Pathology*, Volume 106, 2019, p. 57-63.
2. Bayramova N.K., Sultanova N.F., Aliyeva D.R., Huseynova I.M. Lipid Peroxidation Level and Peroxidase Activity in (*Vitis vinifera* L.) Leaves Infected with Grapevine Leafroll-Associated Virus 3 // *Indian Journal of Science and Technology*, 2021, Volume 14 (36), p. 2842-2849.
3. Султанова Н., Растроу М., Гусейнова И. Оценка зараженности винограда (*Vitis vinifera* L.) патогенными вирусами в Азербайджане // Международная научная конференция «Становление и развитие экспериментальной биологии в Таджикистане», посвященная 90-летию со дня рождения академика Ю.С.Насырова, 24 августа 2022, Душанбе, Республика Таджикистан с. 336-337.
4. Bayramova N.K., Sultanova N.F., Gurbanova U.A., Huseynova I.M. Physiological parameters and the activity of enzymes involved in malate and nitrogen metabolism in GLRaV-3 infected grapevine (*Vitis vinifera* L.) leaves // *Transactions of the Institute of Molecular Biology and Biotechnologies*, 2020, Volume 4, p. 3-7.
5. Diaz-Lara A., Aguilar-Molina V.H., Monjarás-Barrera J.I., Vončina D., Erickson T.M., Rwanhni M. Potential Implications and Management of Grapevine Viruses in Mexico: A Review // *International Journal of Plant Biology*, 2023, Volume 14(1), p. 177-189.

AĞDAŞ-3 PAMBIQ GENOTİPİNDƏ SALİSİL TURŞUSUNUN *VERTICILLIUM DAHLIAE* PATOGENİNƏ QARŞI OSMOREQULYATİV MEXANİZMƏ TƏSİRİ

**Bayramova Səadət¹, Əmrahov Nurlan^{1,3}, Qəhrəmanlı Fidan¹,
Məmmədova Ruhəngiz², Məmmədov Ziyəddin¹**

¹*Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan*

²*Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı, Azərbaycan*

³*"Neftin, qazın geotexnoloji problemləri və kimya" ETİ, ADNSU, Bakı, Azərbaycan*
nurlan00686@gmail.com

ANNOTASIYA

Verticillium dahliae L. göbələyi respublika və dünyada pambıq istehsalı üçün yüksək təhlükə mənbəyi olub, keyfiyyətli pambıq lifi almaqda ciddi maneə törədir. Bu xəstəliyə qarşı bitkilər tərəfindən yaradılan müdafiə reaksiyalarının mexanizminin aydınlaşdırılması mühüm nəzəri və praktiki əhəmiyyət kəsb edir. Təqdim olunan işdə *Verticillium dahliae* L. göbələyi yoluxdurulmuş Ağdaş-3 pambıq genotipində fitohormon funksiyasını yerinə yetirən salisil turşusunun osmorequlyator və osmoprotektiv funksiyasını yerinə yetirən prolinin akkumulyasiyasına təsiri öyrənilmişdir.

Açar sözlər: *pambıq bitkisi; verticillium dahliae* L.; *salisil turşusu; prolin.*

Giriş

Texniki bitkilər sırasına aid olan adi pambıq bitkisinin (*Gossypium hirsutum* L.) lifləri sənaye və kənd təsərrüfatının əsas xammal mənbələrindən birini təşkil edir. Bitki hormonları (fitohormonlar) bitkilərin böyüməsini və inkişafını tənzimləyici təsir etməklə yanaşı, həmçinin, müxtəlif ekoloji streslərə qarşı qoruyucu funksiya da yerinə yetirirlər. Bu fitohormonlar içərisində salisil turşusu (ST) xüsusi yer tutur, fenol təbiətli güclü siqnal molekuludur. Orqanizmdə gedən müxtəlif metabolik proseslərin tənzimlənməsində iştirak edən ST-nun ekzogen tətbiqi toxumların cücərməsini asanlaşdırır, biotik və abiotik stresslərin neqativ təsirinin azaldılmasında iştirak edir, böyümə və çiçəklənmə proseslərini tənzimləyir, fermentativ və qeyri-ferment antioksidant sistemlərinin fəaliyyətinə, o cümlədən, bitkilərin müdafiə sistemində multifunksional rola malik prolin kimi amin turşusunun hüceyrədaxili miqdarına müsbət təsir göstərir. ST-nun bitkilərə təsir effekti onun tətbiq olunan qatılığı və bir sıra digər amillərdən (ətraf mühitin təsiri, bitkinin növü və onun orqanı, bitkinin inkişaf mərhələsi və s.) asılıdır [2].

Verticillium dahliae göbələk patogeni olub, zədələyici təsirə malikdir. Bu patogen bitkilərə torpaqdan ötürülür və dünya miqyasında, pambıq bitkisi də daxil olmaqla, iqtisadi cəhətdən əhəmiyyət kəsb edən bitkilərdə damar solğunluğu xəstəliyi yaradır. Onun 200-dən çox ikiləpəli bitki növünü yoluxdurması, və, bununla əlaqədar, həmin bitkilərin ələyəbənzər və oduncaq borularını zədələməklə onların məhsullarının kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərini aşağı saldığı müəyyənləşdirilmişdir [5]. Yarpaqların solmasına, saralmasına, hətta

damarların daralmasına səbəb olaraq bitkinin erkən ölümü ilə nəticələnir. *Verticillium dahliae* stabil struktura sahib olduğuna görə, əlverişsiz şəraitdə belə torpaqda 10 ildən çox yaşayıb öz patogenliyini saxlaya bilər. *Verticillium dahliae* göbələyi ilə yoluxmuş pambıq genotipləri hər il təxminən 10 – 35 % məhsul itkisinə məruz qalır.

Yoluxma zamanı patogen sahib bitkinin kökünə yapışır və toxumaya nüfuz edərək xəstəliyin yaranmasına səbəb olur. Bunun üçün onun sporları kökləri əhatə edərək hiflərə çevrilir onlar isə kök səthinə yapışaraq infeksiyanın yayılmasını asanlaşdırır [8]. Xəstəlik nəticəsində bitkidə mayenin kökdən gövdəyə doğru hərəkətində maneələr yaranır, amma transpirasiya prosesi normal qaydada davam edir. Bu səbəbdən yarpaqlara kifayət qədər maye çatmır və bitki quraqlıqdan əziyyət çəkir, yarpaqda susuzluq, yəni, osmotik stress yaranır. Bu zaman bu prosesin baş verməsinin qarşısını almaq üçün hüceyrədə osmoprotektor rolunu yerinə yetirən, yüksək turqor yaratmaqla hüceyrələrdən suyun osmotik axınının və hüceyrələrin susuzlaşmasının qarşısını ala bilən, aromatik amin turşusu olan prolin sintez olunmağa başlayır. Prolinin qatılığının artması hüceyrə plazmasının özlülüyünü artırır və su itkisinin qarşısını alır [7]. Beləliklə, antioksidant aktivliyə malik olmaqla yanaşı prolinin osmoprotektant kimi stressə qarşı dözümlülük yaratdığı güman edilir. Bundan əlavə, prolinin hüceyrədaxili strukturların tamlığının saxlanması və sərbəst radikalların aradan qaldırılmasında da rolu qeyd olunur. Ona görə də, osmotik tənzimləmədə prolinin sintezini həyata keçirən fermentlərin bu prosesdə iştirakı da mühüm əhəmiyyət kəsb edir [6].

Tədqiqatın məqsədi

İşin məqsədi *Gossypium hirsutum* L. Ağdaş-3 genotipinin *Verticillium dahliae* göbələyi ilə yoluxdurulması zamanı salisil turşusunun maye itkisinin balanslaşdırılmasında mühüm əhəmiyyət kəsb edən prolin amin turşusunun hüceyrədaxili qatılığına təyininin öyrənilməsi olmuşdur.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqat zamanı tədqiqat obyektı olaraq *Gossypium hirsutum* L. Ağdaş-3 pambıq genotipi seçilmişdir. Öncə bitki toxumları 0.1% kalium permanqanat məhlulu ilə 5 dəqiqə ərzində sterilizə olunmuş, sonra onlar distillə suyu ilə yuyulub, hidropon sistemdə, neytral substrat kimi perlitdən istifadə olunmaqla Ştayner məhlulunda, 2 həftə müddətində becərilmişdir. Salisil turşusunun müxtəlif qatılıqları (0.1 mM və 1 mM) hidropon məhlulə əlavə edilmişdir. 6 həqiqi yarpaq formalaşdığı mərhələdə Bugbee və Presley-in asma damcı üsulu ilə *V. dahliae* patogeninin suspenziyası pambıq bitkisinin gövdəsinə inokulyasiya edilmişdir [4]. Bu zaman spor məhlulundan ibarət suspenziya 3 ml-lik şprislə çəkilib və kalibri 22 olan iynə vasitəsilə 1 damcı olmaqla gövdəyə 2 sahədən - ləpə yarpaqları buğumunun altından və gövdənin əks tərəfində ləpə yarpaqları buğumunun kökün başlanma nöqtəsinin arasında yerləşən buğum-

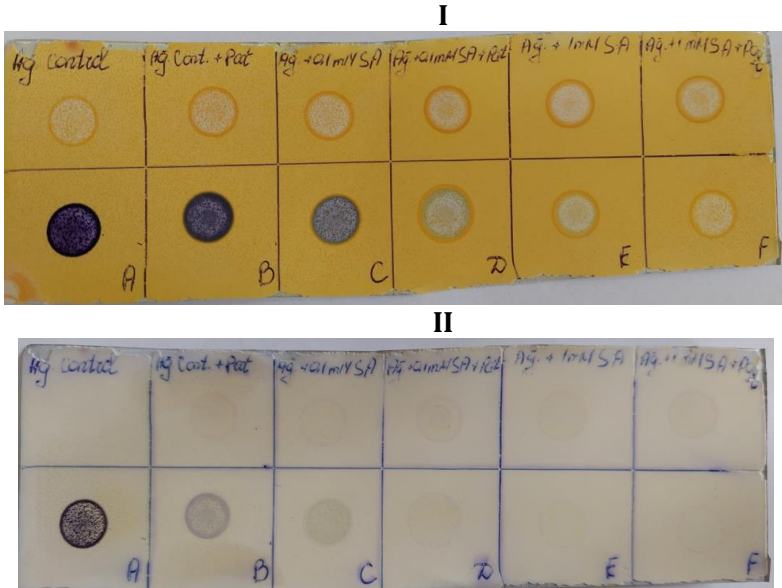
arasından yeridilmişdir.

5 həftəlik cücərtildərdə prolinin qatılığı ləpə yarpaqlarının supernatan-tında sürətli test üsulu müəyyən edilmişdir. Boctor tərəfindən hazırlanmış bu metod əsasən izatin və prolin arasında reaksiyaya əsaslanır [3]. Denisitometrik metod əsasında zülal hidrolizi və bioloji mayelərdə prolinin kəmiyyətə təyini öyrənilmişdir. Denisitometrik göstəricilər Image J proqramı vasitəsilə əldə olunmuşdur [1].

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Verticillium dahliae L. patogen göbələyi ilə yoluxdurulmuş, ekzogen salisil turşusunun müxtəlif qatılıqlarının və hər iki faktorun kombinativ təsirinə məruz qalmış *Gossypium hirsutum* L. Ağdaş-3 pambıq genotipinin yarpaq toxumalarında prolinin miqdarı ilə bağlı nəticələr aşağıda təqdim olunmuş şəkillərdə təqdim olunmuşdur (şək. 1, 2). Şəkillərdə təqdim olunmuş nəticələrdən görüldüyü kimi, istər 0, 1 mM salisil turşusunun, istərsə də patogenin individual təsiri pambıq yarpaqlarında prolinin toplanması ilə nəticələnir və onun qatılığı 0.02 mM-a çatır. Patogen+0.1 mM salisil turşusunun kombinativ təsiri bu prosesin daha da gücləndirir və bu halda prolinin qatılığı 0.1 mM-a bərabər olur. Alınan nəticələr *Gossypium hirsutum* L. Ağdaş-3 pambıq bitkisinə *Verticillium dahliae* L. patogen göbələyi tərəfindən yaradılan biotik stresə qarşı müdafiə reaksiyasında prolinin və salisil turşusunun iştirak etməsi haqda mülahizə söyləməyə imkan verir.

Analizin nəticələri I və II rəqəmləri ilə ifadə olunmuşdur.

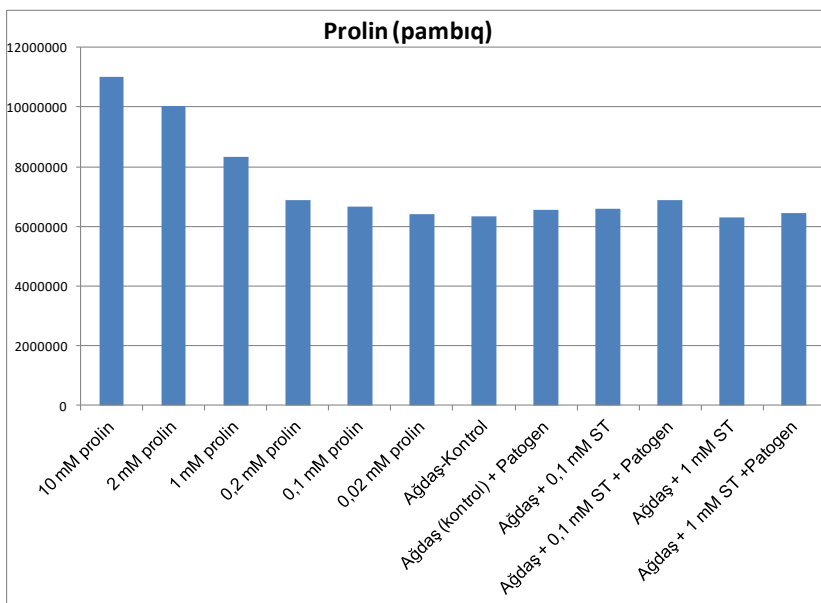


Şək. 1. Xromotoqrafiya kağızı vasitəsilə prolinin ekspress təyini.

Birinci sətir-I- *Gossypium hirsutum* Ağdaş-3: kontrol, patogenlə inokulyasiya olunmuş, 0.1 mM SA, 0.1 mM SA + patogenlə inokulyasiya olunmuş, 1 mM SA, 1 mM SA + patogenlə inokulyasiya olunmuş (inversiya olmadan)

Birinci sətir-II- *Gossypium hirsutum* Ağdaş-3: kontrol, patogenlə inokulyasiya olunmuş, 0.1 mM SA, 0.1 mM SA + patogenlə inokulyasiya olunmuş, 1 mM SA, 1 mM SA + patogenlə inokulyasiya olunmuş (inversiya ilə)

İkinci sətir. Hər iki analizdə (I və II) ikinci sətirdə **A, B, C, D, E, F** kimi işarələnmiş xanalar prolinin kontrol variantlarda müxtəlif qatılığıdır (**A-10 mM, B-2 mM, C-1 mM, D-0.2 mM, E-0.1 mM, F-0.02 mM**)



Şək. 2. İmageJ proqramından istifadə edərək densitometrik analiznin nəticələri.

Nəticə

Əldə olunmuş nəticələrdən məlum olur ki, 0, 1 mM salisil turşusunun və patogenin təsiri altında prolinin hər iki halda miqdarı kontrola nisbətən çox olmuş, və təmiz prolin qatılıqları ilə müqayisədə təxminən 0.02 mM miqdarına bərabər olmuşdur.

Patogen+0,1 mM salisil turşusunun pambıq genotipinə təsiri altında prolin qatılığı kontrol bitkiyə nisbətən daha yüksək olmuş və müqayisəli analizdə təxmini olaraq 0.1 mM prolinə bərabər olmuşdur.

Beləliklə fitoinduktorun (fitohormon) və patogenin iştirakı ilə prolinin akkumulyasiyası yarpaq toxumasında digər variantlarla müqayisədə maksimal həddinə çatmışdır. Bu isə fitohormonun aşağı qatılığının əlavə osmorequlyativ təsir mexanizminə malik olmasını göstərmişdir.

Summary

The *Gossypium hirsutum* L. Agdash-3 cotton upland genotype infected with the pathogenic fungus *Verticillium dahliae* L., which poses a serious threat to cotton production and causes vascular disease. The effect of salicylic acid on the intracellular concentration of proline amino acid, which performs antioxidant and osmoprotective functions in plant leaf tissues under fungal infection, was studied. It was determined that the combined effect of the pathogen and salicylic acid (0.1 mM ST+ pathogen) increases the amount of proline in the leaf tissues of the Agdash-3 cotton plant compared to the control variant. It seems that this effect is related to the participation of proline in the defense response against the biotic stress caused by the pathogen in cotton leaves.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Ábrahám, E., Hourton-Cabassa, C., Erdei, L., & Szabados, L. (2010). Methods for determination of proline in plants. In *Plant Stress Tolerance* (pp. 317-331). Humana Press.
2. Arif, Y., Sami, F., Siddiqui, H., Bajguz, A., & Hayat, S. (2020). Salicylic acid in relation to other phytohormones in plant: A study towards physiology and signal transduction under challenging environment. *Environmental and Experimental Botany*, 175, 104040.
3. Boctor, F.N. (1971) An improved method for colorimetric determination of proline with isatin. *Anal Biochem* 43, 66–70.
4. Bugbee, W.M. and Presley, J.T., A rapid inoculation technique to evaluate the resistance of cotton to *Verticillium albo-atrum*, *Phytopathology*, 57, 1264, 1967.
5. Mo, H., Wang, X., Zhang, Y., Zhang, G., Zhang, J., & Ma, Z. (2015). Cotton polyamine oxidase is required for spermine and camalexin signalling in the defence response to *Verticillium dahliae*. *The Plant Journal*, 83(6), 962-975.
6. Sawahel, W. A., & Hassan, A. H. (2002). Generation of transgenic wheat plants producing high levels of the osmoprotectant proline. *Biotechnology Letters*, 24, 721-725.
7. Zadehbagheri, M., Azarpanah, A., & Javanmardi, S. (2014). Proline metabolite transport an efficient approach in corn yield improvement as response to drought conditions. *Nature*, 566, 76-485.
8. Zhang, Y., Zhou, J., Zhao, L., Feng, Z., Wei, F., Bai, H., .& Zhu, H. (2022). A review of the pathogenicity mechanism of *Verticillium dahliae* in cotton. *Journal of Cotton Research*, 5(1), 3.

BÖLMƏ 2: BİOFİZİKA, BİOKİMYA

BUĞDA (*TRITICUM AESTIVUM*, LINNAEUS, 1753) BİTKİSİNİN MƏHSULDARLIĞININ YÜKSƏLDİLMƏSİ İSTİQAMƏTİNDƏ NANOHİSSƏCİKLƏRİN ƏHƏMİYYƏTİ

İsmayilova Lamiyə, Əhmədova Hicran

Azərbaycan Milli Aerokosmik Agentliyi, Ekologiya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
lamiye.vusal88@gmail.com

ANNOTASIYA

Nanotexnologiya – 1-100 nm ölçülü nanoquruluşların öyrənilməsinə və tətbiqinə yönəlmiş elm sahəsidir. Nanotexnologiyanın kənd təsərrüfatında istifadəsi kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalı və emalında böyük imkanlar açır. Aparılmış təcrübələr göstərmişdir ki, müxtəlif nanohissəcik və nanogübrələri kənd təsərrüfatı bitkilərinin bioloji xüsusiyyətlərinə təsir edir, onların istifadəsi bitkilərdə boyun artmasına, kök sisteminin güclənməsinə, fotosintez prosesinin intensivləşməsinə, karotinin əmələ gəlməsinə və məhsuldarlığın artmasına gətirib çıxardır.

Açar sözlər: yumşaq buğda; nanohissəcik; nanogübrə; silisium dioksid; məhsuldarlıq.

Giriş

Yer kürəsində əhalinin sayının getdikcə artması bəşəriyyətin əsas qida mənbələrindən biri olan dənli-taxıl bitkilərinə, əsasəndə buğdaya olan tələbatın durmadan yüksəlməsi ilə müşahidə olunur. Dənli-taxıl bitkilərinin məhsuldarlığının artırılması və keyfiyyətinin yüksəldilməsi əsas problem kimi qarşıda durur. Dünyada son illərdə taxıl qıtlığı müşahidə olunur. Buğda bitkisi yer kürəsində əhalinin qidalanmasında xüsusi yer tutur. Bu baxımdan buğdanın məhsuldarlığının artırılması müasir aqrar və biologiya elmlərinin qarşısında duran mühüm vəzifələrdən biridir.

Qida maddələrinin bitki tərəfindən mənimsənilməsi bitkilərin bioloji xüsusiyyətlərindən, o cümlədən potensial münbitlik dərəcəsi, üzvi maddənin miqdarından, temperaturdan, mühitin reaksiyasından, torpağın qranulometrik tərkibindən, işığın intensivliyindən və digər amillərdən asılıdır [1]. Bitkilərin gübrələnməsində əsas məsələlərdən biri onların tələbatına uyğun olaraq müntəzəm qida elementləri ilə təmin olunmasıdır. Bitkinin inkişaf mərhələlərində asılı olaraq qida elementlərinə olan tələbatının ödənilməsinin böyük əhəmiyyəti vardır. Lakin ənənəvi gübrələr bitkinin məhsuldarlığını artırsada, əksər hallarda torpağın kimyəvi tərkibini, fiziki-kimyəvi xassələrini neqativ istiqamətdə dəyişir ki, buda öz növbəsində əkinə yararlı torpaq ərazilərinin deqradasiyasına səbəb olur.

Tədqiqatın məqsədi

Son zamanlar elm və texnikanın nailiyyətləri kənd təsərrüfatı məhsullarının səmərəli istehsalına, eləcə də istehsal potensialı və imkanlarının genişlənməsinə imkan verir. Bu baxımdan kənd təsərrüfatı sahəsinin gələcək inkişafının əsas prioritet istiqaməti onun geniş miqyasda intensivləşdirilməsidir. Nanotexnologiya və nanomateriallar kənd təsərrüfatının bitkiçilik, heyvandarlıq, baytarlıq, quşçuluq, balıqçılıq və s. sahələrində geniş tətbiq olunur [2]. Bitkiçilikdə nano məhsulların gübrə əvəzinə tətbiqi bitkinin qeyri-stabil hava şəraitinə uyğunlaşmasını və demək olarki, bütün ərzaq, eləcə də texniki bitkilərin məhsuldarlığının artmasını təmin edir. Tədqiqatçıların gəldiyi qənaətdə görə nanotexnologiyanın kənd təsərrüfatı və qida istehsalı sahəsində tətbiqi yeni sinif qida məhsullarının – nanoməhsulların yaranmasına, nəticədə yeni dəyişdirilmiş məhsulların tədricən qida bazarından sıxışdırılmasına gətirib çıxaracaq (ETC beynəlxalq tədqiqat qrupu). Bununla yanaşı kənd təsərrüfatı sahəsində nanotexnologiyanın tətbiqi bitkilərin mühafizəsi üçün yeni preparatların tətbiqini təklif edir. Qeyri-adi kiçik ölçüləri sayəsində bu preparatlar bitkinin yarpaq, gövdə və kökünə maksimum nüfuz etmə qabiliyyətinə malik olur [3]. Hal-hazırda bitkilərə qida maddələrinin, zərərvericilərə qarşı isə pestisidlərin daha dəqiq və təhlükəsiz çatdırılması üçün nanomateriallardan istifadə məqsədilə müxtəlif layihələr işlənib nanosənayeyə təqdim olunmuşdur. Aparılmış tədqiqatlar və müşahidələr nanogübrələrin bitkilər tərəfindən qida elementlərinin istifadə əmsalını artırdığını, torpağın kimyəvi çirklənməsini azaltdığını, normadan artıq miqdarda tətbiq olunan gübrələrin mümkün mənfi təsirlərinin minimuma endirdiyini və gübrələrin tətbiq olunma tezliyinin azaldığını göstərmişdir.

Kənd təsərrüfatında həm daha az miqdarda gübrədən istifadə etmək, həm də tətbiq olunan gübrənin səmərəliliyini artırmaqla daha yüksək məhsul almaq nanogübrələrin istifadəsilə mümkündür. Ənənəvi gübrələrdən istifadə edildikdə 1 hektar əkin sahəsinə bir neçə yüz kiloqram gübrə verildiyi halda, onun əvəzinə həmin sahəyə cəmi 125 qram nanogübrə vermək mümkündür. Nanogübrələr – bitkiyə bir və ya bir neçə qida elementi verən və bitkinin böyümə və inkişafını artıran nanomaddələrdir [4]. Bu gübrələr tədricən həll olmaqla yüksək təsir effektivliyinə malikdirlər. Torpaqdan yuyulmayan, uzun müddət tərkibini dəyişməyən, torpaqda gil, karbonatlar və digər təbii maddələrlə birləşmə əmələ gətirməyən, gec mənimsənilən formaya keçmədən bitkilər tərəfindən asan mənimsənilən nanogübrələrə daha çox üstünlük verilir. Nanogübrələr bitkinin optimal şəraitdə sağlam böyüməsi və inkişafını təmin edir. Beləliklə, optimal qida mühitində sağlam inkişaf edən bitki ekstremal dəyişkən hava şərtlərinə və xəstəliklərə qarşı daha çox davamlılıq qazanır. Bitkilərə müxtəlif nanohissəciklərinin təsirinə dair bir sıra təcrübələr aparılmışdır. Bunlara titan dioksid nanohissəciklərini, karbon nanoboruları, maqnetik dəmir oksidi nanohissəciklərini, silisium dioksid nanohissəciklərini, molibden nanohissəciklərini və s. misal göstərmək olar.

Silisiyum bitkilərdə gedən bir sıra metabolik və fizioloji proseslərdə mühüm rol oynayır. Bu səpkidə buğda bitkisi (*Triticum aestivum* L.) üzərində təcrübələr aparılmışdır [5]. SiO₂ gübrələrinin tətbiqi bitkinin böyüməsinə müəyyən təsir göstərməklə kök sisteminin yayılma dərinliyini, ağır metallara qarşı müqavimətini artırır və son nəticədə fotosintez prosesinin sürətlənməsinə səbəb olur. SiO₂ gübrələrindən istifadə bitki tərəfindən kaliumun udulmasını sürətləndirir, habelə bitki orqanizmdə kalium, azot və kükürdün toplanmasına və yekunda bitkinin qidalanmasının yaxşılaşmasına şərait yaradır. SiO₂ nano-hissəciyi bitki kökləri tərəfindən suyun sorulma sürətini intensivləşdirir, onun yarpaqlara daşınmasını asanlaşdırır və bitkilərdə olan gibberilin-boy hormonuna müsbət təsiredir [8].

Müxtəlif nanohissəciklər, nanoquruluşlar və nanogübrələrin kənd təsərrüfatı bitkilərinə təsirini öyrənmək məqsədi ilə aparılmış bir çox təcrübələrin təhlili göstərir ki, bu nanoməhsullar bitkilərin boyuna, kök sisteminə, fotosintez prosesinə müsbət təsir edərək xlorofilin və karotinin miqdarını artırır [9]. Bu isə öz növbəsində kənd təsərrüfatı bitkilərinin inkişafına və məhsuldarlığına müsbət təsir göstərir.

Tədqiqatın obyekti və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqat Milli Aerokosmik Agentliyin Ekologiya İnstitutu ilə Kənd Təsərrüfatı Nazirliyinin Əkinçilik Elmi-Tədqiqat İnstitutu arasında "Nanotexnologiyanın kənd təsərrüfatı bitkilərinə təsirinin tədqiqi" mövsunda bağlanmış əməkdaşlıq müqaviləsi çərçivəsində aparılmışdır. Bunun üçün Əkinçilik ET İnstitutunun Abşeron Yardımçı Təcrübə Təsərrüfatında 45 m² sahədə təcrübə qoyulmuşdur. Təcrübə üç təkrarda olmaqla nəzarət, silisiyum (Si) və silisiyum dioksid (SiO₂) nanogübrələri tətbiq edilmiş variantlardan ibarət olmuşdur.

Təcrübə qoyulmazdan öncə tədqiqat sahəsindən götürülmüş torpaq nümunələrinin aqrokimyəvi analizi aparılmışdır. Məlumdur ki, torpaq nümunəsinin düzgün qaydada götürülməsi torpaqda olan əsas qida maddələrinin təyində mühüm rol oynayır [9]. Bəzən əsas diqqət laboratoriyada torpaq analizlərinin dəqiq aparılmasına yönəlir, lakin torpaq nümunəsinin tələb olunan qaydada götürülməsinə diqqət yetirilmir və yabu məsələyə az əhəmiyyət verilir. Qeyd etmək lazımdır ki, götürülmüş torpaq nümunələri tədqiqat sahəsinin orta münbitlik səviyyəsini tam səciyyələndirməli və onun dəyişkənlik diapazonunu müəyyənləşdirməyə imkan verməlidir. Əgər torpaq nümunəsi tələb olunan qaydada götürülməyibsə və yaxud tədqiqat sahəsini tam xarakterizə etmərsə, onda aparılacaq aqrokimyəvi analizlərdən etibarlı elmi nəticənin çıxarılması şübhə altında olur [5]. Bununla yanaşı uzun müddət eyni bitki altında olan və ilk baxışda bircinsli görünən sahələrdən belə torpaq nümunələri müəyyən metodikaya uyğun olaraq müvafiq qaydada götürülməlidir. Ümumiyyətlə, torpaq nümunələrinin götürülməsi üçün bütün dünyada qəbul olunmuş vahid bir metodiki üsul yoxdur. ICARDA-nın müvafiq metodiki vəsaitlərində 1 hektar sahədən diaqonal istiqamətində 8 nümunənin götürülərək qarışdırıl-

ması təklif olunur [7]. Çox vaxt 5-dən 25-ə qədər götürülmüş torpaq nümunələri qarışdırılaraq analiz üçün bir orta nümunə hazırlanır. Tədqiqat sahəsinin bircinslilik səviyyəsindən, asılı olaraq bir orta nümunə 2-8 hektar torpaq sahəsini xarakterizə edə bilər.

Tədqiqat ərazisi Abşeron yarımadasının mərkəzi hissəsində yerləşməklə boz-qonur torpaq örtüyündən təşkil olunmuşdur. Götürülmüş torpaq nümunələrinin aqrokimyəvi analizinin nəticələri cədvəl 1-də verilmişdir. Torpağın aqrokimyəvi xassələri (ümumi humus, CaCO_3 , P_2O_5 , K_2O və s.) Əkinçilik ET İnstitutunun Torpaq və bitki analizləri laboratoriyasında müvafiq metodlarla təyin edilmişdir [3].

Cədvəl 1. Boz-qonur torpağın aqrokimyəvi göstəriciləri

Dərinlik, sm	pH (suda)	Ümumi humus, %	CaCO_3 , %	Ümumi azot, %	Mütəhərrik fosfor (P_2O_5), mq/kg	Mübadilə olunan kalium (K_2O),mq/kg
0-25	8,6-8,7	1,355-1,364	14,5-14,6	0,086-0,087	12,6-14,4	231-238
25-50	8,8-8,8	0,855-0,867	15,0-15,5	0,066-0,067	6,7-7,8	160-169
50-70	8,8-8,9	0,544-0,563	17,5-19,5	0,045-0,046	3,1-3,2	140-147

Tədqiqatın məqsədinə uyğun olaraq Si və SiO_2 nanogübrələrinin buğdanın məhsuldarlıq elementlərinə təsirinin öyrənilməsi Qobustan yumşaq buğda (*Triticum aestivum*L.) sortu [7] üzərində aparılmışdır. Sort orta boyludur (96-100 sm), gövdəsi möhkəm, yatmaya davamlıdır, məhsuldar kollanması 2,3-2,5-dir. Sünbülü silindrik, tam yetişmədə qismən əyilən, uzun, orta sıxlıqda olub ağ rəngdədir. Qılçıqları ağ, kobud və dişlidir[1]. Sünbüldə sünbülcüklər sıx yerləşmiş, dənə orta irilikdə, rəngi ağdır. Sünbüldə dənələrin sayı 40-45 ədəddir. Ekoloji sınaqlarda sortun orta məhsuldarlığı 7,35 t/ha olmuşdur. Dənə keyfiyyətli olub 1000 dənənin kütləsi 40-44 qramdır. Dənə zülalın miqdarı 14,2-16,0%, kleykovina 30-31 % olmuşdur [4]. Yüksək texnoloji və çörəkbişirmə qabiliyyətinə malikdir.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Təcrübədə variantların hər birinə 1,15 kq Qobustan yumşaq buğda toxumu səpilmişdir. Toxum əvvəlcə adi su, sonra isə distillə suyu ilə yuyulmuş və filtr kağızı üzərində qurudulmuşdur. Səpin üçün hazırlanan toxum materialı sonra uzunluğu 12,5 m, eni 3,6 m olan 3 hissəyə bölünür və birinci hissəyə ölçüsü 20 nm olan Si nanohissəciyi, ikinciyə həmin ölçüdə SiO_2 nanohissəciyi əlavə olunaraq su ilə qarışdırılır. Bu zaman 100 ml suya 10 mq, 50 mq və 100 mq nanohissəcik əlavə olunur. Üçüncü hissə müqayisə üçün nəzərdə tutulduğundan heç bir nanohissəcik əlavə olunmur. Təcrübənin hər bir variantına ayrı-ayrılıqda 0,1 q/ml, 0,5 q/ml, 1q/ml qatılıqda silisium və silisium dioksid nanohissəcikləri verilmişdir. Bu zaman müəyyən olunmuşdur ki,

nanohissəciklərin qatılığının artması ilə bitkinin kök sisteminin inkişafı nəzərə-carpacaq dərəcədə artmır ki, bu da kökün uzunluğu baxımından inkişafdan qalması ilə əlaqədardır. Məlumdur ki, nanohissəciklər kök sistemində olan gözcüklərə təsir edərək onları genişləndirir və nəticədə bu hissələrdən bitkiyə su və qida maddələrinin daxil olması asanlaşır. Nanohissəciklərin qatılığı çox olduqda isə onlar gözcükləri dolduraraq ("tıxac" əmələ gətirərək) onların tutulmasına da səbəb ola bilərlər. Bu halda bitkiyə su və qida maddələrinin daxil olması çətinləşir. Təcrübə sahəsində səpin 2019-cu il oktyabrın 29-da aparılmışdır. Buğdanın məhsuldarlıq elementlərinə dair təcrübədən alınmış nəticələr cədvəl 2-də göstərilmişdir.

Cədvəl 2. Qobustan yumşaq buğda sortunun bəzi məhsuldarlıq göstəriciləri

Variant	Bitkinin boyu (sm)	Sünböldə dənələrin sayı (ədəd)	1000 dənin kütləsi (q)	Sünbülün uzunluğu (sm)
Nəzarət (gübrəsiz)	84	32	41	6
SiO ₂ nanohissəciyi	125	65	48	11
Si nanohissəciyi	103	44	44	10

Nəticə

Dənli və dənli-paxlalı bitki sortlarının kataloqunda [1] təstiq edilmiş məlumata əsasən Qobustan yumşaq buğda sortunun bir sünbülündə olan dənələrin sayı 40-45 ədəd, 1000 dənin kütləsi 40-44 qram olduğu halda, aparılmış ilkin tədqiqat işinin nəticələri göstərir ki, həmin sortun SiO₂ (20 nm) nanohissəciklərindən gübrə kimi istifadə etdikdə bir sünböldəki dənələrin sayı 65-70 ədəd, 1000 dənin kütləsi isə 48-50 qram intervalında dəyişir. Beləliklə, sünböldəki dənələrin sayı 55-65%, 1000 dənin kütləsi isə 14-20% artmışdır.

Summary

Nanotechnology - nanoparticles with nanostructures measuring between 1-100 nm is a field of science aimed at study and application. The use of nanotechnology in agriculture opens up great opportunities for the production and processing of agricultural products. Nano-fertilizers are nanomaterials that provide the plant with one or more nutrients and increase the growth and development of the plant. These fertilizers have a high efficiency. Nano-fertilizers that do not wash out of the soil, do not change their composition for a long time, do not form compounds with clays, carbonates and other natural substances in the soil, and are easily assimilated by plants without late assimilation are preferred. Nano-fertilizers ensure healthy growth and development of the plant under optimal conditions.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Нанотехнологии для сельского хозяйства: по материалам г. «Крестьян. Ведомости» // Экономика сел. Хоз-ва России.2008. № 5.С. 90-91
2. В.Pavlov. Agronanoindustry consortium for innovation project management in agribusiness.pg.68-73
3. Melike Erol Demirbilek, Tarımda ve gıdada nanoteknoloji, Qida ve Yer bilimi-

- Texnologisi Dergisi (15) 2015, səh. 105-110
4. Nano Gübreler, Hatice Dağhan , Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi 4(2) 2017, səh. 197-203
 5. Impact of Multiwalled Carbon Nanotubes for the Vegetative Growth and Yield Attribute of Wheat (*Triticum aestivum* L.). SHIV SHANKAR GAUTAM, Department of Botany, Faculty of Science, Dayalbagh Educational Institute (Deemed University) Dayalbagh, Agra-282005 (2014), pg. 5-19
 6. Reyhane Azimi, Mohammad Jankju Borzelabad, Hassan Feizi, Amin Azim. Interaction of SiO₂ nanoparticles with seed prechilling on germination and early seedling growth of tall wheatgrass (*Agropyron elongatum* L.), Polish Journal of Chemical Technology, No. 3, 2014, pg. 25-29
 7. Ayesha Mushtaq, Nelofer Jamil, Musarrat Riaz, G. L. Hornyak, Nazeer Ahmed, Shahjahan Shabbir Ahmed M. Naeem Shahwani and M. Najam Khan Malghani. Synthesis of Silica Nanoparticles and their effect on priming of wheat (*Triticum aestivum* L.) under salinity, Biological Forum –An International Journal 9(1): 150-157(2017), pg. 130-137
 8. П.Н.Дьячков, Углеродные нанотрубки строение, свойства, применения, Москва, Бином, 2006, стр.293.
 9. İ.M.hacıməmmədov, C.M.Tələi, E.M.Kosayev. Torpaq, bitki və gübrələrin aqrokimyəvi analiz üsulları, "Müəllim" nəşriyyatı, Bakı-2016, səh.132.
 10. Azərbaycan Respublikası Kənd Təsərrüfat Nazirliyi Elmi-Tədqiqat Əkinçilik İnstitutu. Rayonlaşmış dənli və dənli-paxlalı bitki sortları. Bakı 2015 . 4, səh. 66-71
 11. Azərbaycan Respublikasının Kənd Təsərrüfatı Nazirliyi Aqrar Elm Mərkəzi, Elmi-Tədqiqat Əkinçilik İnstitutu , Dənli və dənli-paxlalı biki sortlarının kataloqu. Bakı 2013
 12. A.İbrahimov, F.Qurbanov. Seleksiya və toxumçuluq, Bakı-2012, səh.382.

COVID-19-DA VƏ SİNOVAC PEYVƏNDİNİN İSTİFADƏSİNDƏ SERUM FERRİTİNİN DİNAMİKASININ OKSİDLƏŞDİRİCİ ZƏDƏLƏNMƏ İLƏ ƏLAQƏSİ

Quliyeva Ruhiyə¹, Cəfərova Sevinc¹, Poluxova Aytən¹, Orucova Aytac¹, Ümüdlü Ümmü¹, Cəfər Nərmənə², Həsənova Diana³, Xəlilov Rövşən⁴

¹*Biofizika İnstitutu, Bakı, Azərbaycan*

²*MediClub Hospitalı, Bakı, Azərbaycan*

³*Ekspress Lab, Bakı, Azərbaycan*

⁴*Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan*

ruhiyya.guliyeva@gmail.com

ANNOTASIYA

Covid-19-un inkişafı zamanı yaranan toxuma hipoksiyası dağıdıcı oksidləşdirici proseslərin artması səbəbindən xəstəliyin gedişatını ağırlaşdırır. Oksidləşdirici stress məruz qalan hüceyrələrdə ferritinin sintezi artır. Ferritin dəmirin oksidləşməsini kataliz edən güclü ferrosidaza aktivliyinə malikdir. Tədqiqat işində qan nümunələrinin sərbəst radikalı oksidləşməsinin markerləri və antioksidant sisteminin komponentləri təhlil edilmişdir. Müəyyən olundu ki, kovid keçirən xəstələrlə müqayisədə peyvənd olunmuş pasiyentlərdə oksidləşmə prosesləri aşağı intensivliyə malikdir.

Açar sözlər: oksidləşdirici stress; ferritin; SARS-CoV-2; SinoVac; katalaza.

Giriş

2019-cu ilin sonunda bəşəriyyət ciddi təhlükə ilə - SARS-CoV-2 koronavirus pandemiyası ilə üzləşdi. Tənəffüs yolu xəstəliyi olan Covid-19 orqanizmin toxumalarına və ilk növbədə ürək-damar sisteminə açıq-aşkar hipoksik təsir göstərir. Yaranan toxuma hipoksiyası nəticəsində destruktiv oksidləşdirici proseslərin güclənməsi xəstəliyin gedişatını ağırlaşdıran amillərdən biridir [1]. Aydın oldu ki, tənəffüs yolları xəstəliklərinin müalicəsində istifadə olunan mövcud protokollar Covid-19 üçün uğurlu deyil [2]. Bu xəstəliyin zərərli təsirinin bütün aspektlərinin ətraflı öyrənilməsi üçün vaxt qazanmaq - yəni, peyvənd tətbiq etmək lazım idi. Bir çox ölkələrin tədqiqatçılarının səyləri sayəsində tezliklə SARS-CoV-2 qarşı peyvəndlərin müxtəlif variantları yaradıldı və onların geniş tətbiqi pandemiyanın dalğasını dəyişdirdi. Eyni zamanda, peyvənddən sonra Covid-19-a yoluxma halları haqqında kifayət qədər məlumatlar göstərilir [3]. Bəzi peyvəndlərin uğurlu, digərlərinin isə kifayət qədər ciddi yan təsirləri olduğu aşkar olundu [4, 5]. Uğurlu müalicə protokollarını inkişaf etdirmək və SarsCov-2 peyvəndlərini təkmilləşdirmək üçün həm xəstəliyin özü, həm də ona qarşı peyvəndlərin orqanizmin toxumalarına vurduğu əsas zədələri öyrənmək lazımdır. Qanda ferritinin yüksək səviyyələri ilə Covid-19 ağırlaşmaları arasında əlaqəni göstərən kifayət qədər sübutlar var [6, 7]. Dəmir homeostazında əsas rol oynayan ferritin - dəmir saxlama zülalı, bir çox fizioloji və patoloji proseslərdə iştirak edir. Klinik laboratoriya təhlillərində ferritin orqanizmin ümumi dəmir ehtiyatlarının serum markeri kimi göstərilir [8]. Dəmir çatışmazlığı və onun həddindən artıq miqdarının yüklənməsi hallarında serum ferritini həm diaqnozda, həm də müalicədə mühüm rol oynayır. Serumda və toxumada ferritinin yüksək miqdarı sideroblastik anemiyalarda, koronar arteriya xəstəliyi, bədxassəli şiş və kök hüceyrə transplantasiyasından sonra pis nəticələrlə əlaqələndirilir [8, 9]. Dəmir hüceyrələrin normal böyüməsi və proliferasiyası üçün vacibdir. Bununla belə, artıq dəmir potensial olaraq zərərli, çünki o, Fenton reaksiyası vasitəsilə toksik reaktiv oksigen növlərinin (RON) əmələ gəlməsini katalizləyə bilər. Bu səbəbdən hüceyrələrdə hüceyrədaxili dəmir səviyyələrini idarə etmək üçün yüksək səviyyədə tənzimlənən mexanizmlər inkişaf etmişdir. Dəmirin ferritində depolaşması əsas mexanizmlərdən biridir. Ferritin ikivalentli dəmirin oksidləşməsini kataliz edən güclü ferroksidaza aktivliyinə malikdir. Buna görə də oksidləşdirici stresə məruz qalan hüceyrələrdə ferritin sintezinin artması baş verir [8, 10].

Tədqiqatın məqsədi

Ferritin induksiyasının RON məhsullarının yığılmasını azaldıb-azaltmadığını qiymətləndirmək üçün aşağıdakı tədqiqat modelini təklif etdik. İşin məqsədi Covid-19 keçirmiş və CoronaVac ilə peyvənd olunmuş insanlarda ferritinin dinamikası ilə hipoksiyanın zərərli təsirlərinə qarşı eritrositlərin müqaviməti arasında əlaqəni qurmaq, həmçinin antioksidant statusunun dəyişməsini araşdırmaqdır.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqat materialı 4 qrupa bölünmüşdür: 1) kontrol (xəstəlik keçirməmiş və peyvənd olunmamış, n=3), 2) covid-19 keçirmiş (3-4 həftə sonra, n=8), 3) peyvənd olunduqdan sonra covid-19 keçirmiş (xəstəlikdən 3 həftə sonra, n=5), 4) peyvənd olunmuş pasiyentlər (3-4 həftə sonra, n=3) pasiyentlərin qan nümunələrindən istifadə olunmuşdur. Qanda lipidlərin peroksidləşməsinin (LPO) intensivliyinin tədqiqi spektrofotometrik üsulla tiobarbitur turşusunun LPO məhsulu-malonildialdehid ilə 532 və 540 nm-də reaksiyası zamanı rəngli trimetin kompleksinin əmələ gəlməsini təyin etməklə aparılmışdır [11]. Sərbəst radikallı oksidləşmənin intensivliyi LUM-5773 -də spontan və dəmirin kimyəvi lüminessensiyası ilə (Fe^{2+} 50µM əlavə etməklə) qiymətləndirilmişdir [12]. Qanda tokoferolun tərkibi Fridmanın modifikasiyasında metodu ilə, E vitaminin çatışmazlığının intensivliyi ilə mütənasib olan turş mühitdə eritrositlərin hemoliz dərəcəsinə əsasən müəyyən edilmişdir [13]. Katalaza aktivliyindəki dəyişiklik 260 nm-də hidrogen peroksidin utilizasiyasının intensivliyi ilə qiymətləndirildi [13]. Ferritinin analizi (DiaZist) Human Eliza Kit üsulu ilə [14], C-reaktiv zülal isə PCR Latex / CRP Latex MololabTest [15] ilə EkspresLab və MediClub klinikalarında təyin olunmuşdur.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Qanda oksidləşdirici proseslərin göstəricilərinin təhlili bütün tədqiqat qruplarında yüksək ferritin səviyyəsi ilə oksidləşmə vəziyyətinin digər parametrləri arasında əlaqəni aşkarlayır [Cədvəl1].

Cədvəl 1. Qanda ferritin səviyyəsinin dəyişməsinə müvafiq oksidativ stressin qiymətləndirilməsi ($M \pm m$), $p \leq 0,05$

N ^o	Qanda oksidativ stressin göstəriciləri	I-qrup (kontrol) 3-4 həftə sonra	II-qrup Covid-19 keçirmiş n=8 3-4 həftə sonra	III-qrup (peyvənddən sonra Covid-19 keçirmiş) n=5 3-4 həftə sonra	IV-qrup (peyvənd olunmuş pasiyentlər, 3-4 həftə sonra) n=3
1.	Ferritin, ng/ml	78,08±4,13	625,18±32,53	450,00±28,31	330,50±15,80
2.	LPO, MDA mkM/l	4,21±0,63	9,72±1,20	7,14±0,90	6,90±0,83
3.	SRO, foton/san	210,00±15,00	367,00±12,00	334,00±23,00	312,00±18,00
4.	CRP, mg/l	4,52±1,34	48,16±2,07	32,91±1,02	18,92±3,25
5.	Hemoliz, %	7,20±2,41	32,02±0,91	18,13±0,70	12,03±0,30

Belə ki, 2-ci qrupda ferritinin normadan 8 dəfə artıq, CRP göstəriciləri normadan 12 dəfə yüksək olub. Kontrolla müqayisədə lipid peroksidləşmə məhsullarının normadan 2,3 dəfə artıq toplanması hemolizə meyilliyinin 4,6 dəfə artmasına səbəb olub. 3-cü və 4-cü qruplarda ferritin səviyyəsinin normadan 5,8 və 4,2 dəfə yüksək olmasına baxmayaraq, oksidləşmə proseslərinin

digər göstəriciləri yüksək olmayıb, bir-birindən az fərqlənirdi. Tədqiqatların nəticələrinin göstərdiyi kimi xəstəlikdən 3-4 həftə sonra Covid-19 keçirmiş pasiyentlərin (2-ci qrup) qanında SRO səviyyəsi normadan təxminən 2 dəfə yüksək olmuşdur. Bu göstəricilər peyvənd olunmuş-kovid keçirmiş xəstələrdə (3-cü qrupda) və peyvənd olunmuş pasiyentlərdə (4-cü qrupda) əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənməmişdir və müvafiq olaraq normadan 1,6 və 1,48 dəfə yüksək olmuşdur.

Xəstəlikdən 3-4 həftə sonra götürülmüş qan nümunələrinin antioksidant statusu orqanizmin qeyri-enzim antioksidant sisteminin (AOS) tükəndiyini göstərir [Cədvəl 2].

Cədvəl 2. Tədqiq olunan qrupların antioksidant statusun göstəriciləri (M±m), p≤0,05

Nümunələr	Fermentativ antioksidant göstəricisi Katalaza, mM/l H ₂ O ₂	Qeyri - fermentativ antioksidant göstəricisi Tokoferol, mM/l troloksa
I-qrup (kontrol) n=3	1,83±0,01	1,50±0,04
II-qrup (Covid-19 keçirmiş, 3-4 həftə sonra) n=5	2,78±0,07	1,02±0,01
III-qrup (peyvənddən sonra Covid-19 keçirmiş, 3-4 həftə sonra)	2,38±0,05	1,29±0,06
IV-qrup (peyvənd olunmuş pasiyentlər, 3-4 həftə sonra) n=3	2,07±0,02	1,35±0,09

Kovid keçirmiş qruplarda tokoferolun səviyyəsi peyvənd edilmiş pasiyentlərlə müqayisədə xeyli aşağı olub. Enzim AOS oksidləşdirici stressə daha davamlı olduğu aşkarlanıb. Katalazanın aktivliyinin artması ən çox 2-ci qrupda özünü göstərmişdir. 4-cü qrupda katalazanın aktivliyinin səviyyəsinin daha aşağı olması peyvənddən sonra qanda peroksidlərin nisbətən az miqdarda yığıldığını göstərir.

Nəticə

1. Aparılan tədqiqatlar peyvənddən sonra pasiyentlərin qanında kovid xəstəliyi ilə müqayisədə oksidativ stressin inkişafının daha az səviyyədə olduğunu göstərdi və bu pasiyentlərin eritrositlərinin sərbəst radikallı oksidləşməyə ən davamlı olduğu ortaya çıxdı.
2. Kovid keçirmiş pasiyentlərdə oksidativ stress daha şiddətli olduğundan onlarda qeyri-enzim AO sisteminin daha tez tükəndiyi müşahidə olundu.
3. Ferritinin səviyyəsi oksidləşdirici stressin inkişafı ilə korrelyativ uyğunluq göstərdi.

Summary

Tissue hypoxia occurred during the development of Covid-19 aggravates the course of the disease due to increased destructive oxidative processes. Ferritin, an iron storage protein that plays a key role in its homeostasis, is involved in many physiological and pathological processes. Ferritin has strong ferroxidase activity, which catalyzes the oxidation of ferrous iron. Consequently, an increase in ferritin synthesis occurs in cells subjected to oxidative stress. With this in mind, markers of free radical oxidation and components of the antioxidant system were analyzed in blood samples. It was found that the oxidative processes in the blood samples of the vaccinated were low-intensity compared to patients who underwent Covid-19.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Jafarova SH, Adnaev SA, Guliyeva RT, Jafar NH. The Role of Na⁺/K⁺-ATPase in the Development of Hyponatremia under Conditions of Hypoxic Stress in Patients with SARS-CoV-2 Infection. *Bull Exp Biol Med.* 2022 Jan;172(3):283-287. doi: 10.1007/s10517-022-05377-7. Epub 2022 Jan 8. PMID: 34997875; PMCID: PMC8741565.
2. Bartoli A, Gabrielli F, Alicandro T, Nascimbeni F, Andreone P. // COVID-19 treatment options: a difficult journey between failed attempts and experimental drugs. / *J. Intern Emerg Med.* 2021 ,16(2), p.281-308.
3. Kin Israel Notarte, Jesus Alfonso Catahay, Jacqueline Veronica Velasco, et al. // Impact of COVID-19 vaccination on the risk of developing long-COVID and on existing long-COVID symptoms: A systematic review. / *J. eClinicalMedicine* , 2022, v. 53, 101624, p.19
4. Antonelli M. , Penfold R.S., Merino J. , et al. // Risk factors and disease profile of post-vaccination SARS-CoV-2 infection in UK users of the COVID Symptom Study app: a prospective, community-based, nested, case-control study. / *J. Lancet Infect Dis.* 2022, 22(1):43-55.
5. Wong HL, Hu M, Zhou CK, et al. // Risk of myocarditis and pericarditis after the COVID-19 mRNA vaccination in the USA: a cohort study in claims databases. / *J. Lancet.* 2022; V.399(10342), p.2191-2199.
6. Vargas-Vargas M. , Cortés-Rojo C. // Ferritin levels and COVID-19. / *J. Rev Panam Salud Publica.* 2020 ; 44:e72. p.3
7. Sandnes M., Ulvik R.J. , Vorland M. , Reikvam H. // Hyperferritinemia-A Clinical Overview. / *J. Clin Med.* 2021, 10(9):2008, p.25
8. Orino K, Lehman L, Tsuji Y, Ayaki H, Torti SV, Torti FM. Ferritin and the response to oxidative stress. *Biochem J.* 2001 Jul 1;357(Pt 1):241-7. doi: 10.1042/0264-6021:3570241. PMID: 11415455; PMCID: PMC1221947
9. Kaushal K. , Kaur H. , Sarma P. , Bhattacharyya A. et al. // Serum ferritin as a predictive biomarker in COVID-19. A systematic review, meta-analysis and meta-regression analysis. // *J. Crit Care.* 2022 , V.67 ,p.172-181.
10. Douglas B. Kell, Ethersia Pretorius, // Serum ferritin is an important inflammatory disease marker, as it is mainly a leakage product from damaged cells, / *J. Metallomics*, Vol. 6, Issue 4, 2014, Pages 748–773
11. Андреева Л.И., Кожемякина А.А., Кишкун А.А. Модификация метода определения перекисей липидов в тесте с тиобарбиталовой кислотой // *Лаб. дело.* – 1988. – № 11. – С. 41–43
12. Кривохижина Л.В., Ермолаева Е.Н., Сурина - Марышева Е.Ф., Кантюков С.А.,

- Яковлева В.П. Хемилюминесценция сыворотки при физических нагрузках различной интенсивности Журнал научных статей «Здоровье и образование в XXI веке» 2016, т.18, №2 с.542-546
13. Карпищенко А. И. Медицинские лабораторные технологии: руководство по клинической лабораторной диагностике: в 2 т. / [В. В. Алексеев и др.] 3-е изд Т. 2. — М. : ГЭОТАР - Медиа , 2013.- 792 с
 14. Finch C.A., Bellotti V., Stray S., Lipschitz D.A., Cook J.D., Pippard M.J., Huebers H.A. Plasma ferritin determination as a diagnostic tool. West J Med. 1986 Nov;145(5):657-63. PMID: 3541387; PMCID: PMC1307110
 15. Vanderschueren, S., Deeren, D., Knockaert, D. C., Bobbaers, H., Bossuyt, X., & Peetermans, W. (2006). Extremely elevated C-reactive protein. *European Journal of Internal Medicine*, 17(6), 430–433.
<https://doi.org/10.1016/j.ejim.2006.02.025>

SİNK DUZLARININ YÜKSƏK DOZALARININ TƏSİRİ İLƏ Na⁺/K⁺- ATP-AZANIN AKTİVLİYİNDƏKİ DƏYİŞİKLİKLƏRİN TƏDQIQI

**Cəfərova Sevinc¹, Quliyeva Ruhiyə¹, Cəfər Nərmində², Məmmədzadə Çiçək¹,
Poluxova Aytən¹, Salimova Sudabə¹, Xəlilov Rövşən³**

¹*Biofizika İnstitutu, Bakı, Azərbaycan*

²*MediClub Hospitalı, Bakı, Azərbaycan*

³*Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan*

jafsa68@gmail.com

ANNOTASIYA

Serum sink səviyyəsi aşağı olan qrupa ürək-damar patologiyalı xəstələr daxildir. Sink preparatlarından geniş istifadə olunmasına baxmayaraq, Zn ionlarının müxtəlif dozalarının təsiri ilə yaranan destruktiv proseslərinin inkişafı kifayət qədər öyrənilməmişdir. Bunu nəzərə alaraq, ZnCl₂ duzlarının yüksək dozalarının təsiri ilə eritrosit membranlarında Na⁺/K⁺-ATPazanın funksional aktivliyi və zülalların oksidləşməsi tədqiq olunmuşdur. Zülalların destruktiv modifikasiyaları ATPaza aktivliyini əhəmiyyətli dərəcədə azaldır və eritositlərin təhlükəsizliyini pozur.

Açar sözlər: oksidativ stress; qlutation; sink ionları; Na⁺/K⁺- ATPaza.

Giriş

Hazırda əczaçılıq konsernləri tərəfindən bir çox mineralların qəbulunun populyarlaşması günü-gündən artır. Eyni zamanda, sink preparatlarının müxtəlif xəstəliklərin müalicəsinə tətbiqi kampaniyası geniş vüsət aldığından, onun orqanizmdə artıq olması arzuolunmaz yan təsirlər yarada bilər. Sink hüceyrələrin normal quruluşunu və fiziologiyasını qorumaq üçün vacib elementdir. Serum sink səviyyəsi aşağı olan qrupa ürək-damar patologiyalı xəstələr daxildir. Onun ürək-damar xəstəlikləri vəziyyətlərində mühüm rol oynaması faktı öyrənilmiş, koronar ürək xəstəliyi və kardiomyopatiyada qoruyucu təsiri olduğu məlumdur. Hüceyrədaxili sink, işemiya və infarkt kimi müəyyən

triggerlərlə zülallardan sinkin ayrılmasına və miokardın zədələnməsinə səbəb olan redoks signal yolunda mühüm rol oynayır. Mineral tərkibli preparatlardan geniş istifadə olunmasına baxmayaraq, əksər metal ionlarının müxtəlif dozalarının təsiri nəticəsində yaranan destruktiv redoks proseslərinin inkişafı kifayət qədər öyrənilməmişdir. Qanda sink ionlarının yüksək miqdarı qan hüceyrələrinin, xüsusən də eritrositlərin tamlığına təsir göstərə bilər [1,2,3]. Na^+/K^+ -ATPaza, elektrolitləri daşıyan, membrana bağlı ferment olub, eritrositlərin bir çox həyati funksiyalarında iştirak edir, hüceyrə membranlarının elektrik qradientini saxlayır və buna görə də ətraf mühitin kimyəvi dəyişikliklərinə çox həssasdır [4,5,6]. Buna baxmayaraq, ədəbiyyat mənbələrində sink ionlarının yüksək dozalarının Na^+/K^+ -ATFaza aktivliyinə təsirinə aid olan məlumatlara rast gəlinmir.

Redoks reaksiyalarında iştirak edən sink ionlarının yüksək konsentrasiyası qanda sərbəst radikallı oksidləşmə (SRO) prosesinin artmasına səbəb ola bilər [7,8]. Bu da, məlum olduğu kimi, toxumalarda lipidlərin peroksidləşməsi (LPO) və zülalların oksidləşdirici modifikasiya (ZOM) məhsullarının toplanmasına gətirib çıxarır [9,10]. Nəticədə, yüksək funksional aktivliyə malik məhsulların əmələ gəlməsi fermentlərin aktiv mərkəzlərini inaktivləşdirir, yaxud zülal molekulalarının modifikasiyası fermentin nativ strukturunu dəyişir və bu da, onun fəaliyyətinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərə bilər.

Tədqiqatın məqsədi

Yuxarıda göstərilənləri nəzərə alaraq, qanda sink ionlarının həddindən artıq miqdarının Na^+/K^+ -ATPazanın aktivliyinin dəyişməsinə və hüceyrə səviyyəsində metabolik pozğunluqlara səbəb ola biləcəyini güman etmək təbiidir. Bununla əlaqədar olaraq, işimizin məqsədi sink xloridin yüksək dozalarının yaratdığı oksidləşdirici stressin təsiri altında eritrosit membranlarında Na^+/K^+ -ATPazanın funksional aktivliyini öyrənmək olmuşdur.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqatlar ürək-damar patologiyası (ÜDP) olan xəstələrin (n=10) venoz qanın eritrositləri üzərində aparıldı, kontrol qrupu olaraq sağlam donorların (n=8) eritrositləri istifadə edildi. Donor və ÜDP xəstələrin yuyulmuş eritrositləri sink-xloridin müxtəlif konsentrasiyaları (0,1; 0,2; 0,5; 1,5 və 2,0 mM/L) olan mühitdə 37°C-də 1 saat inkubasiya edilmişdir və sonra Na^+/K^+ -ATP-azanın aktivliyi A. Kazennovun metodu ilə qeyri-üzvi fosfatın artması 620 nm-də ölçülmüşdür [11]. Spontan ZOM məhsulları Levine et al. metodunun E. Dubinina modifikasiyasında 270 nm dalğa uzunluğunda - SRO-nun inisiyası (ZOM-ın ilkin prosesləri) və 363 nm - prolonqasiya (ZOM-ın xroniki prosesləri) spektrofotometrik üsulla təhlili aparıldı [12]. Nəticələr U/1 mq protein vahidi ilə ifadə edildi. Nümunələrdə ümumi zülalın tərkibi spektrofotometrik üsulla (260, 280 nm) təyin edilmişdir. Alınan nəticələr t-Student meyarı ilə statistik təhlil olunmuşdur.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

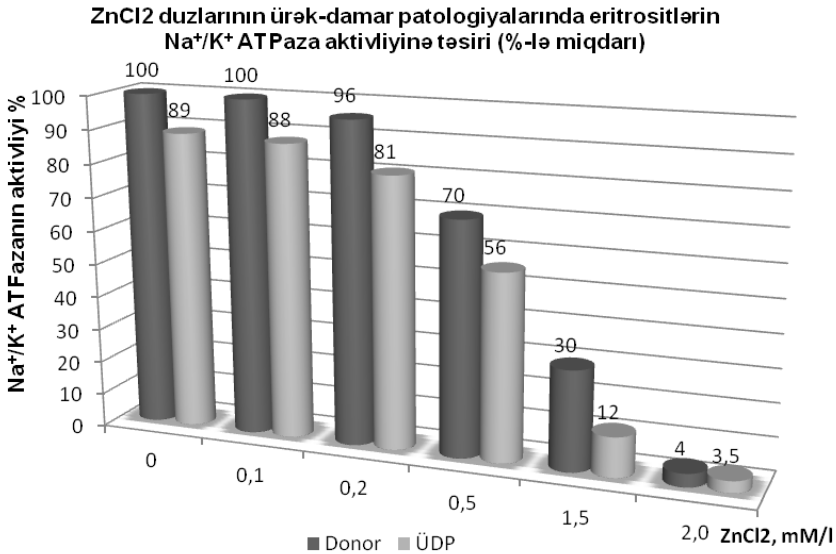
Sink xloridlərin təsiri altında eritrosit ZOM-nun göstəriciləri cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1. Sink və mis duzlarının U/mq zülalın təsiri altında eritrosit ZOM məhsullarının tərkibi (M±m)

Sink xlorid duzları ilə inkubasiya zamanı eritrosit zülallarının oksidləşdirici modifikasiyası məhsullarının tərkibi (U/mq zülala) (M±m) p≤0,08			
λ, nm	təcürübə şəraiti	donor	ÜDP
270 nm	Kontrol (Təsirsiz)	0.021±0.003	0.055±0.012
363 nm	Kontrol (Təsirsiz)	0.015±0.003	0.038±0.004
Sink xlorid duzları ilə inkubasiya			
270 nm	0.1 mM/L ZnCl ₂	0.023±0.003	0.045±0.008
270 nm	0.2 mM/L ZnCl ₂	0.027±0.003	0.038±0.006
270 nm	0.5 mM/L ZnCl ₂	0.029±0.010	0.087±0.004
270 nm	1.5 mM/L ZnCl ₂	0.079±0.009	0.211±0.012
270nm	2.0 mM/L ZnCl ₂	0.232±0.014	0.245±0.008
363 nm	0.1 mM/L ZnCl ₂	0.012±0.004	0.047±0.022
363 nm	0.2 mM/L ZnCl ₂	0.019±0.002	0.059±0.004
363 nm	0.5 mM/L ZnCl ₂	0.099±0.017	0.188±0.009
363 nm	1.5 mM/L ZnCl ₂	0.133±0.011	0.267±0.015
363 nm	2.0 mM/L ZnCl ₂	0.188±0.015	0.304±0.032

ÜDP qrupunun eritrositlərində həm 270nm, həm də 363 nm-də spektrofotometrik müəyyən edilmiş spontan ZOM göstəriciləri təsir edilmədən donorlara nisbətən 2,5 dəfə yüksək olmuşdur. 0,1-0,2 mM/L konsentrasiyalarda sink xloridlə inkubasiya zamanı ÜDP qrupunun eritrositlərində donorlarla müqayisədə ZOM prosesinin həm inisiasiya, həm də elonqasiyasında əhəmiyyətli fərqlər aşkar edilməmişdir. 0,5 mM/L ZnCl₂-lə inkubasiya, tədqiq edilən hər iki qrupda ZOM prosesinin inisiasiyası ilə müqayisədə elonqasiyasını əhəmiyyətli dərəcədə artırır. Donor qrup eritrositlərində ZOM prosesinin elonqasiyası daha kəskin şəkildə müşahidə olundu. 1,5 və 2,0 mM/l ZnCl₂ konsentrasiyalarda inkubasiya zamanı hər iki qrupda əhəmiyyətli dəyişikliklər meydana gəldi və tədqiq edilən qruplarda 2,0 mM/l ZnCl₂-də bu artım ZOM

prosesinin elonqsiyası inisiyasyadan əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənmədi. Sink duzlarının müxtəlif konsentrasiyalarının Na^+/K^+ -ATPaza aktivliyinə təsirinin nəticələri aşağıdakı diaqramda göstərilmişdir [Şəkil 1]. Təqdim olunan diaqramdan görünür ki, təsir edilməmiş ÜDP qrupunda Na^+/K^+ -ATPaza aktivliyi donor qrupu ilə müqayisədə 11% aşağı olmuşdur. 0,1 mM/L və 0,2 mM/L konsentrasiyalarda sink duzlarının təsiri kontrol ilə müqayisədə Na^+/K^+ -ATPazanın aktivliyində əhəmiyyətli dəyişiklik göstərməmişdir. 0,5 mM /L ZnCl_2 konsentrasiyasından başlayaraq, hər iki tədqiqat qrupunda Na^+/K^+ -ATPaza aktivliyi azalmış və kontrol (donorlar) ilə müqayisədə donor qrupunda 30%, ÜDP-də isə 44% aşağı olmuşdur.



Şəkil 1. Donor və ÜDP xəstələr qrupu eritrositlərin Na^+/K^+ -ATPazasının aktivliyinə müxtəlif konsentrasiyalı sink duzlarının təsiri

Aparılan tədqiqatlarda 1,5 və 2,0 mM/L konsentrasiyalarda sink xlorid duzları eritrosit zülallarına destruktiv təsir göstərir, bu da, bəhs olunan konsentrasiyalarda inkubasiya zamanı ATPaza aktivliyinin əhəmiyyətli dərəcədə azalması ilə sübut edilir.

Nəticə

1. Sink duzlarının 0,2 mmol/l-dən çox konsentrasiyada eritrosit zülalları üçün destruktiv olduğu qənaətinə gələ bilərik. Bu, zülalların oksidləşdirici dəyişikliklərinin xroniki yüksək səviyyədə olduğu ÜDP xəstələr qrupunda daha çox nəzərə çarpır. Ümumiyyətlə, zülallarda oksidləşdirici dəyişikliklərə səbəb olan sink duzlarının hədd dəyərləri 0,5 mM/L kimi müəyyən edilmişdir.

2. Zülalların destrruktiv modifikasiyaları ATPaza fermentlərin aktivliyini əhəmiyyətli dərəcədə azaldır və eritositlərin fuksiyalarını və tamlığını pozur.

Summary

Patients with cardiovascular pathology are included in the group with low levels of zinc in the blood serum. Despite the widespread use of zinc preparations, the development of destructive processes caused by the influence of various doses of Zn ions has not been studied enough. For this reason, the functional activity of Na⁺/K⁺-ATPase and the oxidation of proteins in erythrocyte membranes under the influence of high doses of ZnCl₂ salts were studied. It was shown that destructive modifications of proteins significantly reduce the activity of ATPase and violate the integrity of erythrocytes.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Krężel A, Maret W. The biological inorganic chemistry of zinc ions. Arch Biochem Biophys. 2016 Dec 1;611:3-19. doi: 10.1016/j.abb.2016.04.010. Epub 2016 Apr 23. PMID: 27117234; PMCID: PMC5120989.
2. Little P.J., Bhattacharya R., Moreyra A.E., Korichneva I.L., Zinc and cardiovascular disease // Nutrition, 2010, v.26, p.1050-1057
3. Mousavi S.M. , Hajishafiee M., Clark C.C.T., Borges do Nascimento I.J., Milajerdi A., Amini M.R., Esmailzadeh A. Clinical effectiveness of zinc supplementation on the biomarkers of oxidative stress: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials // Pharmacological Research, 2020, v.161, 9 p.
4. Merrill A.E., Chambliss A. B. Water and electrolyte balance, // Contemporary Practice in Clinical Chemistry, Chapter 37, 2020 p.651-663
5. Pivovarov AS, Calahorro F, Walker RJ. Na⁺/K⁺-pump and neurotransmitter membrane receptors. Invert Neurosci. 2018 Nov 28;19(1):1. doi: 10.1007/s10158-018-0221-7. PMID: 30488358; PMCID: PMC6267510.
6. Phong T. N., Christine D. , Michael F., et.all, Structural basis for gating mechanism of the human sodium-potassium pump // J. Nature Communications 2022, v.13, p.5293-5305
7. Sergio Di Meo, Paola Venditti, "Evolution of the Knowledge of Free Radicals and Other Oxidants", Oxidative Medicine and Cellular Longevity, vol. 2020, Article ID 9829176, 32 pages, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/9829176>
8. Handy D.E., Loscalzo J., Redox Regulation of Mitochondrial Function // Antioxidants and Redox Signaling, 2012, v.16. №11, p. 1324-1367
9. Soltes L., Kogan G. Impact of transition metals in the free-radical degradation of hyaluronan biopolymer, J.Cellulose Chem. Technol., 2008, v.42, № 9-10, p.485-497
10. Marreiro D.D. Cruz K.J., Beserra J.B., Severo J.S., de Oliveira. A.R. // Zinc and Oxidative Stress: Current Mechanisms. Antioxidants (Basel), 2017, v.6, №2, 9 p.
11. Казеннов А.М., Маслова М.Н., Шалабодов А.Д., Исследование активности Na, K-АТРазы в эритроцитах млекопитающих, Биохимия, 1984, т.49 ,№ 7, стр.1089-1094
12. Кропотов С.П., Токарев А.Ю., Вьюшина А.В., и др., Определение гипоксической устойчивости человека по спектрофотометрическим показателям окислительного стресса, Биотехносфера, 2014, т. 31-32, № 1-2, стр. 8-11

ARAZ ÇAYININ ÇIRKLƏNMƏSİNİN İMİŞLİ RAYONUNUN SAHİLYANI KƏNDLƏRİNDƏ EKOLOJİ VƏZİYYƏTƏ TƏSİRİ

**Məmmədli Sevil¹, Müslümova Zöhrə¹,
Fərəcov Mahir¹, İsamayılova Gültəkin²**

¹*Radiasiya Problemləri İnstitutu, Bakı, Azərbaycan.*

²*Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti, Bakı, Azərbaycan.*

azeri_wom@yahoo.com

ANNOTASIYA

Azərbaycan Respublikasının İmişli rayonunun Bəcirəvan kəndində Araz çayının suyunun, dib çöküntülərinin ağır metallar və radionuklid tərkibi tədqiq olunmuşdur. Bununla yanaşı Bəcirəvan kəndində quyu sularının tərkibi kütlə spektroskopiyaya və radiospektrometriya üsulları ilə analiz olunmuşdur. Əkin və otlaq ərazilərində torpaqların ekoloji vəziyyəti öyrənilmişdir. Bəzi su və torpaq nümunələrində normadan yüksək səviyyədə molibden, mis, manqan və digər ağır metallar aşkar edilmişdir.

Açar sözlər: *ağır metallar; radionuklidlər; əkin torpaqları; quyu suları; dib çöküntüləri.*

Giriş

Son vaxtlar Araz çayının Ermənistan tərəfindən çirkləndirilməsi barədə ekoloqlar tərəfindən həyəcan təbili çalınmaqdadır. Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinin hesabatlarında bu barədə qeyd olunmuş, yerli və xarici mətbuatda məqalələr dərc olunmuşdur. İran İslam Respublikasının kütləvi informasiya vasitələrində Ərdəbil vilayətinin Muğan bölgəsində əhali arasında xərçəng və digər xəstəliklərin artmasının səbəbinin Ermənistan ərazisində Araz çayının çirklənməsi ilə əlaqəli olması qeyd olunmuşdur. Belə bir təhlükə Azərbaycan ərazisində də mövcuddur. Bizim də İranla bütün sərhədboyu ərazilərdə əkin sahələrimiz Araz çayının suyu ilə suvarılır və bu bölgələrdə yaşayan əhəlinin içməli su mənbəyini Araz çayının suyu təşkil edir. AMEA-nın Radiasiya Problemləri İnstitutunun əməkdaşları tərəfindən 2015 - 2017ci illərdə beynəlxalq layihə çərçivəsində (UETM 6029) təbii fəlakət nəticəsində daşqınlara məruz qalmış İmişli və Saatlı rayonunun ərazilərində istifadə olunan torpaq, su və kənd təsərrüfatı bitkilərinin ekoloji vəziyyəti tədqiq olunmuşdur. Layihə çərçivəsində Araz boyu yerləşən bəzi kəndlərdə (Qaravəlli, Bəcirəvan, Qaralar, 32-lər və s.) Araz çayının suyundan, dib çöküntülərindən, qrunut və quyu sularından, əkin sahələrindən, otlaqlardan bitki nümunələri götürülərək çirklənmə dərəcəsi müəyyən edilmişdir. Təqdim olunan məqalədə bu işlərin davamı olaraq Bəcirəvan kəndində müxtəlif ərazilərdən götürülmüş torpaq və su nümunələrində əhəlinin sağlamlığı üçün təhlükəli olan ağır metalların və radionuklidlərin miqdarı müəyyən edilmişdir.

Tədqiqatın məqsədi

Bizim apardığımız tədqiqatların məqsədi Araz çayının sahilində yerləşən Bəcirəvan kəndində Araz çayının suyunun, qrunt və quyu sularının, dib çöküntülərinin, əkin sahələrinin ekoloji durumunun tədqiqi, yerli əhalinin Araz çayının suyu ilə suvardıqları əkin və həyətəyanı sahələrdə torpağın və istifadə etdikləri quyu sularının çirklənmə dərəcəsinin müəyyən edilməsi, əhalinin sağlamlığının qorunması istiqamətində lazımi tədbirlərin təklif olunmasından ibarət olmuşdur.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqat işləri zamanı İmişli rayonunun Bəcirəvan kəndində əhalinin istifadə etdiyi quyu sularının və torpağın tərkibi spektrometrik və radiospektroskopik analiz metodlarından istifadə etməklə tədqiq olunmuşdur. Topaq nümunələri əkin sahələrindən, otlaq sahələrindən və Araz çayının dib çöküntülərindən təlimatlara uyğun olaraq götürülmüşdür. Su nümunələri də analoji qaydada Araz çayının Bəcirəvan kəndi ərazisindən keçən hissəsindən, əhalinin həyətəyanı sahəlidindəki quyulardan və qrunt sularından götürülmüşdür. Nümunələr ekoloji tədqiqatlarda geniş istifadə olunan "Agilent-Technologies 7700 İCP-MS" (ABŞ) kütlə spektrometri və "Canberra" radiospektrometri vasitəsi ilə tədqiq olunmuşdur.

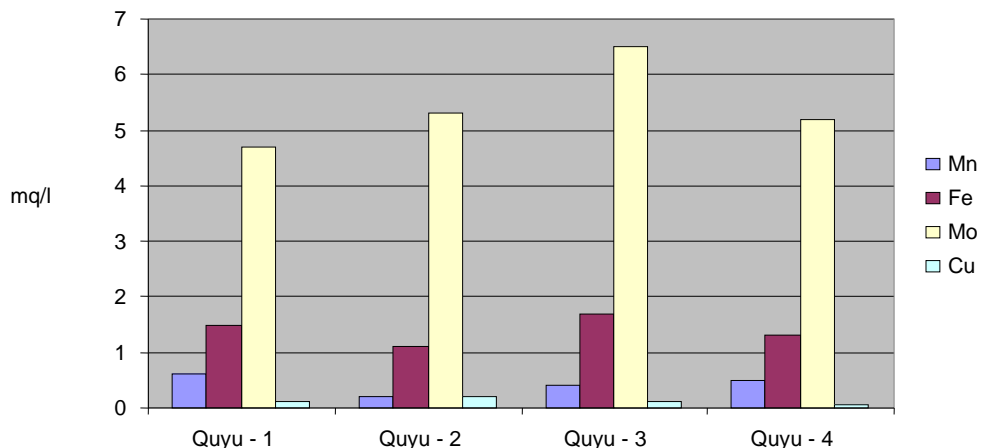
Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Məlumdur ki, aran bölgələrində əhalinin bir qismi su quyuları qazdıraraq bu sulardan məişət tələbatlarının ödənilməsi və suvarma üçün istifadə edirlər. Qrunt suları Kür-Araz ovalığında çox zaman Yer səthindən 1-5 metr dərinlikdə yerləşir. Nəticədə qrunt sularının quyu sularına qarışması baş verə bilər. Nəticədə qida zəncirinə daxil olan toksiki maddələr insan orqanizmində müxtəlif xəstəliklərin yaranmasına səbəb olur. İçməli suda molibdenin icazə verilən maksimum konsentrasiyası Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatı tərəfindən 0,07 mq/l olaraq təyin olunmuşdur. Molibden normal qatılıqda insan orqanizmi üçün əhəmiyyətli mikroelement hesab olunur. Lakin bu miqdarın artıq olması orqanizmdə metabolizm proseslərinin pozulmasına, mədə-bağırsağ və digər təhlükəli xəstəliklərin yaranmasına səbəb olur. Təsadüfi deyil ki, tədqiqatların aparıldığı Bəcirəvan kəndində bir çox xəstəliklərin, o cümlədən mədə-bağırsağ, ürək, qan-damar və s. xəstəliklərin artması müşahidə olunur. Müəyyən edilmişdir ki, ətraf mühitin təhlükəli çirkləndiriciləri arasında mutagen xassələrə malik olan ağır metallar irsi xəstəliklərin yaranmasına səbəb olur və orqanizmdə gedən mühüm metabolik proseslərə mənfi təsir göstərirlər. Nəticədə gələcək nəsillərin sağlamlıq problemləri təhlükəsi artır. BMT-nin ətraf mühit proqramında daha təhlükəli aöir metalların siyahısına Mo da daxildir [1]. Molibden birləşmələrinin mutagen aktivliyinin qiymətləndirilməsi üzrə tədqiqatlar eksperimental şəraitdə laboratoriya məməlilərində sümük iliyi hüceyrələrində xromosomların anafaza analizi ilə aparılmış və alınmış nəticələr

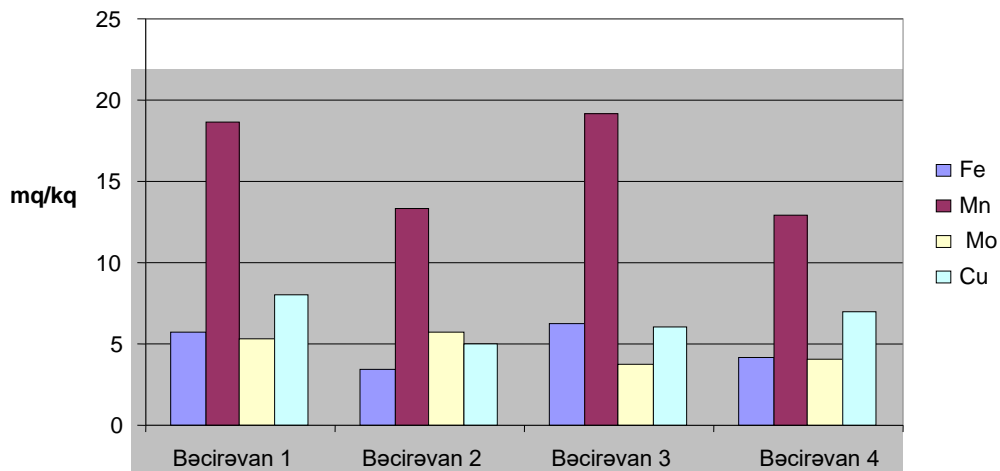
yüksək genotoksikli effektin mövcudluğunu təsdiq etmişdir Müəyyən edilmişdir ki, ammonium molibdenat daha yüksək mutagen təsirə malikdir və bu da heyvanların irsi aparatına ən çox zərər verir [2]. Bütün dünyada uşaqların genetik xəstəliklərinin öyrənilməsinə ciddi diqqət yetirilir, çünki toksiki təsirlərə qarşı uşaqlarda həssaslıq böyüklərə nisbətən daha yüksəkdir. Uşaqlıq dövründə baş verən genetik pozğunluqlar gələcəkdə sağlamlıq üçün mənfi nəticələrə səbəb ola bilər [3, 4, 5]. Ağır metal ionlarının mutagen aktivliyi müxtəlif test sistemlərindən istifadə etməklə hüceyrə səviyyəsində sübut edilmişdir [6]. İlkin olaraq biz kənd əhalisinin daha çox istifadə etdikləri quyu sularının tərkibinin müəyyən olunması istiqamətində tədqiqat işlərinə üstünlük vermişik.

Əksər quyu suyu nümunələrində Fe, Cu və Mn miqdarı normadan dəfələrlə çox olmuşdur. Bəzi quyu sularında molibdenin miqdarı təxminən 50 – 80 dəfə normadan artıqdır. Quyu sularında radionuklidlərin miqdarı norma daxilində olmuşdur [Şəkil 1]. Radionuklidlərin miqdarı isə bütün nümunələrdə normaya uyğun olmuşdur. Əkin və otlaq sahələrində də radionuklidlərin miqdarı norma daxilində olmuşdur [Şəkil 2]. Qrunt sularında Mn, Mo, Cu, Al-ın miqdarı yol verilən maksimal qatılıqdan artıq olmuşdur. Bəzi otlaq sahələrində (Araz çayına yaxın ərazilər) Fe, Mn və Cu-in miqdarı normadan yüksək olmuşdur. Əkin və otlaq sahələrindən götürülən bəzi torpaq nümunələrində Fe, Mn, Cu və Mo-nin miqdarının norma daxilində olduğu müəyyən edilmişdir.

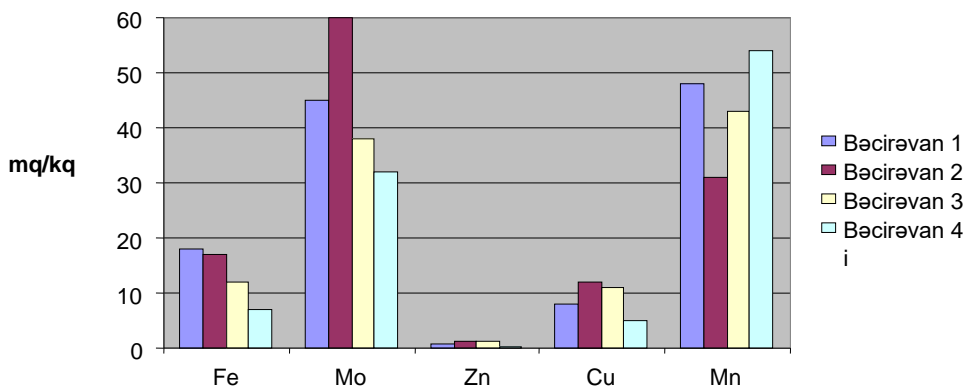
Molibdenin miqdarının artması Bəcirəvan kəndində çayın dib çöküntülərində də müşahidə olunub. Məlumdur ki, dib çöküntülərində ağır metallar daimi miqrasiya halındadır, bu zaman onların “su mühiti – dib çöküntüləri” sistemi vasitəsilə davamlı mübadilə baş verir. Araz çayının dib çöküntülərindən götürülən nümunələrdə molibdenin miqdarı normadan 4-6 dəfə artıq olmuşdur.



Şəkil 1. Bəcirəvan kəndində quyulardan götürülmüş su nümunələrində ağır metalların miqdarı



Şək. 2. Bəcirəvan kəndində əkin sahələrində götürülmüş torpaq nümunələrində ağır metalların miqdarı



Şək. 3. Araz çayının dib çöküntülərindən götürülmüş nümunələrdə ağır metalların miqdarı

Nəticə

Azərbaycanın İmişli rayonunun Bəcirəvan kəndində quyu sularında, kənd təsərrüfatı məqsədləri üçün istifadə olunan əkin sahələrində və otlaqlarda torpağın ağır metalların və radionuklidlərin miqdarı öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, quyu sularından və dib çöküntülərindən götürülən nümunələrdə Mo və Cu, normadan dəfələrlə artıqdır. Nəticə olaraq deyə bilərik ki, quyu suyundan müntəzəm istifadə son nəticədə Araz çayının sahiləni yaşayış məntəqələrinin əhəlisinin sağlamlığına ciddi təsir göstərə bilər.

Nəticələrin tətbiqinə dair təkliflər

Bütün dünyada artezian quyularının suyu ölkənin strateji ehtiyatı hesab olunur və dövlət tərəfindən ciddi nəzarətə götürülür. Ancaq bu sular əksər hallarda əhali üçün içməli su kimi istifadəyə yararsız olur. Respublikamızın Aran bölgələrində son illər quyu sularından istifadə geniş vüsət almışdır. Bu baxımdan əhalinin həyətiani sahələrində qazdıqları su quyularına və bu suyun keyfiyyətinə nəzarət sistemi yaradılması məqsədəuyğun olardı.

Summary

The content of heavy metals and radionuclides in the waters of the Araz River and in the well waters of the village of Bajiravan in the Imishli region of Azerbaijan was studied. The degree of soil pollution in crop areas and pastures used for agricultural purposes was also investigated. It has been established that the content of Mo, Cu, Mn in samples of soil water and bottom sediments is several times higher than the norm. In particular, it was found that the amount of molybdenum is much higher than the norm (MAC). The results of the study show that the regular use of well water can eventually seriously affect the health of the population of the coastal settlements of Azerbaijan.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Состояние окружающей среды. Программа ООН по окружающей среде. Изд. ВИНТИ 1980. с.162.
2. Бобылева Л.А. Изучение мутагенных свойств соединений молибдена в лимфоцитах человека // Научное обозрение. Биологические науки. № 6. с. 10-14. 2018.
3. [Landrigan et al., 2004; Scheuplein et al., 2002; Wild, Kleinjans, 2003]. Holland N., Fucic A., Merlo D.F., Sram R., Kirsch-Volders M. Micronuclei in neonates and children: effects of environmental, genetic, demographic and disease variables // Mutagenesis. 2011. V. 26. № 1. P. 51-6.
4. Scheuplein R., Charnley G., Dourson M. Differential sensitivity of children and adults to chemical toxicity. I. Biological basis // Regul. Toxicol. Pharmacol. 2002. V. 35. p. 429-447.
5. Neri M., Bonassi S., Knudsen L.E. et al. Children's exposure to environmental pollutants and biomarkers of genetic damage I. Overview and critical issues // Mutation Research. 2006. a. V. 612. p. 1-13.
6. Fu J.Y, Huang X.S., Zhu X.Q. Study on peripheral blood lymphocytes chromosome abnormality of people exposed to cadmium in environment // Biomed. Environ. Sci. - 1999. - V. 12. - p. 15-19.
7. Ерастова Н.В. Гигиеническое обоснование метода интегральной оценки питьевой воды по показателям химической безвредности: 14.02.01 – гигиена, дис. канд. мед. наук, Санкт-Петербург, 2014, -143 с

RADİASIYA STRESİ TƏSİRİNDƏN QARĞIDALI BİTKİSİNİN (*ZEA MAYS L.*) ADAPTİV REAKSIYASINA HUMİN BİRLƏŞMƏLƏRİNİN TƏSİRİ

Müslümova Zöhrə, Məmmədli Sevil, Fərəcov Mahir

Radiasiya Problemləri İnstitutu, Bakı, Azərbaycan

zohre.huseynova07@gmail.com

ANNOTASIYA

Natrium və kalium humatının antioksidant sistemin fəaliyyətinə və şüalanmış toxumların fotosintetik piqment konsentrasiyasına təsiri öyrənilmişdir. Qarğıdalı toxumunun natrium və kalium humat məhlulları ilə işlənməsi şüalanmanın təsirinin əhəmiyyətli dərəcədə azalmasına səbəb oldu. Natrium və kalium humat məhlullarının qamma şüalanmış toxumlardan alınmış cücərtildə malon dialdehidinin, xlorofil piqmentlərinin və karotenoidlərin miqdarına müsbət təsiri aşkar edilmişdir.

Açar sözlər: *qarğıdalı cücərtiləri; γ -şüalanma; xlorofil; humin turşuları; malondialdehid.*

Giriş

Məlumdur ki, toxum cücərmə zamanı müxtəlif ətraf mühit amillərinin təsirinə kifayət qədər həssas olur [1, 2]. Bu əkindən əvvəl müxtəlif fiziki və ya kimyəvi maddələrdən istifadəni vacib edir [3]. Sərbəst radikalların yaratdığı qamma şüalanma makromolekulların oksidləşdirici modifikasiyasına, hüceyrə strukturlarının bütövlüyünün pozulmasına səbəb olur. Lipidlərdə peroksil, alkoksil və digər radikalların toplanması zəncirvari reaksiyalara səbəb olur. Sərbəst radikal prosesləri inqibirləşdirə bilən aşağı və yüksək molekullu maddələri özündə birləşdirən yüksək aktiv antioksidant sistem sayəsində orqanizmlər özlərini sərbəst radikalların zərərli təsirlərindən qoruya bilirlər [5, 11] Humin birləşmələrinin bitkilərin böyüməsinə və inkişafına stimullaşdırıcı təsiri müəyyən edilmişdir. Humatların aşağı konsentrasiyalarda həll olunan formaları zülal və karbohidrat mübadiləsinə əhəmiyyətli dərəcədə stimullaşdırır, məhsuldarlığı artırır. Humin əsaslı maddələr əsasən bitkiçilikdə mikrogübrə kimi istifadə olunur. Onların sistemli istifadəsi ilə torpağın strukturu, bufer və ion mübadiləsi xassələri yaxşılaşır, torpaq mikroorqanizmləri fəallaşır. Məlumdur ki, radioaktiv şüalanma bioloji sistemlərə zərərli təsir göstərir. Sərbəst radikalların yaratdığı zərər, makromolekulların oksidləşdirici modifikasiyasına, hüceyrə strukturlarının bütövlüyünün pozulmasına səbəb olan reaktiv oksigen növləri (ROS) tərəfindən gücləndirilir. Humin turşularının bitkilərin inkişafına stimullaşdırıcı təsiri, onların ekoloji amillərin təsirinə qarşı müqavimətini artırır.

Tədqiqatın məqsədi

Humin turşularının radioqoruyucu funksiyası kifayət qədər öyrənilməmişdir. Humin turşuların qoruyucu təsiri altında onların radionuklidlərin və ağır metalların ionlarını və üzvi ekotoksikantları çirklənmiş su və torpaq mühitlərində sabit komplekslərə birləşdirmək qabiliyyəti nəzərdə tutulur. Məlumdur ki, toksikantın sərbəst forması maksimum aktivliyə malikdir. Çirklənmiş

torpaqların reabilitasiyasında humin turşularının istifadəsinə dair çoxlu elmi əsərlər mövcuddur [6, 10]. Humin turşuların kalium, ammonium və dəmir ilə duzları radiasiya və duz stressi şəraitində bitkiləri qoruyur [11, 12]. Bu səbəbdən, tədqiqatımızın məqsədi olan humin turşularının bioloji aktivliyinin və radioqoruyucu xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi olduqca aktual istiqamətdir.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

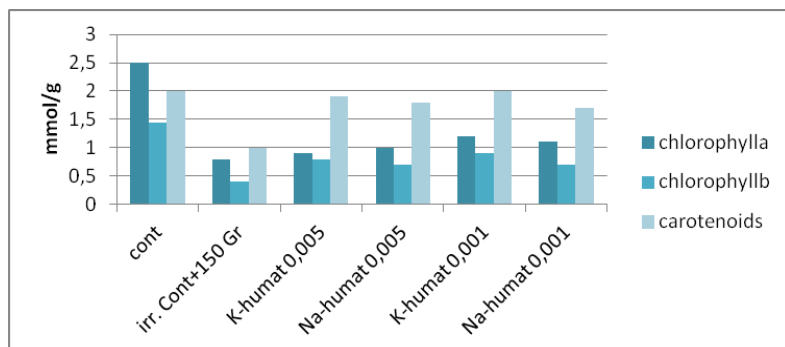
Tədqiqat obyektı "Zaqatala 68" sortuna məxsus qarğıdalı toxumları olmuşdur. Qarğıdalı toxumları 15 saat ərzində natrium və kalium humat məhlulları ilə işlənmişdir. Sonra toxumlar URİ (K-25) cihazı ilə 150 Gy dozada şüalandırılmışdır. Na və K humat əldə etmək üçün xammal (torf) 5 saat ərzində 35-40 dərəcə temperaturda qələvi məhlulu ilə işlənmişdir. Təcrübələrdə 0,005% və 0,001% məhlullardan istifadə edilmişdir. Xlorofil a (662 nm), xlorofil b (644 nm), karotenoidlər (440 nm), malondialdehid (532 nm) piqmentləri və katalaza aktivliyinin miqdarı spektrofotometrik üsulla müəyyən edilmişdir (Multiscan Go, Almaniya). Materialların statistik emalı MS Office Excel programından istifadə edilməklə həyata keçirilmişdir.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

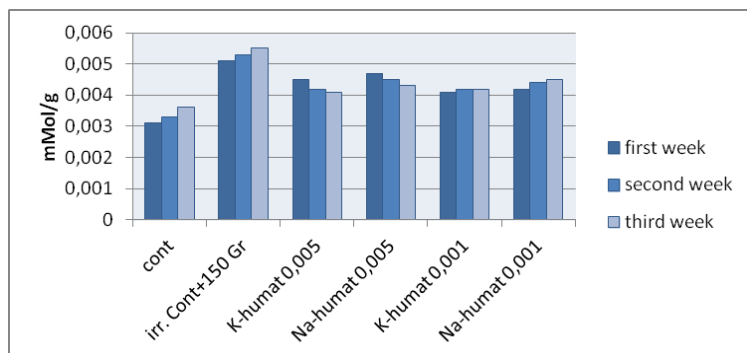
Təcrübələrin əvvəlində 150 Gy dozada şüalanmış toxumların cücrməsinə natrium və kalium humat məhlullarının təsiri öyrənilmişdir. Humat məhlulları ilə işlənmiş toxumların cücrmə faizi şüalanmanın təsirindən 62%-ə düşüb. Şüalanma nəticəsində toxumların cücrmə sürəti nəzarətlə müqayisədə 40% azalıb. 150 Gy dozada şüalanmış qarğıdalı toxumlarının cücrmə faizi - 0,005% humat məhlulları ilə işlənmiş variantda 76%, 0,001% humat məhlulu ilə işlənmiş variantda 82% olmuşdur. Qamma şüalanmış qarğıdalı toxumlarından alınan cücrtilərin böyümə və inkişaf dinamikası 4 həftə ərzində tədqiq edilmişdir. İnkişafın ilkin mərhələlərində radiasiyadan əvvəl toxumların 0,001% kalium və natrium humat məhlulları ilə işləndiyi variantda ən böyük inkişaf müşahidə olunmuşdur. Məlumdur ki, toxumların qamma şüalanması bitkilərdə fotosintez proseslərinə mənfi təsir göstərir: piqmentlərin sintezi pozulur, xloroplastların fotokimyəvi aktivliyi azalır. Tədqiqatlar göstərir ki, natrium və kalium humat duzları stres şəraitində fotosintez prosesinə müsbət təsir göstərir. Toxumların 0,005% natrium humatla işlənməsi bitkilərdə xlorofil piqmentlərinin konsentrasiyasını artırır. Humatların yarpaqlardan CO₂-nin sərbəst buraxılmasını sürətləndirdiyi də aşkar edilmişdir [13, 14].

Fotosintetik piqmentlərin miqdarını təyin etmək üçün aparılan təcrübələr göstərmişdir ki, 150 Gy şüalanmış toxumlardan alınan cücrtilərdə xlorofil piqmentlərinin və karotenoidlərin miqdarı nəzarətlə müqayisədə orta hesabla 55% azalmışdır. Şüalanmadan əvvəl natrium və kalium humat məhlulu ilə işlənmiş qarğıdalı toxumlarından alınmış cücrtilərdə xlorofil piqmentlərinin və karotenoidlərin miqdarının nəzarətlə müqayisədə daha zəif azalması müşahidə olunur. 0,001% kalium humat məhlulu model bitki kimi istifadə edilən qarğıdalıda radiasiyanın fotosintetik aparata təsirini xeyli azaldır. Sonrakı təcrübələrdə natrium və kalium humat məhlullarının lipidlərin peroksid-

ləşməsinə təsiri öyrənilmişdir. Şüalanmadan sonra meydana çıxan sərbəst radikallar hüceyrə membranlarının lipidlərinin peroksidləşməsinə səbəb olurlar. Lipidlərin peroksidləşmə reaksiyası bir neçə son məhsulun əmələ gəlməsinə səbəb olur. Onlardan biri malondialdehiddir. Bu məhsulun miqdarı hüceyrənin zədələnmə dərəcəsini müəyyən edir [15]. Apardığımız təcrübələrdə yüksək dozada ionlaşdırıcı şüalanma toxumların cücərməsini azaldıb və lipid peroksidləşməsini stimullaşdırıb. İki və üç həftədən sonra kalium humat məhlulları ilə işlənən variantlarda lipidlərin peroksidləşmə sürətində azalma müşahidə edilmişdir. Humat məhlulları bitki inkişafının bütün mərhələlərində ionlaşdırıcı şüalanmanın bitkilərə zərərli təsirini azaldır.



Şəkil 1. Qamma şüalanmış qarğıdalı toxumlarından alınan cücərtildə natrium və kalium humat məhlullarının xlorofil pigmentlərinin və karotenoidlərin miqdarına təsiri

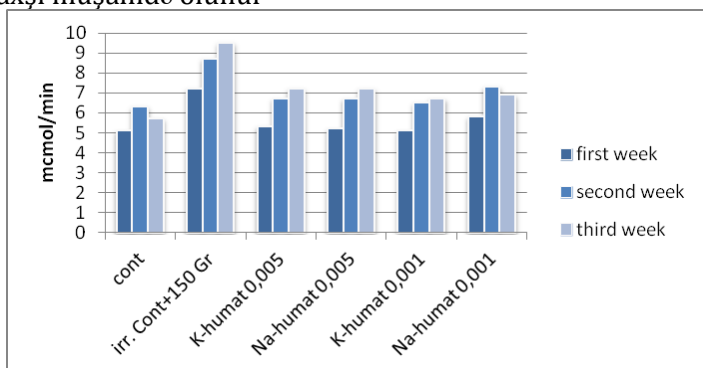


Şəkil 2. Natrium və kalium humat məhlullarının qamma şüalanmış qarğıdalı toxumlarından alınan cücərtildə malon dialdehidinin miqdarına təsiri

Şəkil 2 qamma radiasiyasının təsiri altında lipidlərin peroksidləşməsinin məhsulu olan malondialdehidin miqdarının dəyişmə dinamikasını göstərir. Belə ki, şüalanmış variantda lipidlərin peroksidləşməsinin məhsulu olan malondialdehidin miqdarı şüalanmayan nəzarətlə müqayisədə 30-35% artmışdır. Kalium humat məhlulları ilə işlənən nümunələrdə lipid peroksidləşmə məhsulunun miqdarı azalmışdır. Güman etmək olar ki, ilk həftədə 150 Gy

dozada şüalanma nəticəsində lipid peroksidləşmə məhsullarının miqdarında nəzərəcarpacaq artım bitki toxumasının şüalanmaya ilkin reaksiyasıdır. Üçüncü həftədə 0,001% kalium humat məhlulunun təsirindən malon dialdehidinin miqdarında əhəmiyyətli azalma müşahidə edilmişdir. Şəkil 2-dən belə nəticəyə gəlmək olar ki, kalium humat məhlullarının təsiri altında lipidlərin peroksidləşmə sürəti və nəticədə membranda baş verən dağıdıcı proseslərin sürəti şüalanmış nəzarətlə müqayisədə yavaşlayır.

Katalaza hidrogen peroksidi suya və oksigenə parçalayan antioksidant fermentdir. Orqanizmlər hidrogen peroksiddən qorunmaq üçün katalazadan istifadə edirlər [16]. Kiçik dozalarda şüalanma antioksidant fermentlərin aktivliyinə səbəb olur. Antioksidant fermentlərin aktivliyi qamma şüalanmasının dozası və təsir müddətindən asılı olaraq artır [17, 18]. Təcrübələrimizdə ilk iki həftə ərzində toxumları 150 Gy dozada şüalandırıqda katalaza fermentinin aktivliyi nəzərəcarpacaq dərəcədə artır [Şəkil 3]. Şəkildən görüldüyü kimi, şüalanmadan əvvəl toxumun kalium humat məhlulları ilə işlənməsi katalaza aktivliyini əhəmiyyətli dərəcədə azaldır. Üçüncü həftədə katalaza aktivliyinin azalması yaxşı müşahidə olunur



Şək. 3. Qamma şüalanmış qarğıdalı toxumlarından alınan cücərtildə kalium humat məhlullarının katalazanın (CAT) aktivliyinə təsiri

Nəticə

Bütün təcrübələrdə müəyyən edilmişdir ki, kalium və natrium humatının istifadəsi şüalanmanın qarğıdalı cücərtilərinə daha az ziyan vurmasına səbəb olur. Təcrübələr natrium və kalium humatın cücərtilərin böyüməsinə və inkişafına, xlorofil piqmentlərinin məhsuldarlığına, katalaza aktivliyinə, malon dialdehidinin miqdarına qamma şüalanmanın dağıdıcı təsirini zəiflətməsini göstərmişdir. Alınmış nəticələr əsasında belə qənaətə gəlinmişdir ki, kalium humat məhlulları lipidlərin peroksidləşmə məhsullarının səviyyəsinin aşağı düşməsinə, malondialdehidin, xlorofil piqmentlərinin normal konsentrasiyasının saxlanmasına səbəb olmuşdur. 0,001% kalium və natrium humat məhlulu ən yüksək radioprotektiv aktivlik göstərmişdir.

Nəticələrin tətbiqinə dair təkliflər

Radiasiya stresinə qarşı dözümlülüyü və məhsuldarlığı artırmaq üçün toxumların əkindən əvvəl humat məhlulları ilə işlənməsini təklif edirik.

Summary

The effect of sodium and potassium humate on the activity of antioxidant system and photosynthetic pigment concentration of irradiated seeds was studied. The treatment of maize seed with 0.005% and 0.001% solutions of sodium and potassium humate caused significant reduction in processes initiated by radiation. A positive effect of sodium and potassium humate solutions on the amount of malon dialdehyde, chlorophyll pigments and carotenoids, fluorescent characteristics in seedlings obtained from gamma-irradiated maize seeds was revealed.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Shanko D., Jatani G., Debela A. (2017). Effects of Salinity on Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Landraces During Germination Stage. *J. Biochem. Mol. Biol.* vol.3, no.2:9, pp.1-5. doi:10.21767/2471-8084.100037.
2. Liu R., Wang L., Tanveer M., & Song J. (2018). Seed Heteromorphism: An Important Ad-aptation of Halophytes for Habitat Heterogeneity. *Frontiers in plant science.* vol.9:1515, pp.1-10. doi.org/10.3389/fpls.2018.01515.
3. Bozhkov A. I., Kovalova M. K., Azeez Z. A., Goltvjansky A. V. (2020). The effect of pre-sowing seed treatment on seedlings growth rate and their ex-cretory activity. *Regulatory Mechanisms in Biosys-tems.* vol. 11(1), pp. 60-66. doi:10.15421/022008.
4. Costa H., Gallego S.M., Tomaro M.L. (2002) Effect of radiation on antioxidant defense system in sunflower cotyledons// *Plant Science*,2002, v. 162, N6, p
5. Zenkov, N. K. Activated oxygen metabolites in biological systems / N. K. Zenkov, E. B. Menshikova // *Successes of modern biology.* 1993. - No. 3. - C.286-290.
6. Van Stempvoort, D. R., Lesage, S., Molson, J. The Use of Aqueous Humic Substances for In-Situ Remediation of Contaminated Aquifers. *The Use of Humic Substances to Remediate Polluted Environments: From Theory to Practice*, p.135-154, 2005.
7. Beyer, L., Sieling, K., & Pingpank, K. (1999). The impact of a low humus level in arable soils on microbial proper-ties, soil organic matter quality and crop yield. *Biology and Fertility of Soils*, 28, 156–161.
8. Holman, H. Y., Nieman, K., Sorensen, D. L., Miller, C. D., Martin, M. C., Borch, T., et al. (2002). Catalysis of PAH biodegradation by humic acid shown in synchrotron infrared studies. *Environmental Science & Technology*, 36, 1276–1280
9. MacCarthy, P. C.E. Clapp, R.L. Malcolm and P.R. Bloom Eds. *Humic Substances in Soil and Crop Sciences: Selected Readings.* p. 111 – 187
10. Stevenson, F.J. *Humus Chemistry, Genesis, Composition, Reactions* / – New York: John Wiley&Son, 1982. P – 443
11. Zohre Muslimova, Ibrahim Azizov, Mahir Faracov. Effect of ionizing radiation on pigment content and photochemical activity of chloroplasts in maize (*zea mays L.*) leaves at participation of humin complexes. *Inernational conference Photosynthesis research for sustainability.* June 5-9 2013. Baku. Azerbaijan. p.111
12. Muslimova Z.Kh., Farajov M.F., Mammadli S.A. Influence of humates Na, K, Fe on

- the antioxidant system of gamma irradiated maize seeds. Conf. Plant physiology is the theoretical basis of innovative agro and phytobiotechnologies. Kaliningrad. 2014 Art. 300-302.
13. Maslova N.F., Nyutin Yu.I. Optical properties of tomato leaves grown from irradiated seeds // Physiology and biochemistry of cultivated plants, v.5, No. 4, 1973, p. 407-410
 14. Khristeva L.A. The role of humic acid in plant nutrition and humic fertilizers. Proceedings of the Soil Institute. V.V. Dokuchaeva, Academy of Sciences of the USSR, 1951, v. 38, pp. 108-184
 15. Montiller J.L., Cacas J.L. The upstream oxylipin profile of *Arabidopsis thaliana*: A tool to scan for oxidative stresses. Plant J. 2004. 40. p. 439-450.
 16. Loewen, P. C., Switala, J. & Triggs-Raine, B. L. Catalases HPI and HPII in *Escherichia coli* are induced independently. Arch. Biochem. Biophys. 243, 144–149 (1985).
 17. Min Jeong Hong et al. The effects of chronic gamma irradiation on oxidative stress response and the expression of anthocyanin biosynthesis-related genes in maize (*Triticum aestivum*) International Journal of Radiation Biology. 2014 Dec. International Journal of Radiation Biology. 2014 1218-28.doi: 10.3109/09553002.2014.934930.
 18. Hanan M. Abou-Zeid and Salwa A. Abdel Latif Effects of gamma irradiation on biochemical and antioxidant defense system in maize (*Triticum aestivum* L.) seedlings / International Journal of Advanced Research (2014), Volume 2, Issue 8, 287-300

SİTRUS MEYVƏLƏRİN TƏKRAR EMALININ TULLANTILARINDA ANTİRADİKAL BİRLƏŞMƏLƏRİN ARAŞDIRILMASI

Axundzadə Aytac, Ağalarov Rüşət , Həsənov Ralfrid, Mehdiyeva Günel

Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan

axundzadaaytac3@gmail.com

ANNOTASIYA

Azərbaycanda, xüsusən Lənkəran bölgəsində introduksiya olan sitrus meyvələrinin portağal, naringi, limonun qabıqlarının albedo hissəsindən və naringinin daxili pərdəsindən əldə olunan antiradikal mənşəli birləşmələr öyrənilmişdir. Antiradikalların alınması üçün DPPH metodundan istifadə olunub. Göstərilib ki, bitki qabığının albedo hissəsinin su-spirit ekstraktında yüksək aktivliyə malik fenol və bioflavonoid mənşəli antiradikal birləşmələr toplanır. Ən aktiv antiradikal mənşəli birləşmələr limon qabığının albedo hissələrində müşahidə olunmuşdur.

Açar sözlər: sitrus meyvələri; qabığın albedosu; antiradikal birləşmələr; tanin.

Giriş

Yer kürəsində ekoloji vəziyyətin getdikcə pozulmasının canlı sistemlərə o cümlədən insan sağlamlığına kəskin təsiri dünya ictimaiyyətini narahat edir. Hal-hazırda müəyyən olunmuşdur ki, ekoloji şərait və stresslər hüceyrədə metabolizmin istiqamətini dəyişdirir və bu proses sərbəst radikalları gücləndirir.

Hidrogen peroksid (H_2O_2), superoksid anion radikalı (O_2^-) hidroksil radikalı (OH), və in vivo olaraq generasiya olunan singlet oksigen (O_2) kimi oksigenin reduksiya olunmuş formalarının yaranması çox böyük təhlükə yaradır. Bu prosesləri aradan qaldırmaq üçün hüceyrənin imkanı yüksədir, ancaq sonsuz deyil. Hüceyrədə yaranmış antioksidant və antiradikal sistemləri müdafiyyə edib sərbəst radikalları neytrallaşdırır. Lakin ətraf mühit və streslərin olduğu vəziyyətdə hüceyrə daxili müdafiyyə sistemlərə köməklik tələbatı artır. Buna görə antiradikal və antioksidant xarakterli kimyəvi yolla alınan dərmanların geniş yayılması müşahidə olunur. Lakin bu da çıxış yolu deyil. Bizim fikrimizcə bunun daha təhlükəsiz yolu natural təbiətli antiradikal birləşmələrin axtarılması böyük maraq doğurur. Məlumdur ki, Azərbaycanda dərman və faydalı bitkilər geniş yayılmışdır. Cənubda geniş yayılan sitrus mənşəli yerli sortlardan portağal, limon, naringi, feyxoa, kinkan və s. misal göstərmək olar. Təbii mənbələrdən antiradikal birləşmələrin ayrılması istehsal tullantılarından istifadə olunması məqsədə uyğun olar. Elmi ədəbiyyat məlumatları və nəticələrimizə əsaslanaraq meyvənin qabığı tək fiziki deyil, meyvənin tərkibini xüsusən biokimyəvi mühafizəsinə təmin edir, o cümlədən oksidləşmədən qoruyur [1, 2]. Portağal qabığının albedo hissəsində flavonoid tipli birləşmələr – Hesperidin olması hələ XIX əsrin axırında müəyyən olunmuşdur [3]. Bunları nəzərə alaraq biz təklif etdik ki, bunlarla yanaşı oksidləşmə prosesində yaranan sərbəst radikalları söndürə bilən digər fenolik birləşmələrdə sitrus meyvələrinin qabığında lokallaşdırıla bilər.

Tədqiqatın məqsədi

Yuxarıdakı məlumatları nəzərə alaraq məqsədimiz müxtəlif mənbələrdən antiradikal xüsusiyyətli birləşmələrin araşdırılması və istifadəsini təklif etməkdir. Buna görə bizim işimiz portağal, naringi və limonun qabığının albedo hissəsinin və naringinin daxili pərdəsinin tullantılarında antiradikal mənşəli birləşmələrin mahiyyətini öyrənməkdir.

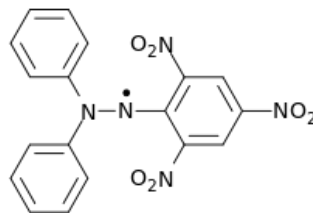
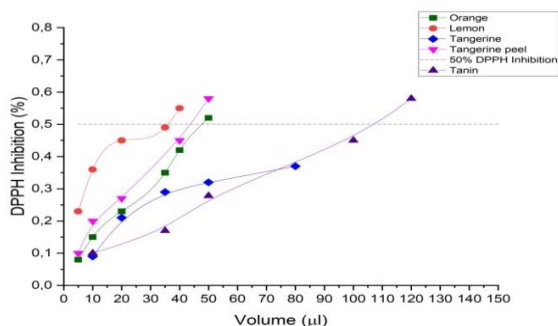
Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqat obyektı olaraq portağal, naringi və limon qabığının albedo hissəsindən və naringinin daxili pərdəsindən istifadə olunmuşdur. Alınan obyektlər otaq şəraitində qurudulmuş, üyüdülmüş və ağzı bağlı şüşə qabda soyuduca saxlanılmışdır. 55% -li su-spirti ilə 3 gün müddətində çalxalanaraq ekstrakt hazırlanıb. Ekstraktlar filtr kağızından süzülür və təcrübədə istifadə olunub. Müxtəlif ekstartların antiradikal aktivliyi DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl-hydrate) metodu ilə təyin olunur. DPPH metodu sərbəst radikal və antiradikal birləşmə arasında gedən elektron ötürülməsi reaksiyası ilə radikalın neytrallaşmasına əsaslanır [4-6]. Bu metodla DPPH stabil radikalın neytrallaşması aktivliyi təyinedilmişdir. Bunun üçün 0.025 gL^{-1} DPPH-ın metanol-da məhlulu istifadə edilmişdir. Ekperimenti aşağıdakı yolla aparmışdıq: 2.5 ml DPPH üzərinə müxtəlif həcmdə (2, 5, 10, 20 mkl) müxtəlif nümunədən alınan

su-spirit (60/40 nisbətində) ekstraktlar əlavə edərək 20 dəq. müddətində 518 nm dalğa uzunluğunda absorbsiya təyin olunmuş, antiradikal birləşmələr və stabil DPPH radikalı arasında əmələ gələn reaksiyasının udma əmsalı qeydə alınıb. Əmələ gələn əyrilərin nəticəsində ekstraktların DPPH-ın radikal mərkəzinin söndürülməsi üçün həcmi təyin olunmuşdur [Şəkil1 qeydə bax].

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Şəkil 1-də sitrus meyvələrin üst qabığı seqmentlərinin və naringi meyvəsinin daxili seqmentlərinin qabığının ekstraktlarının müxtəlif dozalarda məruz qalmış DPPH radikal mərkəzlərin söndürülməsinin aktivliyi göstərilmişdir.



a

b

Şəkil 1. a) Limon , portağal , naringi və narngi pərdəciyi ekstraktının DPPH radikalının 50% - ni söndürmək üçün həcmi b) 2,2-diphenyl-1-picryl-hydrazyl-hydrate

Alınan rəqəmlər göstərir ki, ən yüksək antiradikal aktivliyə malik olan nümunə limonun albedo seqmentinin ekstraktıdır. Bununla yanaşı portağal meyvəsinin albedo seqmentinin ekstraktıda nümayiş olunur. Tanin isə nisbətən orta aktivliyə malikdir.

Cədvəl 1. Ekstraktların və o cümlədən taninin DPPH-ın 50% -nin söndürməsinin müqayisəli xarakteristikası

Extract	50% DPPH Inhibition (µl)
Orange	47
Lemon	35
Tangerine	150
Tangerine peel	43.5
Tanin	107
Trolöks	17.1

Qeyd: Nöqtəli xətt standart antiradikal xasiyyətli Trolöks (Vitamin E) ilə DPPH-ın radikal mərkəzlərinin 50% - ni söndürmək üçün həcmnin göstəricisi (IC 50%).

Eksperimentlər göstərir ki, naringi meyvəsinin daxili seqmentlərinin qabığı yüksək həcmdə antiradikal birləşmələrini özündə toplayır. Eyni zamanda öyrənilmiş bütün ekstraktların yüksək antiradikal aktivlik nümayiş etdirdiyi müəyyən edilmişdir [Cədvəl 1]. Yüksək limon albedo ekstraktının fəaliyyəti yəqin ki, onlarda olan tanin birləşməsi ilə əlaqələndirmə olar. Güman etmək olar ki, limon meyvəsinin albedo ekstraktında mövcud olan fenol tipli antiradikal birləşmələr, taninlə birlikdə DPPH radikalını söndürmək üçün sinergik təsir göstərir [7].

Nəticə

1. Təyin olunub ki portağal, mandarin və limon qabığının ağ hissəsinin su spirt ekstraktında yüksək aktivliyə malik fenol və bioflavonoid mənşəli antiradikal birləşmələr toplanır .
2. Müqayisəli eksperimentlər göstərir ki, ən aktiv antiradikal mənşəli birləşmələr limon qabığının ağ hissələrində müşahidə olunur .
3. Aktivlik limon – naringinin daxili pərdəsi - portağal – naringi - tanin ardıcılığı ilə müşahidə olunur.

Nəticələrin tətbiqinə dair təkliflər

Azərbaycanda əsasən Lənkəranda introduksiya olunan sitrus meyvələrin istehsalı geniş formada yayıldığı üçün biz təklif edirik, tullantılardan antiradikal birləşmələr əldə etməklə tullantısız emal yaratmaq.

Summary

In the article, antiradical compounds obtained from the albedo of orange, tangerine, lemon peels and inner membrane of tangerine of citrus fruits introduced in Lankaran region in Azerbaijan were identified. For obtaining antiradicals, the DPPH method is used. It has been established that the water-alcohol extract of the albedo part of the orange, tangerine and lemon peel contains high-activity phenol and bioflavonoid origin antiradical compounds. Comparative experiments have shown that the most active compounds of antiradical origin are observed in albedo parts of lemon peel.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Aşırova G.V., Yaqubov O.A., Mehdiyev Ş.F. Azərbaycanın ebndemik sortu olan Qızıl Öhmədi almasının antiradikal aktivliyinin təyini. VIII Beynəlxalq Elmi Konfransının materialları Bakı-2018.
2. R.Agalarov, S.Chyragova, K.Abdullayev, K.Gambarov. R. Gasanov. Antioxidant (AO) and free radical quenching (FRQ) activities of traditional medicine substances, honey and vinery products of Azerbaijan Republic. Journal of Biotechnology, S61.
3. Jeongtae Kim, Myung-Bok Wie, Meejung Ahn, Akane Tanaka, Hiroshi Matsuda, and Taekyun Shin. Benefits of hesperidin in central nervous system disorders: a review. Anat Cell Biol. 2019 Dec; 52(4): 369-377. Published online 2019 Dec 31. doi: 10.5115/acb.19.119.
4. Sagar B. Kedare and R.P. Singh. Genesis and development of DPPH method of antioxidant assay. J Food Sci Technol. 2011 Aug; 48(4): 412-422. Published online

- 2011 Feb 25. doi: 10.1007/s13197-011-0251-1.
5. Donata Bandoniené, Michael Murkovic, Werner Pfannhauser, Petras Venskutonis, Dainora Gruzdiené. Detection and activity evaluation of radical scavenging compounds by using DPPH free radical and on-line HPLC-DPPH methods. *European Food Research and Technology* volume 214, pages143–147 (2002).
 6. K. Yogesh, S. N. Jha, and Tanbir Ahmad . Antioxidant potential of aqueous extract of some food grain powder in meat model system. *Food Sci Technol.* 2014 Nov; 51(11): 3446–3451. Published online 2012 Sep 1. doi: 10.1007/s13197-012-0804-y PMID: 26396344.
 7. Rathod Zalak R, Sarita Sharma and Saraf Meenu S*. Identification and Estimation of Total Tannins from Citrus limon L. Burm. F. (lemon) and its endophytes. Department of Microbiology and Biotechnology, University School of Sciences, Gujarat University, India Submission: May 09, 2022; Published: May 24, 2022.

Q_A ELEKTRON AKSEPTORUNUN REDOKS HALİNİN FOTOSİSTEM II REAKSİYA MƏRKƏZİNİN ENERJETİK XASSƏLƏRİNƏ TƏSİRİ

Səfərova Pərvin, Cümşüdlü Könül

Molekulyar Biologiya və Biotexnologiyalar İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
pervinsefer1820@gmail.com

ANNOTASIYA

Fotosistem II kompleksinin reduksiya olunmuş plastoxinon Q_A akseptorunun reaksiya mərkəzində ilkin fotokimyəvi reaksiyaların kvant çıxımına təsiri öyrənilmişdir. Bunun üçün anaerob (reduksiyaedici) mühitdə plastoxinon bir və ikielektronlu reduksiya edilərək, xlorofilin maksimum fluoressensiyasının intensivliyinin temperaturdan asılılığı öyrənilmişdir. Alınmış nəticələrin Arrenius koordinatlarında analizi reaksiya mərkəzinin P₆₈₀*PheQ_A və P₆₈₀*Phe^{o-}Q_A⁻ halları arasında enerji fərqi ~0.06 eV olduğu göstərilmişdir.

Açar sözlər: Fotosistem II; plastoxinon Q_A, fluoressensiya; elektron daşınması; aktivləşmə enerjisi.

Giriş

Fotosistem II (FSII) bitki, yosun və sianobakteriyalarda fotonların udulması nəticəsində başlayan oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarında işıq enerjisinin elektrokimyəvi enerjiyə çevrilməsini həyata keçirir. Baş verən katalitik reaksiya nəticəsində su molekulları oksidləşir, reaksiyanın son məhsulu olaraq atmosfərə molekulyar oksigen (O₂) ayrılır, tilakoidlərin lümen fazasına isə 4 proton daxil olur [1].

FSII kompleksinin katalitik reaksiyalarının reallaşmasında onun lümen (Mn klasteri, tirozinlər Y_Z və Y_D, PsbO,P,Q zülalları) və stromal səthi (plastoxinonlar) yaxınlığında yerləşən komponentləri iştirak edirlər. Bu kompleksdə fotokimyəvi elektron daşınmasında iştirak edən elektronun ilkin donoru P₆₈₀ (xlorofil *a* dimeri) və akseptoru feofitin (Phe), plastoxinonlar Q_A və Q_B, tirozinlər Y_Z (D₁-Tyr¹⁶¹) və Y_D (D₂-Tyr¹⁶¹) onun reaksiya mərkəzinin (RM)

D_1/D_2 zülal heterodimeri üzərində yerləşirlər [1]. Işıqla həyəcanlaşdıqda P_{680} oksidləşir, onun elektronu feofitin molekuluna daşınır və reaksiya mərkəzində $P_{680}^{+}\cdot\text{Pheo}^{-}$ ion-radikal cütü yaranır. Bu reaksiyanın kvant çıxımı ~ 1.0 təşkil edir [2, 3]. Elektron Pheo^{-} akseptorundan ardıcıl olaraq plastoxinonlara (Q_A and Q_B) ötürülür. Elektronun oksidləşmiş ilkin donoru P_{680}^{+} çox güclü oksidləşdirici ($E_m = \sim 1.2$ V) olub son nəticədə tirozin Y_Z və suyun oksidləşməsindən alınan elektronlar hesabına reduksiya olur [1;4].

Membranın stromal tərəfində yerləşmiş akseptorlar (Q_A və Q_B) FSII-də elektron daşınması, bununla da kompleksin kinetik və energetik xassələrinin tənzimlənməsində önəmli rol oynayırlar. Plastoxinon Q_A reduksiya olunduqda FSII fluoressensiyasının 3-5 dəfə artması müşahidə olunur. Fluoressensiyanın artımı (xlorofilin dəyişən fluoressensiyası) müxtəlif mexanizmlərlə izah edilsə də, ən inandırıcı Q_A reduksiya olunduqdan sonra RM-də baş verən fotokimyəvi reaksiyada yaranmış $P_{680}^{+}\cdot\text{Pheo}^{-}$ cütündəki yüklərin rekombinasiyası nəticəsində xlorofil molekulunun həyəcanlaşması (P_{680}^*) və onun lüminessensiyasını nəzərdə tutan mexanizmdir [3]. Fotokimyəvi reaksiyada plastoxinonun bielektronlu (Q_A^{-}) və ya ikielektronlu (Q_A^{2-}) reduksiyası mümkündür. Yüklərin polyarlaşması ($P_{680}^{+}\cdot\text{Pheo}^{-}$ cütünün yaranması) və rekombinasion lüminessensiyanın şüalanması üçün aktivləşmə enerjisinin qiyməti ~ 0.12 eV müəyyən edilərək RM-nin $P_{680}^{+}\cdot\text{Pheo}^{-}\cdot Q_A^{2-}$ halı ilə P_{680}^* arasındakı baryerə aid edilmişdir [5]. Lakin reaksiya mərkəzinin $P_{680}\text{Pheo}Q_A^{-}$ halının energetikası, onun yüklərin polyarlaşması və rekombinasiyasında iştirakı qeyri-müəyyən qalmışdır.

Tədqiqatın məqsədi

Tədqiqatın məqsədi *in vitro* şəraitdə FSII kompleksində plastoxinon Q_A akseptorunun bielektronlu (Q_A^{-}) redoks halının reaksiya mərkəzinin energetik statusu, və yüklərin ayrılması və rekombinasiyasına təsirinin öyrənilməsi olmuşdur.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Təcrübələrdə ispanaq bitkisinin xloroplastlarından ayrılmış və FSII ilə zəngin membran fraqmentlərindən (BBY tip) istifadə olunmuşdur. İzolə olunmuş preparatlar uzun müddətli istifadə üçün 25 mM MES-NaOH (pH 6.3), 20 mM NaCl, 3 mM MgCl_2 və 400 mM saxaroza tərkibli məhlulda həll olunub maye azotda (77 K) saxlanılmışdır.

Xlorofilin sabit və dəyişən fluoressensiyası (F_0 və F_V), maksimum fluoressensiyası (F_{MAX}) modulyatorla təchiz olunmuş birşüalı optik spektrometrdə ölçülmüşdür. Fluoressensiyanı həyəcanlaşdıran ölçü işığının ($\lambda=490$ nm) intensivliyi ~ 5 $\mu\text{mol photon}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$, fotokimyəvi reaksiyaya başlanğıc verən təsiredici işığın ($\lambda>650$ nm) intensivliyi ~ 1000 $\mu\text{mol photon}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ olmuşdur. Reduksiyaedici (və anaerob) şəraitdə maksimum fluoressensiyanın intensivliyi zəif həyəcanlaşdırıcı işığının ($\lambda=490$ nm, ~ 5 $\mu\text{mol photon}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$) köməyi ilə ölçülmüşdür. Nümunələrin temperaturu ölçü kamerası daxilində

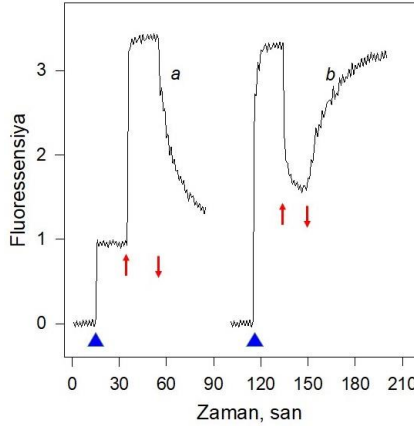
yerləşdirilmiş optik kriostat vasitəsi ilə tənzimlənmişdir. Preparatların kriostat daxilində işıqlandırılması üçün təsiredici işıqdan ($\lambda > 650$ nm, ~ 1000 $\mu\text{mol photon}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$) istifadə edilmişdir. Nümunələrin temperaturuna mis-konstantan termocütü vasitəsilə nəzarət edilmişdir. Reaksiya mühiti 25 mM HEPES (pH 7.5), 20 mM NaCl və 3 mM MgCl₂ tərkibli bufer məhlulu olmuşdur. Anaerob şərait bu məhlula 10 mM qlükoza, 50 U/ml qlükoza oksidaza və 1000 U/ml katalaza fermentləri və ya 1 mq/ml ditionit əlavə edilməklə yaradılmışdır. Aşağı temperaturlarda nümunələrin şəffaflığını təmin etmək üçün reaksiya mühitinə 70% qliserin əlavə edilmişdir. Nümunələrdə xlorofilin qatılığı 10 $\mu\text{g}/\text{ml}$ olmuşdur.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Fotosistem II kompleksində Q_A akseptorunun reduksiyası nəticəsində xlorofilin fluoressensiyası başlanğıc F₀ qiymətindən artaraq maksimum qiymətə (F_{MAX}) çatır. $F_V = F_{MAX} - F_0$ xlorofilin dəyişən fluoressensiyası adlanır. Plastoxinonun reduksiyası iki yolla mümkün olur. Birinci, fotokimyəvi yolla, güclü təsiredici işığın köməyi ilə reaksiya mərkəzində elektron daşınması nəticəsində Q_A-nın birelektronlu reduksiyası [Şəkil 1a]. İkincisi, kimyəvi yolla, süni elektron donorlarının əlavə olunması və ya anaerob mühidə (ditionit əlavə edilməsi və ya qlükoza-qlükozaoksidaza ferment sisteminin köməyi ilə) zəif həyəcanlaşdırıcı işığın köməyi ilə [Şəkil 1b]. Sonuncu halda güclü təsiredici işığın təsiri RM-də feofitin kofaktorunun reduksiyasına və xlorofilin fluoressensiyasının intensivliyinin azalmasına gətirir. Növbəti, qaranlıq mərhələdə, təsiredici işıq söndürüldükdən sonra, fluoressensiya yenidən əvvəlki maksimum intensivliyinə çatır. Bu mərhələdə plastoxinonun böyük ehtimalla iki-elektronlu reduksiya olması (Q_A²⁻) mümkündür. Reaksiya mərkəzinin uyğun halı isə P₆₈₀PheoQ_A²⁻ kimidir. Belə üsulla hazırlanmış FSII nümunələrində fluoressensiyasının intensivliyi (F_{MAX}) temperatur azaldıqca aşağı düşür. Temperatur asılılığı əsasında bu prosesin aktivləşmə enerjisi ~ 0.12 eV müəyyən edilmişdir [5, 6]. Göstərilmişdir ki, bu halda ilkin fotokimyəvi reaksiyanın çıxımı yüksək olduğundan RM-də yüklərin daşınması yüksək effektivliklə baş verir və RM-də yaranmış P₆₈₀⁺Pheo⁻ cütünün rekombinasiyası nəticəsində elektronun ilkin donorunun həyəcanlaşıb (P₆₈₀^{*}) şüalanması fluoressensiyanın artmasına səbəb olur.

Plastoxinonun birelektronlu reduksiya olunmuş (P₆₈₀PheoQ_A⁻) halında, əksinə, temperaturun azalması ilə fluoressensiyanın F_{MAX} intensivliyi azalmır, əksinə onun artımı müşahidə olunur [5], bu isə həmin halda ilkin fotokimyəvi reaksiyanın kvant çıxımının (uyğun olaraq P₆₈₀⁺Pheo⁻ cütünün rekombinasiyasının) aşağı olması ilə bağlı ola bilər.

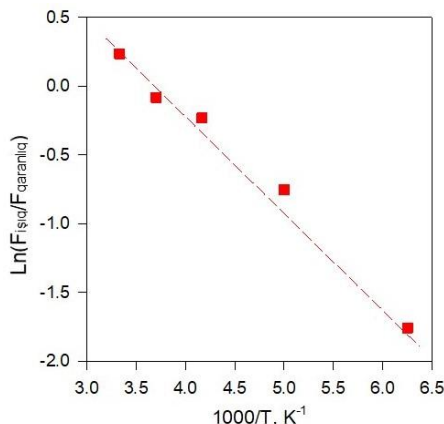
Bəs plastoxinonun birelektronlu reduksiya etmiş halı RM-də yüklərin ayrılması və rekombinasiyasına necə təsir edir?



Şək. 1. Fotosistem II nümunələrində xlorofill fluoressensiyasının aerob (a) və anaerob (b) şəraitdə işıqla induksiya olunan dəyişmələri
▲ – ölçü işığının ($\sim 5 \mu\text{mol foton m}^{-2}\text{s}^{-1}$) qoşulması; $\uparrow(\downarrow)$ – fotokimyəvi reaksiyaya start verən təsiredici işığın ($\sim 1000 \mu\text{mol foton m}^{-2}\text{s}^{-1}$) qoşulması (söndürülməsi).
Xlorofilin konsentrasiyası $15 \mu\text{q/ml}$.

Bunun üçün FSII preparatları qlükoza-qlükozaoksidaza ferment sisteminin köməyi ilə yaradılmış anaerob və ya reduksiyaedici (ditionit əlavə edilmiş) mühitə köçürülmüşdür. Hazırlanmış nümunələr kriostat daxilində müxtəlif temperaturalarda ($300\text{-}160\text{ K}$ diapazonunda, $300; 270; 240; 200; 160\text{ K}$) güclü təsiredici işıqla işıqlandırılmış və həmin temperaturda qaranlıqda qısamüddətli relaksasiyadan sonra 160 K temperaturadək soyudulmuşdur. Bu prosedurdə işıqlanma temperaturundan asılı olaraq nümunələrdə FSII reaksiya mərkəzinin $P_{680}\text{PheoQ}_A^-$ və ya $P_{680}\text{PheoQ}_A^{2-}$ hallarında olması mümkündür. Nümunələr kriostat daxilində tədricən qızdırılaraq ölçü işığının köməyi ilə müxtəlif temperaturalarda maksimum fluoressensiyanın F_{MAX} çıxımı ölçülmüşdür. Xlorofil fluoressensiyasının müşahidə olunan temperatur əyrləri əsasında 200K temperaturda fluoressensiyanın nisbi dəyişməsi üçün Arrenius koordinatlarında qrafik qurulmuşdur [Şəkil 2]. Qrafikin analizi göstərir ki, reaksiyanın aktivləşmə enerjisi $\sim 0.06\text{ eV}$ təşkil edir. Aktivləşmə enerjisinin tapılan bu qiyməti ($\sim 0.06\text{ eV}$) təsiredici işıqla şüalanma zamanı FSII reaksiya mərkəzində yaranmış $P_{680}\text{PheQ}^{2-}$ və $P_{680}\text{PheQ}^-$ halları arasında enerji fərqini ifadə edir. Aktivləşmə enerjisinin 0.12 eV qiymətinin reaksiya mərkəzinin $P_{680}\text{PheQ}^{2-}$ halına uyğun olduğunu qəbul etsək, reaksiya mərkəzinin $P_{680}^{*+}\text{Pheo}^- \cdot \text{Q}^-$ və $P_{680}^* \text{PheQ}_A^-$ halları arasında enerji baryerinin $\sim 0.06\text{ eV}$ təşkil etdiyini qəbul etmək olar.

Reaksiya mərkəzinin $P_{680}\text{PheQ}_A^-$ halı üçün enerji baryerinin müşahidə olunan kiçik qiymətinin ($\sim 0.06\text{ eV}$) bu halda FSII kompleksində xlorofilin maksimum fluoressensiyasının intensivliyinin temperaturun azalmasına paralel olaraq azalmasının müşahidə edilməsinin mümkün olmamasının əsas səbəblərindən biri kimi göstərmək mümkündür.



Şəkl. 2. Fotosistem II RM-də plastoxinonun birelektronlu reduksiyasına uyğun xlorofil fluoressensiyası intensivliyinin Arrenius koordinatlarında temperaturdan asılılığı

Beləliklə, FSII reaksiya mərkəzinin hər iki $P_{680}PheQ^-$ və $P_{680}PheQ^{2-}$ hallarında ilkin fotokimyəvi reaksiyanın kvant çıxımının və fluoressensiya intensivliyinin yüksək olmasına baxmayaraq, $P_{680}^{+}Pheo^{-}Q^{-}$ halı və həyəcanlaşmış xlorofil molekulu (P_{680}^{*}) arasında enerji baryerinin $P_{680}^{+}Pheo^{-}Q^{2-}$ halına nisbətən daha kiçik olması nəticəsində ona xas olan maksimum fluoressensiyanın intensivliyinin temperaturun azalması zamanı ona paralel olaraq rekombinasiya lüminessensiyasına xas olan azalmasını müşahidə etmək mümkün olmur.

Nəticə

FS II reaksiya mərkəzinin $P_{680}^{+}Pheo^{-}Q_A^{-}$ və halları $P_{680}^{*}PheQ_A$ arasında enerji baryeri ~ 0.06 eV təşkil edir. FSII reaksiya mərkəzinin hər iki, $P_{680}PheQ_A^{-}$ və $P_{680}PheQ_A^{2-}$ hallarında ilkin fotokimyəvi reaksiyanın kvant çıxımının və fluoressensiya intensivliyinin yüksək olmasına baxmayaraq həyəcanlaşmış xlorofil molekulu (P_{680}^{*}) və $P_{680}^{+}Pheo^{-}Q_A^{-}$ halı və arasında enerji baryerinin (~ 0.06 eV) $P_{680}^{+}Pheo^{-}Q^{2-}$ halına (~ 0.12 eV) nisbətən daha kiçik olması nəticəsində temperaturun azalması zamanı maksimum fluoressensiya intensivliyinin rekombinasiya lüminessensiyasına xas olan azalması müşahidə edilmişdir.

Summary

Photosystem II is the source of O_2 in the atmosphere, one of the main targets of various stress factors in plants, and the site of binding herbicides. This complex converts light energy into electrochemical energy with very high efficiency ($\geq 98\%$). Therefore, it is very important to clarify the energetic and kinetic properties of the processes taking place in its reaction centers. In this research, the effect of the one-electron-reduced plastoquinone Q_A acceptor of the PS II complex on the quantum yield of the primary photochemical reaction in its reaction center - electron transport and charge recombination - was studied. For this purpose, plastoquinone was reduced by accepting one or two electrons in an anaerobic (and reducing) medium, and the

temperature dependence of the maximum fluorescence intensity of chlorophyll was studied. Analysis of the obtained results using Arrhenius coordinates showed that the energy difference between $P_{680}^*PheQ_A^-$ and $P_{680}^{*+}PheO^-Q_A^-$ states of the reaction center was ~ 0.06 eV. The fact that this energy is smaller than the energy difference between the $P_{680}^*PheQ_A^{2-}$ and $P_{680}^{*+}PheO^-Q_A^{2-}$ states makes possible the different energetic and kinetic properties of RC in the Q_A^- and Q_A^{2-} states.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Muh F., Zouni A. Light-induced water oxidation in photosystem II. *Front. Biosci.*, 2011, v.16, p.3072-3132.
2. Groot M.L., van Grondelle R., Leegwater J.A., van Mourik F. Radical pair quantum yield in reaction centers of photosystem II of green plants and of the green bacterium *Rhodobacter sphaeroides*: Saturation behavior with subpicosecond pulses. *J. Phys. Chem. (B)*, 1997, v.101, p.7869-7873.
3. Feyziyev Y.F. (2019) Chlorophyll fluorescence and "Maximum quantum efficiency" of photosystem II in plant sciences. *Life Sciences and Biosciences*, 2019, v.1, p.18-28.
4. Debus R.J. The manganese and calcium ions of photosynthetic oxygen evolution. *Biochim. Biophys. Acta*, 1992, v.1102, p.269-352.
5. Klevanik A.V., Feyziyev Y.M., Allakhverdiev S.I. et al. The origin of photosystem II variable chlorophyll fluorescence. *Biologicheskie Membrany*, 1991, v.10, p.1053-1065. (Russian)
6. Buchov N.G., Heber U., Wiese C., Shuvalov V.A. (2001) Energy dissipation in photosynthesis: Does the quenching of chlorophyll fluorescence originate from antenna complexes of photosystem II or from the reaction center? *Planta*, 2001, v.212, p.749-758.

AŞAĞI TEMPERATUR STRES ZAMANI FOTOSİNTETİK APARATIN MÜDAFİƏSİNDƏ SAPONİNİN TƏDQIQI

Dadaşova Sevil¹, Qəniyeva Rəna¹, Atakişiyeva Sevinc¹, Mehdiyeva Günel², Həsənov Ralfrid²

¹*Botanika İnstitutu, Bakı, Azərbaycan*

²*Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan*

sevil fotosintez@mail.ru

ANNOTASIYA

Tədqiqatlarda 4 saat müddətində aşağı temperatur faktoruna (4⁰C) məruz qalmış buğda cücərtisinin (*Triticum aestivum* L.) yarpaqlarında fotosintetik piqmentlərin tərkibinə və FS II-nin aktivliyinə saponinlərin təsiri təyin olunmuşdur. Aşkarlanmışdır ki, stres zamanı kristallaşmış membranda saponinlərin rolu onun axıcılığını bərpa etməsinə, FS II-nin elektron nəqliyyat zəncirində elektronların daşdığı zülallərin aktivləşməsinə və işıq toplayan piqment kompleksin stabilləşdirilməsinə səbəb olur.

Açar sözlər: *saponin; xlorofil a; elektron nəqliyyat zənciri; antioksidant; biomembran.*

Giriş

Fotosintez, işıq toplayan xlorofil-zülal kompleksi tərəfindən udulan foton enerjisini fotosintetik reaksiya mərkəzlərinə ötürərək, ardıcıl redoks reaksiyaların multixətli prosesidir [1]. Stres zamanı fotosintetik fəaliyyətin pozulmasının səbəblərindən biri xloroplastlarda membran sisteminin zədələnməsidir. Biomembran hüceyrəni zədələnmədən qoruyaraq, baryer rolunu yerinə yetirir. O, həmçinin soyuq siqnalların qəbulu üçün əsas saytdır. Soyuğa davamlılıq xloroplast membranının bilipid qatının tərkibi və orada gedən metabolitik proseslər ilə sıx əlaqəlidir. Bitki orqanizmində aşağı temperatur bir sıra əlaqəli reaksiyalarda oksigenin reaktiv formalarının artımı nəticəsində FS II-nin fotokimyəvi effektini azaldır və fotosintezin ingibirləşməsinə səbəb olur [2]. Aşağı temperatur fotosintezdə iştirak edən fermentlərin aktivliyini və membranın axıcılığını azaldaraq, fotosintetik komplekslərdə zülalların normal funksiyasına təsir edir [3]. Oksigenin reaktiv molekulları metabolizmin energetikasını pozaraq, xloroplastlarda toplanır və membranın bütövlüyünə təsir göstərir.

Təbii bitki birləşmələri stressə qarşı qoruyucu vasitələr kimi istifadə olunur. Bitki orqanizmində stressə qarşı cavab reaksiyası nəticəsində reaktiv oksigen formaları (ROF) əmələ gəlir. Canlı orqanizmdə reaktiv oksigen molekullarının təbiəti və əmələ gəlmə mexanizminin aydınlaşdırılmasına çox diqqət yetirilir. ROF-un iştirakı genetik proqramlaşdırılmış hüceyrənin apoptozu ilə yanaşı, xloroplastlarda və mitoxondrilərdə, xüsusən xloroplast fermentlərinin fəaliyyətinin azalmasına və tilakoid membranının strukturunun pozulmasına səbəb olur [4]. Məlumdur ki, fotosintetik aparatın ən həssas həlqəsi fotosistem II (FS II) və onun əsas kompleksi Mn_4O_5Ca -klasteridir [5]. Tilakoidlərdə və stromada hədəf molekullarını qorumaq üçün onların generasiya olunan yerlərindən ROF-un sürətli təmizlənməsi tələb olunur [6]. ROF siqnalları bitkilərdə müdafiə mexanizmlərini işə salır. Bitki orqanizmi oksidləşdirici stressə səbəb olan amillərə qarşı müxtəlif təsirli müdafiə sistemlərinə malikdir. ROF-un zərərli təsirinə antioksidant müdafiə sistemi müqavimət göstərir, bu, yalnız sərbəst oksigeni aradan qaldırmır, həm də oksigenlə kortəbii oksidləşmə nəticəsində zədələnmiş birləşmələri aradan qaldırır (flavonidlər və s.) [7]. Bir sıra alimlər antioksidant xüsusiyyətli bitkilərin sərbəst radikalları təmizləməyə qadir olan fitokimyəvi maddələr ilə zəngin olmasını öyrənmişlər [8]. Soyuz stres bitkilərdə biokimyəvi və fizioloji dəyişikliklərə səbəb olur, nəticədə fotosistemlərin fotokimyəvi səmərəliliyi azalır. İşin əsas məqsədi soyuz stres zamanı tilakoid membranının fotokimyəvi reaksiyalarının bərpasında saponinlərin rolunun müəyyən edilməsidir.

Tədqiqatın məqsədi

Tədqiqatın əsas məqsədi soyuz stres şəraitində buğda cücərti yarpaqlarının membranına şirin biyan kökündən (*Radix glycyrrhizae*) alınmış saponinlərin təsirinin tədqiqi olmuşdur.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Obyekt kimi 4 saat müddətində 4°C aşağı temperatur stresinə məruz qalmış *in vivo* 7-günlük buğda cücərtilərini (*Triticum aestivum* L.) yarpaqları götürülmüşdür. Şirin biyan kökündən (*Radix glycyrrhizae*) alınmış ekstraktın AO aktivliyi və sərbəst radikalları söndürməsi DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*) stabil radikal [8, 9] modeli əsasında təyin olunmuşdur. Nümunənin AO xüsusiyyəti Perella Scientific İns., Amherst USA kompyuter proqramı üzrə təyin edilmişdir. Saponinlərin cəmi şirin biyan kökündən təcrid olunub [10]. FS II-nin fəaliyyəti xlorofil *a* gecikmiş flüoressent spektroskop (LF XI *a*) ilə müəyyən edilib [11].

Cücərtilərin fotosintetik piqmentlərinin: xlorofil *a* (XI *a*), xlorofil *b* (XI *b*) vəziyyəti və bu şəraitdə saponinin protektor effektinin udma spektrləri Furrye firması Cary 50 Scan Varian spektrofotometrə təyin olunmuşdur [12].

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Tədqiqatlarda şirin biyan kökü ekstraktının aktivliyi AO və sərbəst radikalların söndürülməsini təyin edən stabil radikal modeli DPPH öyrənilmişdir. Standart AO və stabil radikalın sönməsi troloks ilə müqayisədə ingibirləşmənin qatılığı (İC) 50%=17,1 göstərilmişdir. Troloks ilə müqayisədə şirin biyan ekstraktı üçün DPPH reaksiyası cədvəldə təqdim olunur [Cədvəl 1].

Cədvəl 1. Şirin biyan kökü ekstraktının antioksidant aktivliyi DPPH reaksiyası

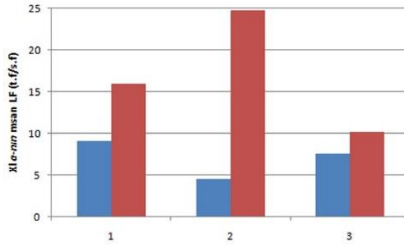
Nümunələr	[C] µg/ml	IC 50 %
Troloks*	17,5	17,1
Şirin biyan kökü (<i>Radix glycyrrhizae</i>)	10	11,9

Diaqnostik məqsəd ilə aşağı temperaturun cücərtilərə təsiri zamanı FS II-nin msan XI *a* LF induksion əyrilərinin keçidləri tədqiq olunmuşdur. İmpakt sistemdə bu reaksiya hüceyrənin öz energetik çıxımı hesabına metabolizm və tənzimlənmə prosesləri ilə sıx əlaqədar olur. İnduksion keçidlərin ümumi xarakter dəyişkənliyi soyuq stresin təsirindən və bərpa zamanından asılıdır. Flüoressensiyanın tez fazasının stasionar fazaya olan nisbət amplitudası (t.f\ş.f) P680 Phe ilkin radikal cütünün əmələ gəlməsi ilə ilkin yüklərin bölünməsi prosesi kimi qiymətləndirilmişdir. Bu da kontrola nisbətən soyuq stres zamanı dərhal azalır [Şəkil 1].

Flüoressensiyanın ləng fazasının amplitudasının (l.f\ş.f) aşağı temperaturda stabil elektron ilkin Q_A xiron akseptor axınının qiymətləndirilməsinin əhəmiyyəti yüksək dərəcədə aşağı düşür [Şəkil 2].

Təcrübə cücərtilərini 4 saat soyuq şəraitdə saponin cəmi ilə işlənməsi göstərdi ki, saponinin təsiri donor tərəfinin aktivliyini 5,5 dəfə, akseptor tərəfinin aktivliyini isə 4,5 dəfə yüksəldir. Təcrübə cücərtilərini 2 saat soyuq

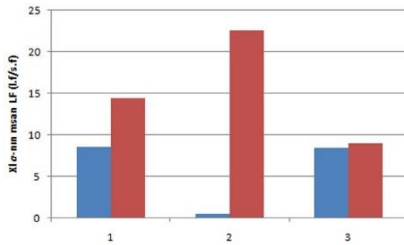
stresdə saponin və saponinsiz şəraitdə saxladıqdan sonra 2 saat otaq temperaturunda saxlayıb ölçmələr aparılmışdır. Alınan nəticələrdə göstərilmişdir ki, kontrola nisbətən həm donor, həm də akseptor tərəflərində saponin ilə işlənmiş cücərtilərdə ENZ-in aktivliyi, saponinsiz cücərtilərə nisbətən cüzi miqdarda fərqlənmişdir. Donor tərəfində 4 saatdan sonra 1,1 dəfə və 2 saatdan sonra 1,3 dəfə yüksəlmişdir. Belə göstərici akseptor tərəfində də müşahidə olunub.



Şək. 1. 7 günlük buğda cücərti yarpaqlarının (*Triticum aestivum* L.)

Xl a-nın msan LF tez fazasının (t.f./s.f) aktivliyinin dəyişməsi:

- 1) 4 saat müddətində 26°C otaq; 2) (■) 4°C soyuq stres vəziyyəti və stres mühitdə (5µq/ml) (■) saponinlərin cəminin protektor effekti. 3) soyuq stressdən sonra 2s otaq temperaturunda bərpa.



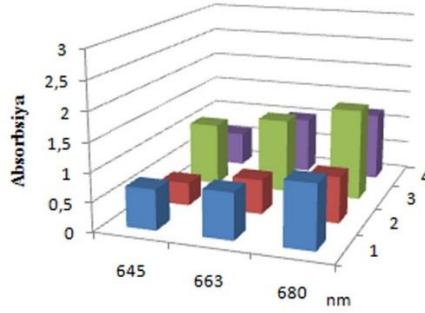
Şək. 2. 7 günlük buğda cücərti yarpaqlarının (*Triticum aestivum* L.)

Xl a-nın msan LF ləng fazasının (l.f./s.f) aktivliyinin dəyişməsi:

- 1) 4 saat müddətində 26°C otaq; 2) (■) 4°C soyuq stres vəziyyəti və stres mühitdə (5µq/ml) (■) saponinlərin cəminin protektor effekti. 3) soyuq stressdən sonra 2s otaq temperaturunda bərpa.

Aşağı temperatur stressi zamanı udulma spekrlərinin analizi göstərdi ki, xlorofil formaları kəmiyyətcə azalır. Kontrola nisbətən Xl a₆₈₀ 27%, Xl a₆₆₃ 25%, Xl b₆₄₅ 25% azalma müşahidə olunur. Eyni şəraitdə tərkibində saponin olan məhlulda buğda cücərtilərinin inkubasiyası zamanı tədqiq olunan piqmentlərdə müsbət effektlə müdafiə olunmuşdur. Saponin ilə işlənmiş cücərtilərdə Xl a₆₈₀ 50%, Xl a₆₆₃ 54%, Xl b₆₄₅ 60% olmuşdur [Şəkil 3].

Soyuq stres şəraitində sərbəst radikalların əsas hədəfi tilakoid membran olub, membrandan anion və kationların keçiricilik funksiyasını zəiflədir. Nəticədə fotosintetik piqmentlərdə destruktiv miqdarı dəyişkənlik yaranır. Fərz edilir ki, soyuq stres şəraitində saponinlərin cəm ilə işlənmiş piqmentlərin bərpa xarakteristikası onların fitokimyəvi tərkibindəki sərbəst aqlikonların sayından asılıdır.



Şək. 3. 7 günlük buğda cücərti yarpaqlarının (*Triticum aestivum* L.) fotosintetik piqmentləri: Xl_{a663} , Xl_{a680} və Xl_{b645} nm formalarının 4 saat müddətində 26°C otaq, 4°C soyuq stres vəziyyəti və stres mühitdə (5µq/ml) saponinlərin cəminin protektor effekti: 1) kontrol; 2) stres; 3) stres+saponin; 4) soyuq stressdən sonra 2s otaq temperaturunda bərpa.

Nəticə

Soyuq stres lipidlərin qeyri-homogen sərtləşməsi nəticəsində membranların fiziki xüsusiyyətlərinin də dəyişiklik yaradaraq, baryer funksiyasının pozulmasına gətirib çıxarır. Saponinlərin cəminin müsbət təsiri onların struktur müxtəlifliyini və geniş bioloji və fizioloji xüsusiyyətlərini müəyyən edir. Biokimyəvi proseslərdə iştirak edərək, bitki hüceyrə membranlarının keçiriciliyinə təsir göstərir və mayenin səthi gərginliyini azaldır. Onlar membran lipidlərini həll edə bilirlər və yarımkeçirici olan membranda keçirici rolunu oynayır. Buna görə, alınan nəticələrdən görüldüyü kimi, aşağı temperatura uzun müddət məruz qalmış buğda cücərtilərini saponinlərin cəmi ilə işlədikdə ENZ FS II-nin aktivləşməsinə və xloroplastlarda piqment tərkibinin dəyişməsinə səbəb olur. Nəticədə, soyuq stres zamanı əmələ gələn reaktiv molekullar saponinlərin cəmi ilə söndürülür. ENZ FS II-nin donor tərəfində P680 və TyrZ funksiyası ilə Q_A və Q_B akseptor tərəflərinin funksiyası arasında tarazlıq yaradan aşağı molekulyar çəkili antioksidant olmaqla yanaşı, fotosintetik piqmentlərin nisbətini normallaşdırmaqla onların absorpsiya qabiliyyətini artırır. Göstərilmişdir ki, aşağı temperaturu stres tilakoid membranının zədələnməsinə və piqment aparatının dəyişkənliyinə səbəb olur. Otaq temperaturunda öyrənilən parametrlərin müşahidəsi göstərdi ki, membranın səthində yerləşən flavonoidlər, onun fosfolipid molekullarını stres zamanı əmələ gələn sərbəst radikallardan müdafiə etmək qabiliyyətinə malikdir. Fərz edilir ki, tilakoid membranında saponinlərin rolu fəal xüsusiyyətə malik olub, stres zamanı yaranan oksigenin reaktiv formalarının söndürülməsinə səbəb olur.

Nəticələrin tətbiqinə dair təkliflər

Alınan nəticələr biotexnologiya və tibb sahələrində istifadə oluna bilər.

Summary

In the studies, the effect of saponins on the composition of photosynthetic pigments and the activity of PS2 in the leaves of wheat sprouts (*Triticum aestivum* L.) exposed to low temperature factor (4°C) for 4 hours was determined. It was found that the role of saponins in the crystallized membrane during stress leads to its fluidity recovery, activation of electron-carrying proteins in the electron transport chain of PS2, and stabilization of the light-collecting pigment complex.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Bychkov I.A., Kudryakova N.V., Kuznetsov V.I., Kusnetsov V. Cold Stress Activates the Expression of Genes of the Chloroplast Transcription Apparatus in Arabidopsis thaliana Plants // Environmental Science, Doklady. Biochemistry and biophysics, 2020, vol. 494, pp. 235-239.
2. Тухватуллина Л.А., Абрамова Л.М. Динамика накопления витамина с в листьях черемши при выращивании в разных условиях интродукции // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, Биологические науки, 2018, стр. 64-66
3. Zhou X., Chen S., Wu H., Xu H. Effects of Cold Stress on the Photosynthesis and Antioxidant System of Rhododendron chrysanthum Pall // Preprints, 2017, 2017030131
4. Ahmad P., Sarwat M., Sharma S. Reactive Oxygen Species, Antioxidants and Signaling in Plants // Journal of Plant Biology, 2008, vol. 51, №3, pp. 167-173
5. Järvi S.R.S., Aro E.-M. Photosynthesis | Photosystem II: Assembly and Turnover of the Reaction Center D1 Protein in Plant Chloroplasts // Encyclopedia of Biological Chemistry III (Third Edition), 2021, volume 2, pp. 207-214
6. Breusegem F.V., Dat J.F. Reactive oxygen species in plant cell death // Plant Physiology, 2006, vol. 141, №2, pp. 384-390
7. Finkel T. Signal transduction by reactive oxygen species // J. of Cell Biology, 2011, vol. 194, pp. 7-15.
8. Asada K. Radical production and scavenging in the chloroplasts // In Baker, N. R. (ed.) Photosynthesis and the Environment. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, The Netherlands, 1996, pp. 123-150
9. Чеснокова Н.П., Понукалина Е.В., Бизенкова М.Н. Общая характеристика источников образования свободных радикалов и антиоксидантных систем // Успехи соврем. Естествознания, 2006, №7, стр. 37-41
10. Александрович К.В., Константиновна Р.Т., Владимировна К.А., Константиновна П.И. Способ получения суммы сапонинов из корней аралии маньчжурской // Описание изобретения к патенту, 2016, стр. 1-7
11. Goltsev V., Zaharieva I., Chernev P., Strasser R.J. Delayed chlorophyll fluorescence as a monitor for physiological state of photosynthetic apparatus // Biotechnol. Equip., 2009, vol. 23, pp. 452-457
12. Дадашева С.Б., Ганиева Р.А. Роль сапонинов в защите тилакоидной мембраны от холодового стресса // Вестник Белорусской Государственной Сельскохозяйственной Академии, 2022, №4, стр. 108-111

ZEYTUN YARPAQLARINDAN HAZIRLANMIŞ EKSTRAKT VASİTƏSİLƏ GÜMÜŞ NANOHISSƏCİKLƏRİNİN SİNTEZİNİN TEMPERATURDAN ASILILIĞI

Qəhrəmanova Kəmalə, Ramazanlı Vəfa, Əhmədov İsmət

Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan

kemalegahramanova85@gmail.com; vefa_ramazanli@hotmail.com

ANNOTASIYA

Bu tədqiqat işində park ərazisindən toplanmış zeytun bitkisi yarpaqlarından istifadə etməklə gümüş nanohissəcikləri bioloji yolla sintez edilmişdir. Zeytun yarpağı ekstraktından reduksiyaedici agent qismində istifadə olunmuşdur. Müxtəlif temperaturalarda gümüş nanohissəciklərin sintezi prosesinə baxılmışdır. Nəticədə ekoloji cəhətdən təmiz, toksik olmayan nanohissəciklər əldə edilərək UV-vis də xarakterik xüsusiyyətləri təhlil edilmişdir.

Açar sözlər: *gümüş nanohissəcikləri; zeytun yarpağı ekstraktı; temperatur; UV-vis.*

Giriş

Nanohissəciklərin həm ölçüləri, həm fiziki-kimyəvi xüsusiyyəti onları digər maddələrdən kəskin fərqləndirir. Buna görə də nanohissəciklər müxtəlif sahələrdə tətbiq edilir. Nanostrukturaların sintezinin müxtəlif üsulları mövcuddur - fiziki, kimyəvi və bioloji yol. Bioloji üsul "yaşıl" sintez adlandırılır (Roy N.Barik A.). "Yaşıl sintez" özündə üç fazanı birləşdirir:

1. Aktiv faza - metal ionlarının bərpası;
2. Böyümə fazası - nanohissəciklərin formalaşması və termodinamik aktivliyinin artması;
3. Nanohissəciklərin tam formalaşması.

Son 10-15 ildə bir sıra bioloji sistemlər, bitki, yosun, bakteriya, göbələk və hətta üzvi molekulardan istifadə olunmaqla nanohissəciklər sintez olunur. Amma bioloji sintezdə bitkilərdən daha çox istifadə olunması iqtisadi cəhətdən aşağı dəyəri, istehsalın qısa müddətdə tamamlanması, təhlükəsizlik, qeyri toksiklik və s. özəllikləri ilə bağlıdır. Burada alınmış nanohissəciklərin təmizlənməsi çətinlik törədir (B.B.Макаров, А.Лав, О.В.Синицына, С.С.Макарова, И.В.Яминский, М.Э.Тапьянский, Н.О.Капинина).

Bitki ekstraktlarının tərkibində olan metabolitlər, məsələn, polifenol, flavanoidlər, alkaloidlər, fenol turşusu, şəkər, zülallar və s. nanohissəciklərin formalaşmasında mühüm rol oynayır.

Bitki ekstraktları vasitəsilə nanohissəciklərin alınması prosesində ətraf mühitin parametrlərini, ekstraktın növünü və miqdarını, nanohissəcik alınacaq duzun konsentrasiyasını, temperaturunu, sintez reaksiyasının vaxtını dəyişməklə müxtəlif ölçüdə və formada nanohissəcik almaq mümkündür.

Metal nanohissəciklər müxtəlif sahələrdə geniş tətbiqdə istifadə edilir. Xüsusilə, metal nanomaterialların formaları, ölçüləri və tərkibi onların fiziki, kimyəvi və optik xassələri ilə əhəmiyyətli dərəcədə əlaqəli olduğundan, na-

noölçülü materiallara əsaslanan texnologiyalar kimyadan tibbə qədər müxtəlif sahələrdə istifadə olunur.

Gümüş nanohissəcikləri katalitik aktivliyə, kimyəvi aktivliyinə, yaxşı keçiriliciyinə, antimikrob, göbələk və virus əleyhinə xüsusiyyətlərinə görə onu kosmetika sənayesində, kompozit liflərin alınmasında, aşağı temperaturlu yüksək keçirici maddələrin istehsalında, qida sənayəsində, kənd təsərrüfatında, çirkənlənmiş torpaqların bərpasında [7,8] və s. istifadəsi məqsəduyğundur. Kolloid gümüş nanohissəciklərinin evqenol ilə həm birlikdə, həm də ayrılıqda antibakterial xassələri *Staphylococcus aureus* və *Salmonella Typhimurium* üzərində araşdırılmışdır. Onların birlikdə istifadəsi zamanı antimikrob effektin daha da gücləndiyi müşahidə edilmişdir.

Tədqiqatın məqsədi

Son zamanlar gümüş nanohissəcikləri (AgN_h) üstün fiziki, kimyəvi və bioloji xüsusiyyətlərinə görə geniş şəkildə tədqiq edilir və onların üstünlüyü əsasən gümüş nanohissəciklərinin ölçüsü, forması, tərkibi, kristallığı və strukturundan irəli gəlir. Onların cəlbədedici xüsusiyyətlərini araşdırmaq, antibakterial, xərçəng əleyhinə terapiya, diaqnostika, optika və elektronika, suyun dezinfeksiyası və digər kliniki məqsədlər kimi praktik tətbiqlərdə istifadə etmək üçün səylər göstərilmişdir. AgN_h-lərin ölçüsü xüsusi tətbiqə uyğun olaraq tənzimlənə bilər - məsələn, dərman çatdırılması üçün hazırlanmış AgN_h-lər çatdırılacaq dərman miqdarına uyğunlaşmaq üçün əsasən 100 nm-dən çoxdur (Sang Hun Lee, Bong-Hyun Jun).

Tədqiqat obyektinə və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqat obyektinə olaraq park ərazisindən toplanmış zeytun ağacı yarpağı istifadə edilmişdir [Şəkil 1] İlk öncə zeytun yarpağı adi su, daha sonra distillə suyu ilə təmiz yuyulur. Yuyulmuş yarpaqlar adi otaq temperaturunda qurudulur, qayçı vasitəsilə xırdalanır. 4q xırdalanmış yarpaq 100ml distillə suyunda qaynadılır və ekstrakt alınır. Ekstrakt soyudulur və süzülür. Stəkana 20ml AgNO₃ duzunun məhlulu əlavə edilir, maqnit qarışdırıcıda qarışdırılır və müxtəlif temperaturda istifadə edilməklə 2mq ekstrakt əlavə edilir. Məhlulda baş verən rəng dəyişimi - məhlulun tünd rəngi alması orada nanohissəciklərin sintez olunduğunun göstəricisidir.

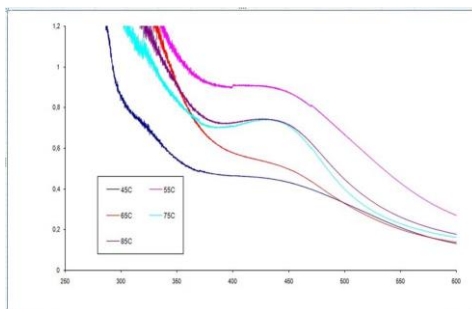


Şək. 1. Zeytun bitkisi (*Olea europaea L*)

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Əldə edilən bitki ekstraktlarının keyfiyyət və kəmiyyət tərkibi bitkilərin xüsusiyyətlərindən, böyümə şəraitindən və s. faktorlardan asılı olaraq fərqlilik göstərir. Bu da öz növbəsində gümüş nanohissəciklərinin sintezi zamanı müxtəlif nəticələr alınmasına səbəb ola bilər. Məhlulda nanohissəciklərin sintezinin reaksiya sürətinə, nanohissəciklərin ölçü və formasına təsir edən amillər sırasında temperatur dəyişməsi xüsusi yer tutur.

Nanohissəciklərin formalaşması reaksiyalarında temperatur dəyişmələri dedikdə AgNO_3 duzunun 10^{-3} konsentrasiyasının temperatur dəyişilməsi başa düşülür. İlk təcrübədə digər parametrlər sabit saxlanılmaqla AgNO_3 məhlulu 35°C qədər qızdırılır və ekstrakt əlavə edilir. 10 dəq istilik tətbiq edilmədən maqnit qarışdırıcıda qarışdırılır. Sonrakı təcrübədə digər qabda məhlulun temperaturu 45°C , növbəti təcrübədə 55°C temperaturlar istifadə olunmaqla ekstrakt əlavə edilir. Sonra AgNO_3 məhlulu 65°C temperaturla qədər qızdırılır. Sonuncu təcrübədə AgNO_3 məhlulu 75°C temperaturla qədər qızdırılır. Qaynar məhlula ekstrakt tökülür və maqnit qarışdırıcıda qarışdırılır, otaq temperaturunda soyudulur. Nanohissəciklərin sintezi UV-Vis cihazı ilə müəyyən edilir. Alınmış qrafikdə [Şəkil 2] məhlulda AgNH – nə uyğun pik nöqtələr qeydə alınmışdır.



Şəkil 2. Müxtəlif temperaturlarda sintez edilmiş gümüş nanohissəciklərin UV-vis spektri

Nəticə

Bioloji sintez üsulu ilə nanohissəciklərin sintezi metodu nanobiotexnologiyannın ən prioritet sahəsi hesab olunur. Aparılan tədqiqat işində zeytun bitkisinin yarpağınadan alınan ekstrakt ilə gümüş nanohissəciklərin sintezinə nail olunmuşdur. Gümüş nanohissəciklərin sintezinə temperatur faktorunun təsiri araşdırılmışdır. Gümüş ionlarının sürətli reduksiyası hətta aşağı temperaturda, məsələn, 40°C -də baş verir. Gümüş nanohissəciklərin sintezi 75°C temperatur şəraitində daha intensiv getdiyi müəyyən edilmişdir.

Summary

In the research, silver nanoparticles were obtained by biological synthesis under different temperature conditions. Extract from the olive plant leaf and AgNO_3 salt solution were used in the research process. In the meantime, five different temperature conditions were applied. and the process is implemented.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Ahmed S.W., Anwar H. Siddiqui, A. Shah M.R., Ahmed A & Ali S.A. (2018) Synthesis and chemosensing of nitrofurazone using olive oil based silver nanoparticles (O-AgNps). *Sensors and Actuators B: Chemical*, 256, 429-439.
2. Banya A. R., Karpenko O. Y., Lubenets V. I., Novikov V. P., Karpenko O. V. The influence of surface-active rhamnolipid biocomplex and ethylthiosulfanilate on growth and biochemical parameters of plants in oil polluted soils // *Biotechnology. Acta*. 2015. Vol. 8. No. 5. P. 57–81 (in Ukrainian)
3. Dehkordi NH, Tajik H, Moradi M, et al. Antibacterial interactions of colloid nano-silver with eugenol and food ingredients. *J Food Prot*. 2019; 82(10):1783–1792
4. Dmitriy Korolev, Michael Shumilo, Maria Istomina Synthesis of colloidal silver nanoparticles and their stabilization in several ways for external applications June 2020 *Translational Medicine* 7(2):42-51
5. Хлебцев Н.Т. Оптика и биофотоника наночастиц с плазмонным резонансом // *Квантовая электроника*-2008.
6. Oksana Stavinskaya, Iryna Laguta, Tetiana Fesenko, Marina Krumova. Effect of temperature on green synthesis of silver nanoparticles using vitex agnus-castus extract (2019).
7. Сергеева О.В. Введение в нанотехнологию: пособие для студентов хим.фак. О.В. Сергеева, С.Н.Рахманов – Минск, БГУ, 2009-176с.
8. Зеленый синтез Ag и их применение (Russian Edition) May 23, 2019 by Ким Ин Зу, Ким Сен Чхор
9. Sliwka E., Kołwzan B., Grabas K., Karpenko E., Rutkowski P. Influence of rhamnolipids from *Pseudomonas PS-17* on coal tar and petroleum residue biodegradation // *Environment Protection Engineering*. 2009. Vol.
10. В.В.Макаров. «Зеленные» нанотехнологии синтеза металлических наночастиц с использованием растений. «Молекулярная биология 2014».
11. Зеленый синтез Ag и их применение (Russian Edition) May 23, 2019 by Ким Ин Зу, Ким Сен Чхор

SÜD VƏZİ XƏRÇƏNGİ DİAQNOSTİKASINDA YENİ MARKERLƏR

Kərimova Leyla

Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan
leylakarimovaaa@gmail.com

ANNOTASIYA

Məqalədə süd vəzi xərçənginin diaqnostikasında istifadə olunan biokimyəvi və immunohistoloji göstəricilər, matriks metalloproteinazalar (MMP-2, 7, 9, 26) araşdırılmışdır. Məlum olmuşdur ki, əsasən proqnostik əhəmiyyətli göstəricilər olan onkoloji markerlər (CEA, CA 15-3) müalicənin izlənməsində geniş istifadə olunur. Süd vəzi xərçənginin diaqnostikasında daha çox immunhistokimyəvi göstəricilər, xüsusən toxumadan əldə olunmuş materialda anti-Her2 anticismlərinin təyini əhəmiyyətlidir. Matriks metalloproteinazaların diaqnostik və proqnostik əhəmiyyəti mübahisəlidir.

Açar sözlər: süd vəzi xərçəngi; diaqnostik markerlər; onkomarkerlər; Her2; matriks metalloproteinazalar.

Giriş

Bütün yaş qruplarında təsadüf olunan xərçəng xəstəliyi müasir tibbin qarşısında duran ən aktual problemlərdəndir. Son on ildə ölüm hallarının artmasının əsas səbəblərindən biri olan xərçəng diaqnozu hər 8 insandan birində təsadüf edilməkdədir [1,2]. Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatının (ÜST) məlumatlarına əsasən 2020-ci ildə xərçəng diaqnoz qoyulan insanlarda növlərindən asılı olaraq sayına görə birinci sırada süd vəzi xərçəngi (2,26 milyon), ikinci sırada ağciyər xərçəngi (2,21 milyon) durur. 2018-ci ildə isə ağciyər xərçəngi ən çox yayılmış xərçəng növü olmuşdur. Statistik məlumatlardan da görünür ki, süd vəzi xərçəngi son illər artma dinamikasında xərçəngin digər növlərini geridə qoymuşdur [3,4]. Əsasən qadınlar arasında daha çox yayılmış süd vəzi xərçənginə son illər kişilərdə də rast gəlinir. 2021-ci ildə Azərbaycanda qeydə alınan xərçəng xəstələrinin 20%-ində süd vəzi xərçəngi diaqnozu qoyulub. Həmin ildə Respublikada ən çox ölümə səbəb olan ikinci diaqnoz xərçəng olmuşdur [5,6]. Mürəkkəb və kompleks yanaşma tələb edən bu patologiyanın diaqnostikasında və müalicəsində əldə olunan müasir yeniliklərə baxmayaraq süd vəzi xərçəngi qadınlar arasında ən çox diaqnoz qoyulan xərçəng növü olaraq qalmaqdadır. Buna görə də, süd vəzi xərçənginin etiologiyası, patogenezi daha yaxşı başa düşmək və diaqnostikasında yeni markerləri araşdırmaq üçün daim yeni tədqiqatlara ehtiyac vardır.

Tədqiqat obyektinə və istifadə olunmuş metodlara

Əsasən radioloji metodlardan istifadə olunaraq aşkarlanan süd vəzi xərçənginin diaqnostikasında laborator göstəricilər də istifadə edilir. İmmunhistokimya və biokimyəvi metodlardan istifadə edilməklə təyin olunan müxtəlif laborator göstəricilər həm xəstəliyin diaqnozunun qoyulmasında, həm də müalicənin izlənilməsində xüsusi əhəmiyyət kəsb edir [7,8].

Əldə edilmiş məlumatların təhlili

Süd vəzi xərçənginin proqnozunun qiymətləndirilməsində onkoloji markerlərin təyini bugün də aktual olaraq qalmaqdadır. Əsasən xoş və bədxassəli şişləri differensiasiya etmək, müalicənin gedişini izləmək məqsədilə ən çox karsinoembrionik antigen (CEA), CA 15-3 onkomarkerlərindən istifadə olunur. Bir çox tədqiqatlarda süd vəzi xərçəngində əməliyyatdan sonra CEA seroloji testinin nəticəsinin əməliyyatdan əvvəl ilə müqayisədə azaldığı qeyd olunmuşdur [9]. Bəzi tədqiqatlarda əməliyyatdan 6 ay sonra CEA səviyyəsində artımın olması və bu yüksəlmənin metastaz ilə əlaqəli olması qeyd olunmuşdur [10]. Uzun illər süd vəzi xərçəngi diaqnostikasında istifadə olunan CA 15-3 onkomarkeri hazırda diaqnostik aktuallığını itirmişdir. Musin-1 (MUC-1) tranmembran zülal ailəsinə məxsus qlikoprotein olan CA 15-3 onkomarkeri müasir dövrimizdə əsasən müalicənin effektivliyinin qiymətləndirilməsində istifadə olunmaqdadır. Tədqiqatçılar CEA-ya nəzərən CA 15-3 markerinin daha həssas proqnostik göstərici olaraq qiymətləndirirlər [9, 10].

Son illər süd vəzi xərçənginin laborator diaqnostikasında Her2 reseptorlarının (Human epidermal growth factor receptor-2) təyini ön plandadır. Süd vəzindən biopsiya olunmuş toxumada immunhistokimyəvi metodlarla təyin olunan anti insan epidermal böyümə faktoru reseptoru2-na qarşı anticismlərin (anti Her-2 anticismləri) təyini xəstəliyin ilkin mərhələsində diaqnostik əhəmiyyəti ilə yanaşı onun ER (estrogen reseptoru) və PR (progesterone reseptoru) göstəriciləri ilə birgə təyini müalicə taktikasının seçilməsində əsas göstərici olaraq istifadə olunmaqdadır. Her2 hüceyrə böyüməsini və differensiasiyasını tənzimləyən siqnal sitemində iştirak edən transmembran reseptor ailəsinə aiddir. Her2-nin həddindən artıq amplifikasiyası süd vəzi xərçəngində bədxassəli xüsusiyyət və mənfi proqnozla əlaqələndirilir. Her2 xərçəng hüceyrələrinə siqnal ötürülməsinə vasitəçilik edən və onların çoxalmasına səbəb olan transmembran zülalı reseptoru olaraq əsasən süd vəzinin bədxassəli şişlərində əhəmiyyətli diaqnostik marker rolunu oynayır. Liqandla birləşdikdə dimerləşən Her2 reseptorları monomer quruluşda olur. Spesifik liqanda malik olmayan Her2-yə əsasən böyümə faktoru molekulları birləşərək onu dimerləşdirir. Heterodimerlər əmələ gətirərək daha uzunömürlü quruluşa malik olan Her2 heterodimerlərinin ekspresiyası artdıqca onkoloji transformasiyalara səbəb olur. Bəzi tədqiqatlar göstərir ki, Her2-nin hüceyrədaxili enzimatik fəaliyyətini ingibə etməklə şişin artmasının və metastazla nəticələnməsinin qarşısını almaq mümkündür [11, 12].

Hüceyrə ətrafı matriksin strukturunda iştirak edən proteolitik fermentlər olan metalloproteinazalar (MMP) son illər süd vəzi xərçənginin diaqnostik markerləri kimi tədqiqatçıların diqqət mərkəzindədir. Əsasən plazma səviyyəsi araşdırılan bu fermentlərin təyində ELİSA (Enzyme-linked immunosorbent Assay) metodundan istifadə olunur. İnsan orqanizmində məlum 23 növü aşkar olunmuş MMP-lərdən süd vəzi xərçəngi diaqnostikasında əsasən MMP-7 və MMP-26 təyini əks etdirən tədqiqat işlərinə rast gəlinir. Bir tədqiqatda serum MMP-7 səviyyəsinin nəzarət qrupundakı sağlam şəxslərə nəzərən yüksək olduğu qeyd olunmuşdur [13]. Bəzi tədqiqatlar matrilizinlər qrupuna daxil olan MMP-7, MMP-26 səviyyəsinin əsasən süd vəzi xərçənginin III və IV (son) mərhələlərində artdığını qeyd edir. Tədqiqatlarda qeyd edilir ki, yüksək diaqnostik spesifikasiyə malik olan MMP-7 və MMP-26 göstəricilərinin təyini əsasən xəstəliyin III və IV mərhələsində əhəmiyyətlidir, xəstəliyin ilk mərhələlərində isə onların təyininin yanaşı onkomarkerlərlə birgə tədqiqi tövsiyə olunur [14, 15].

Süd vəzi xərçənginin diaqnostikasında Jelatinaza A – MMP-2 və Jelatinaza B – MMP-9 matriks metalloproteinazalarının əhəmiyyətli olduğunu göstərən tədqiqat işlərinə də rast gəlinir. Son illər bədxassəli şiş hüceyrələrində MMP-2 və MMP-9-un ekspresiyasının sürətlənməsini göstərən tədqiqat işlərinin sayı artmaqdadır. Tədqiqatçılara görə süd vəzi xərçəngində vəzin toxumasında adenomalar müşahidə olunan xəstələrdə göstərilən MMP-2 və MMP-9 səviyyəsi daha yüksək olur [16, 17]. Digər tədqiqatda təyini infiltrativ xərçəng və

limfa düyünlərinə metastaz vermiş süd vəzi xərçəngində daha əhəmiyyətli olan MMP-2 və MMP-9-un əsasən proqnostik markerlər olduğu qeyd olunur [18].

Nəticə

Araşdırılan göstəricilər arasında daha spesifik diaqnostik əhəmiyyətli marker olan Her2 reseptorlarına qarşı anticismlər süd vəzi xərçənginin ilkin mərhələlərində və müalicə iqtisadının təyində onkoloqları istiqamətləndirən açar göstəricilərdəndir. Daha az spesifikliyə malik olan CA 15-3 daha çox müalicənin effektivliyinin izlənməsində əhəmiyyətli olub əsasən proqnostik marker kimi dəyərləndirilir. Hazırda üzərində tədqiqatlar davam edən MMP nümayəndələrinin diaqnostik və proqnostik marker olaraq təyini mübahisəlidir və bu istiqamətdə yeni araşdırmaların aparılmasına ehtiyac vardır.

Summary

The article provides information regarding laboratory indicators used in the diagnosis of breast cancer. Breast cancer has been increasing globally. Data results highlight the increasing incidence of breast cancer worldwide and the increasing burden of breast cancer deaths. Therefore, this article aims to examine the laboratory indicators used in the diagnosis of breast cancer and their significance.

Biochemical markers (CEA, CA 15-3) and immunohistochemical markers (anti-Her2 receptor) are presently widely used in breast cancer diagnosis, with particular emphasis placed on the former in monitoring treatment. Furthermore, the determination of anti-Her2 antibodies in biopsied material is crucial in breast cancer diagnosis, particularly in immunohistochemical markers. Matrix metalloproteinases (MMP-2, 7, 9, 26) have also been researched in recent years. Their role in breast cancer diagnosis and prognosis is controversial.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. World Health Organization. Breast cancer: prevention and control. Accessed on 3 March 2023. <https://www.who.int/cancer/prevention/diagnosis-screening/breast-cancer/en/>
2. American Cancer Society. Breast Cancer Facts & Figures 2021-2022. Accessed on 3 March 2023. <https://www.cancer.org/research/cancer-facts-statistics/breast-cancer-facts-figures.html>
3. Cancer.Net. Breast Cancer: Types of Treatment. Accessed on 3 March 2023. <https://www.cancer.net/cancer-types/breast-cancer/types-treatment>
4. National Cancer Institute. Triple Negative Breast Cancer. Accessed on 3 March 2023. <https://www.cancer.gov/types/breast/hp/triple-negative-breast-cancer>
5. Əhalinin bədxassəli işlərlə xəstələnməsi. Dövlət statistika komitəsi. https://www.stat.gov.az/source/healthcare/az/001_2_8.xls
6. Rahimzade S.E., Aliyev J.A., Kazimov E.E., Melikova L.A., Mardanova K.S., Mansurova T.E., Mansurov E.B. CLO20-058: Characteristics of Gynecological Anamnesis and its Prognostic Role in Azerbaijani Women With Breast Cancer // Journal of the National Comprehensive Cancer Network, 2020, 18(3.5), CLO20-058.
7. Blackley E.F., Loi S. Targeting immune pathways in breast cancer: review of the prognostic utility of TILs in early stage triple negative breast cancer (TNBC) // The Breast, 2019, 48, p44-48.
8. Bonacho T., Rodrigues F., Liberal J. Immunohistochemistry for diagnosis and

- prognosis of breast cancer: a review // *Biotechnic & Histochemistry*, 2020, 95(2), p. 71-91.
9. Nam S.E., Lim W., Jeong J. et al. The prognostic significance of preoperative tumor marker (CEA, CA15-3) elevation in breast cancer patients: data from the Korean Breast Cancer Society Registry // *Breast Cancer Res Treat*, 2019, 177, p.669–678 <https://doi.org/10.1007/s10549-019-05357-y>
 10. Hing J.X., Mok C.W., Tan P.T., Sudhakar S.S., Seah C.M., Lee W.P., Tan S.M. Clinical utility of tumour marker velocity of cancer antigen 15–3 (CA 15–3) and carcinoembryonic antigen (CEA) in breast cancer surveillance // *The Breast*, 2020, 52, p.95-101.
 11. Marchiò C., Annaratone L., Marques A., Casorzo L., Berrino E., Sapino A. Evolving concepts in HER2 evaluation in breast cancer: Heterogeneity, HER2-low carcinomas and beyond // *In Seminars in cancer biology*, 2021, Vol. 72, pp. 123-135. Academic Press.
 12. Swain S.M., Shastry M., Hamilton E. Targeting HER2-positive breast cancer: Advances and future directions // *Nature Reviews Drug Discovery*, 2023, 22(2), p.101-126.
 13. Gilles C., Newgreen D.F., Sato H., et al. Matrix Metalloproteases and Epithelial-to-Mesenchymal Transition: Implications for Carcinoma Metastasis // *In: Madame Curie Bioscience Database [Internet]. Austin (TX): Landes Bioscience; 2000-2013. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK6387/>*
 14. Waks A.G., Winer E.P. Breast cancer treatment: a review // *Jama*, 2019, 321(3), p. 288-300.
 15. Liao H.Y., Da C.M., Liao B., Zhang H.H. Roles of matrix metalloproteinase-7 (MMP-7) in cancer // *Clinical Biochemistry*, 2021, 92, p.9-18.
 16. Piskór B.M., Przyłipiak A., Dąbrowska E., Sidorkiewicz I., Niczyporuk M., Szmitkowski M., Ławicki S. Plasma concentrations of matrilysins MMP-7 and MMP-26 as diagnostic biomarkers in breast cancer // *Journal of Clinical Medicine*, 2021, 10(7), p.1436.
 17. Koo J.S., Jung W. Clinicopathologic characteristics of matrix metalloproteinases (MMP)-2 and MMP-9 in breast cancer // *Pathol Res Pract.*, 2019, 215(11):152579. doi: 10.1016/j.prp.2019.152579.
 18. Jiang H., Li H. Prognostic values of tumoral MMP2 and MMP9 overexpression in breast cancer: A systematic review and meta-analysis // *BMC cancer*, 2021, 21, p.1-13.

БЛОКИРУЮЩИЕ СВОБОДНЫЕ РАДИКАЛЫ СВОЙСТВА РЯДА ПРЯНОСТЕЙ, ШИРОКО ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В НАЦИОНАЛЬНОЙ КУХНЕ АЗЕРБАЙДЖАНА

Чырагова Самира

*Бакинский Государственный Университет, Баку, Азербайджан
chyragova71@mail.ru*

АННОТАЦИЯ

В представленной работе впервые были изучены антиоксидантные (АО) и антирадикальные (АР) свойства ряда пряностей, широко используемых в Азербайджанской кухне. Исследования проводили с использованием метода, ос-

нованного на способности и степени тушения стабильного свободного радикала DPPH (2,2 дифенил-1-пикрилгидрозил) и на хемилюминесцентной модели. Установлено, что образцы пряностей по эффективности АО и AP располагаются в следующей последовательности: шафран > гвоздика > зира > тмин.

Ключевые слова: пряность; 2,2 дифенил-1-пикрилгидрозил; хемилюминесценция; антиоксидант; антирадикал.

Введение

В последнее десятилетие стремление вести здоровый образ жизни формирует у людей, особенно социально активных слоев населения, интерес к правильному сбалансированному питанию, повышает спрос на продукты, обогащенные природными биологически активными веществами растительного происхождения, систематическое потребление которых, способно защитить человека от окислительного стресса, являющегося предшественником многих серьезных заболеваний. Развитие окислительного стресса свойственно всем патологическим состояниям, течение которых сопровождается увеличением концентрации активных форм кислорода. Исследования показали, что использование природных антиоксидантов в условиях окислительного стресса играет важнейшую роль в нашем благополучном существовании, так как они регулируют степень влияния неферментативного свободно-радикального окисления на большинство биохимических процессов организма, создавая тем самым оптимальные условия для метаболизма и обеспечения нормального роста клеток и тканей [1]. Это обуславливает повышенный интерес к поиску перспективных природных источников веществ, обладающих антирадикальной и антиоксидантной активностью, основным преимуществом которых, является их многостороннее и щадящее воздействие на организм, отсутствие или незначительность проявления побочных эффектов [2]. В настоящее время во многих исследовательских центрах широко проводятся работы фундаментального и прикладного характера, направленные на всестороннее изучение биологически активных соединений растительного происхождения [3]. Источниками природных антиоксидантов являются травы, корни, пряности, вытяжки и экстракты из различных частей растений, содержащие биологически активные вещества, включая антиоксиданты, к которым относятся флавоноиды, каротиноиды, антоцианы, фенольные кислоты, кумарины, танины, а также некоторые металлы Mn, Cu, Zn [4]. Пряности широко использовались как лекарственные средства в древнем Египте и Сирии, а также в качестве естественных пищевых консервантов в Древнем Риме и Греции [5]. Значительная часть пряностей обладают способностью выводить шлаки из организма, нейтрализовать чужеродные компоненты, а также катализировать ряд ферментативных процессов. Многие из них, такие как: гвоздика, тмин, зира, шафран, широко применяются в нашей

национальной кулинарии.

В работе авторов [6] антиокислительные свойства были обнаружены у 32 видов специй. Все они задерживали окисление, однако наиболее эффективной оказалась гвоздика. В работе [7] исследователи сравнили антиоксидантную активность пряностей с синтетическими антиоксидантами, такими как, бутилированный гидроксианизол (ВНТ) (Е-320), бутилированный гидрокситолуол (ВНТ) (Е-321) и пропилгаллат (Е-310). Однако, в Азербайджане исследования по определению АО и АР активностей местных разновидностей пряностей практически не проводилось. В представленной работе впервые были изучены АО и АР свойства ряда пряностей, широко используемых в Азербайджанской кухне.

Цель исследования

Целью данной работы является определение антиоксидантных и антирадикальных свойств некоторых пряностей, используемых в национальной кулинарии.

Материал и методы исследований

С этой целью были использованы настойки гвоздики (*Syzgium aromaticum*), тмина (*Nigella sativa*), зиры (*Cuminum cymin*) и шафрана (*Crocus sativus*), приготовленные на спирту и в воде. Экстракты из пряностей приготавливали растиранием их в керамической ступке до порошкообразного состояния. В полученный порошок сразу же добавляли 40% этиловый спирт в соотношении (1:10). Настаивали при температуре 15-20°C, периодически перемешивая в течении суток. В течении эксперимента настойку хранили в холодильнике.

Исследования проводили с использованием метода, основанного на способности и степени тушения стабильного свободного радикала DPPH (2,2 дифенил-1-пикрилгидрозил) [8] и на хемилюминесцентной модели [9], основанной на окислении пироголлола перекисью водорода в реакции, катализируемой пероксидазой из корней хрена [10].

Обсуждение полученных результатов

На рисунках 1 и 2 дан сравнительный анализ графиков эффективности тушения свободных радикалов водно-спиртовым экстрактом разных пряностей и влияния водно-спиртовых экстрактов пряностей в разных концентрациях на начальную скорость пероксидазной реакции в % для экстрактов гвоздики, тмина и зиры. На основании графиков можно сделать вывод о достаточно высоких антиоксидантных и антирадикальных активностях, исследуемых пряностей, как по результатам хемилюминесцентной реакции, так и на основании тушения стабильного радикала DPPH.

Анализируя полученные результаты, можно сделать заключение

о том, что более высокой АО и AP активностями обладает экстракт гвоздики по отношению к исследуемым образцам экстрактов тмина и зиры. Интенсивность свободнорадикальных процессов экстракта гвоздики выше, чем в экстрактах тмина и зиры, значения которых убывают по ряду: гвоздика > тмин > зира.

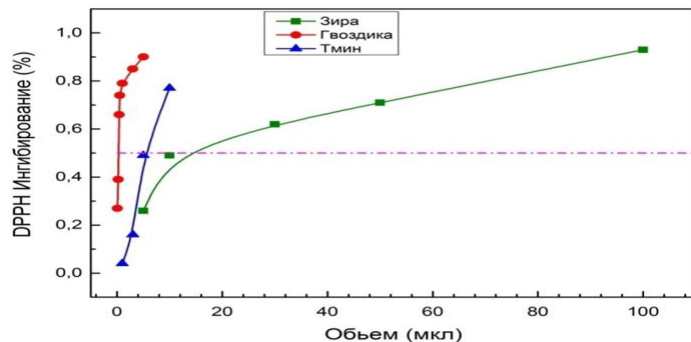


Рис. 1. Эффективность тушения свободных радикалов водно- спиртовым экстрактом разных пряностей. Пунктирная линия – 50% ингибирование свободных радикалов DPPH тролоксом

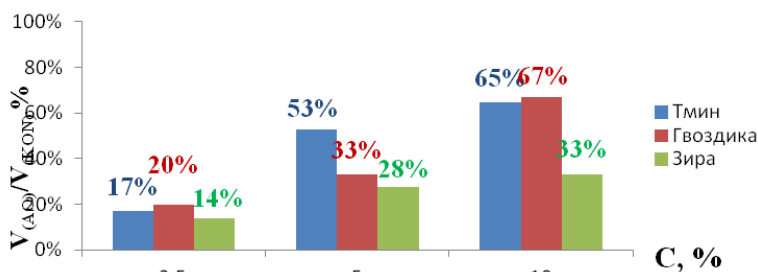


Рис. 2. Концентрационное влияние водно-спиртовых экстрактов пряностей на начальную скорость пероксидазной реакции на ХЛ модели

Были исследованы сравнительные АО активности водно-спиртовых экстрактов, приготовленные из тычинок шафрана и лепестков шафрана на хемилюминесцентной модели [Рисунок 3]. На рисунке показан график кинетической картины развития ХЛ реакции (E+S+ H₂O₂+ АО) без добавок (контроль) и в присутствии водно-спиртового экстракта из лепестков и тычинок шафрана. Из рисунка 3 видно, что экстракт из лепестков проявляет низкую АО активность, по сравнению с экстрактом из тычинок шафрана.

На рисунке 4 дана диаграмма изменения начальной скорости хемилюминесцентной реакции (E+S+ H₂O₂+ АО) под влиянием 2,5% концентрации водно-спиртового экстракта из тычинок и лепестков шафрана. Из рисунка видно, что экстракт из тычинок шафрана ингибирует на 93%±0,01%, а экстракт из лепестков на 3±0,2%.

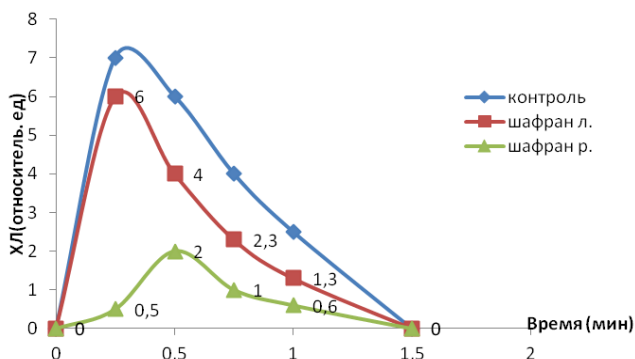


Рис. 3. Кинетическая картина развития ХЛ реакции ($E+S+H_2O_2+AO$) без добавок (контроль) и в присутствии водно- спиртового экстракта из лепестков и тычинок шафрана

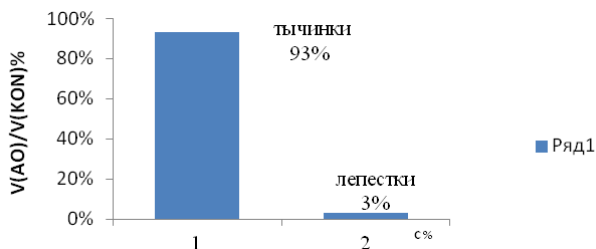


Рис. 4. Изменение начальной скорости хемилуминесцентной реакции ($E+S+H_2O_2+AO$) водно-спиртового экстракта из тычинок и лепестков шафрана

Согласно литературным данным в состав натурального эфирного масла растения *Crocus sativus* входит уникальный для данной культуры летучий компонент – сафраналь (до 70 вес.%), очень сильный природный антиоксидант, являющийся продуктом гидролиза гликозида пикрокроцина [11].

На основании полученных данных, можно предположить, что такая активность связана именно с присутствием в тычинках шафрана сафраналья, входящего в состав эфирных масел.

Выводы

Таким образом, обе модели охарактеризовали пряности, как натуральные природные источники материалов, имеющих в своем составе сильных антиокислителей и тушителей свободных радикалов. Выявлены наиболее перспективные пряности, экстракты которых могут использоваться как натуральные источники антиоксидантов и антирадикалов, необходимых для поддержания здоровья. Хотя специи играют незначительную роль в диете, делая пищу более приятной, их свойства предохранять продукты питания и их антиокислительные свойства ста-

ли известны относительно недавно [12]. В своей работе мы преследовали цель пополнить наши знания об этих свойствах пряностей, достаточно, широко используемых в национальной кухне. Проведенные исследования показали, что для использования в качестве нетрадиционных добавок пряно-ароматических растений важно быть уверенным в подлинности применяемой пряности.

Xülasə

Təqdim olunan işdə ilk dəfə olaraq Azərbaycan mətbəxində geniş istifadə olunan bir sıra ədviyyatın antioksidləşdirici (AO) və antiradikal (AR) xüsusiyyətləri öyrənilmişdir. İstifadə olunan ədviyyat nümunələrinin nə dərəcədə AO və AR xüsusiyyətə malik olması DPPH (2,2 diphenil-1-picrilhidrazyl) və xemilüminessensiya (XL) metodlarının köməyi ilə tədqiq edilmişdir. Bu məqsədlə mixək (*Syzygium aromaticum*), zirə (*Cuminum cymin*), qaraçörək otu (*Nigella sativa*) və zəfəran (*Crocus sativus*) ədviyyat nümunələrinin spirtdə və suda hazırlanmış süzüntüləri yoxlanılmışdır. Aydın olmuşdur ki, ədviyyat nümunələri növ müxtəlifliyindən və qatılıqlarından asılı olaraq az və ya çox dərəcədə AO və AR xüsusiyyətə malikdirlər. Zəfəranın dişiciyindən hazırlanmış nümunə digər nümunələrə nisbətən daha güclü AO xüsusiyyətə malikdir. İstifadə etdiyimiz ədviyyat nümunələri göstərdikləri AO və AR təsirinə görə aşağıdakı ardıcılıqla düzmək olar: zəfəran, mixək, qaraçörək otu, zirə.

Summary

Antioxidant (AO) and antiradical (AR) qualities of some species used in Azerbaijani food culture were examined in present analysis. The AO and AR quality so selected species were proved by methods of DPPH (2,2diphenyl-1picryhydrosil) and chemiluminescence (XC). The water and alcohol diluted models of following spices were used in that purpose: carnation (*Syzygium aromaticum*), caraway (*Cuminum Cyminum*), black bread grass (*Nigella sativa*), saffron (*Crocus sativus*). Their AO and AR qualities were examined. It was found out that saffron (*Crocus sativus*) AO qualities are stronger comparing to other species' qualities. The qualities of selected spices to react on DPPH stable radical and XL can be lined up as following: saffron > carnation > black bread grass > caraway.

Список использованной литературы

1. Сазонтова Т. Антиоксиданты ни много, ни мало. / Т.Сазонтова // Нувель эстетик, 2002, №5, с. 78-82.
2. Абдуллаев Х.Д., Чырагова С.Р., Алекберли С.А. Биологическая активность некоторых веществ растительного происхождения / «Пути развития биотехнологии в Туркменистане». Материалы международной научной конференции, Ашхабад, 2013, стр. 328-329.
3. Katalinic V., Milos M., Kulisic T., Jukic M. Screening of 70 medicinal plant extracts for antioxidant capacity and total phenols // Food Chem. 2006, V.94, p. 550–557
4. Wei A., Antioxidant activities and volatile constituents of various essential oils // J. Agric. Food Chem. 2007, V. 55, No 5, P. 1737–1742
5. Parthasarathy V., Chempakam B., Zachariah T. Chemistry of spices India, 2008 on p.202
6. Базарнова Ю.Г. Фитоэкстракты- природные ингибиторы порчи пищевых

- продуктов (обзор) // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств», 2010, №2, с.32-42.
7. Murcia M.A., Egea I., Romojaro F. Antioxidant evaluation in dessert species compared with common food additives. Influence of irradiation procedure. *Agric. Food Chem. J.*, 2004, V. 52. No 7. p.1872–1881
 8. Brand-Williams W., Cuvelier M., Berset C. "Use of a Free Radical Method to Evaluate Antioxidant Activity," // *LWT—Food Science and Technology*, Vol. 28, No. 1, 1995, p. 25-30.
 9. Касаикина О.Т., Русина И.Ф., Макилова Т.В.. В сб. Методы оценки антиоксидантной активности биологически активных веществ лечебного и профилактического назначения, Москва, Из-во РУФИ, 2005, с.76-88
 10. Chapple I.L., Mason G.I., Garner I. et al. Enhanced chemiluminescent assay for measuring the total antioxidant capacity of serum, saliva and crevicular fluid // *Ann. Clin. Biochem.*, 1997, V. 34, Pt. 4, p. 412–42
 11. Дудченко Л. Г., Козьяков А. С., Кривенко В.В. Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения: Справочник / Отв. ред. К. М. Сытник. — К.: Наукова думка, 1989, 304 с.
 12. Shobana S, Naidu KA. Antioxidant activity of selected Indian spices. *Send to Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids*. 2000 Feb;62(2):107-10.

COMPARATIVE ANALYSIS OF MEMBRANE DYNAMICS IN EPR AT VARIOUS TEMPERATURES USING A DPPC LIPOSOME MODEL

Valiyeva Aghja

Baku State University, Baku, Azerbaijan

aqasimovabio@gmail.com

ANNOTATION

Lipid concentration and dispersion inside a membrane are not constant. Malignant cells have distinct lipid profiles, and cancer cells are more fluid because they have higher cholesterol levels. The DPPC liposome studies using 4-Hydroxy-tempo-benzoate and C12SL are used to analyze incorporation rate in the membrane, and the results obtained demonstrates that C12SL has a high incorporation rate in temperature variations.

Keywords: DPPC; cholesterol; spin label; membrane.

Introduction

Every cell must have a cellular membrane because it serves as the interface between the cell and its surroundings through a number of activities, including transportation, fusion-fission, signaling, and endocytosis. Hydrophobic and hydrophilic components make up phospholipids, which bind non-covalently with other lipids and proteins to form cellular membranes. The cell membrane also contains integral and peripheral proteins, phospholipid bilayer complex, and cholesterol. The distribution and content of lipids inside a membrane are not constant. Both healthy and malignant cells have differing

lipid profiles, and cancer cells are more fluid because they contain more cholesterol [5].

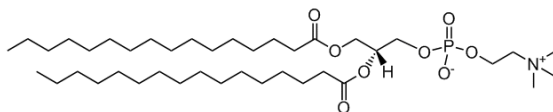
The membrane's lipid composition impacts how proteins and signals communicate. Additionally, it has been established that the biophysical properties of the cell membrane, specifically the lipid composition of the membrane, influence cell apoptosis. In other words, a range of cell membrane functions may be explained by physical characteristics, such as the molecular structure of lipids, also known as lipid diversity. According to their characteristic molecular forms, the three main kinds of membrane lipids may be divided into cylinder-shaped, cone-shaped, and inverted-cone-shaped lipids. These differences in the proportionate sizes of each headgroup and tail cause these variations in molecular form. Phosphocholine (PC) and phosphatidyl serine (PS), two important membrane lipids, contain headgroups and tails with equal cross-sectional areas, giving them a cylindrical form. Due to the large headgroup of sphingomyelin (SM), which has an inverted-cone shape, SM lipids preferentially adopt lamellar bilayers. Due to their tiny headgroups, phosphatidyl ethanolamine (PE) and cholesterol have a cone-like structure and prefer nonlamellar bilayers like spherical vesicles. Various phospholipids have varying degrees of affinity for cholesterol; this affinity is in the following order: SM > PS > PC > PE, demonstrating that the molecular form of the lipids may potentially affect the phospholipids' affinity for cholesterol. For instance, higher levels of SM in the membrane are typically associated with higher cholesterol, whereas an increase in PE results in a decrease in cholesterol. This is because SM, with its reversed cone shape, can protect the significantly bigger hydrophobic group of cholesterol effectively than the cone-shaped phospholipid PE can. Changes in lipid content can have an impact on the membrane's curvature and permeability because of variation in the molecular sizes and volumes of the lipids [2].

A critical component of lipid rafts is cholesterol. In addition to functioning as a precursor for steroid hormones and being a crucial part of plasma membranes, it is concentrated in lipid rafts and is necessary for intracellular signal transduction. Many methods exist for cholesterol to modify the bilayer structure of biological membranes. It modifies the fluidity, thickness, compressibility, water permeability, and inherent curvature of lipid bilayers. Cholesterol promotes phase separations in multicomponent lipid mixtures, partitions selectively between several coexisting lipid phases, and causes integral membrane proteins to reorganize or change their conformation in response [1].

Around 90% lipids and 10% proteins make up pulmonary surfactant. Lecithin, commonly known as dipalmitoylphosphatidylcholine (DPPC), is the primary phospholipid in surfactant. Figure 1. Its hydrophilic head and hydrophobic tails make it surface active. It becomes more fluid due to the presence of cholesterol and certain unsaturated phospholipids. One of these, phosphatidylglycerol (PG), interacts with the hydrophobic surfactant proteins

to enhance biophysical activity and is also used as a marker of lung maturation [3].

a.



b.

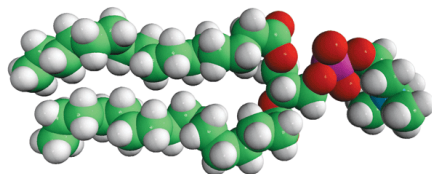


Fig.1: a) Chemical structure of dipalmitoylphosphatidylcholine -DPPC, b) 3D structure of dipalmitoylphosphatidylcholine -DPPC

In contrast to the liquid-disordered (Ld) phase of phospholipid bilayers above their chain melting phase transition, the combined phospholipid/cholesterol phase has been dubbed a liquid-ordered (Lo) phase. In addition to lowering the dynamics of the individual lipids, the ordering impact of cholesterol on fluid lipid bilayers also modifies the continuum characteristics of the lipid bilayer, such as the bending and compressibility moduli. The lateral and rotational diffusion of lipids and embedded membrane proteins is slowed down by the increased viscosity of cholesterol-containing membranes [3]. A summary of multiple effects that cholesterol can exert on membranes and membrane proteins is shown in Figure 2.

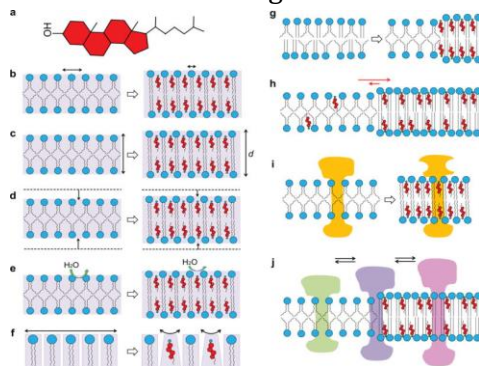


Fig. 2: Cholesterol has multiple effects on lipid bilayers.

Cholesterol (a) changes the fluidity (b), thickness (c), compressibility (d), water penetration (e), and intrinsic curvature (f) of lipid bilayers. Cholesterol also induces phase separations in multicomponent lipid mixtures (g), partitions selectively between different coexisting lipid phases (h), and causes integral membrane proteins to respond by changing conformation (i) or redistribution (j) in the membrane. Yang ST, Kreuzberger AJB, Lee J, Kiessling V, Tamm LK. The role of cholesterol in membrane fusion. *Chem Phys Lipids*. 2016 Sep;199:136

Cancer cells frequently reprogram their metabolism of cholesterol. As a novel therapeutic strategy, targeting cholesterol metabolism has attracted more interest [4,6].

Methods and Procedure

The primary goal of this work is to comprehend how lipid composition affects membrane dynamics. To examine this impact, a model membrane called a DPPC liposome is utilized, and 30% cholesterol is added to the sample to study membrane dynamics. Targeted medication delivery is receiving a lot of interest in cancer research. The inclusion of nitroxide spin labels as an anticancer agent in drug delivery research is important for understanding. Nitroxide spin labels 4-Hydroxy-tempo-benzoate and C12SL are introduced to the established model system, which uses DPPC and cholesterol, to study membrane dynamics. The system created by DPPC and cholesterol is similar to the phospholipid bilayer complex seen in cell membranes.

A useful method developed in the lab and described in the literature was applied. Models of DPPC and DPPC+ cholesterol are created. At first, a sensitive scale is used to quantify 0,35 mg of DPPC. The second sample has 13,82 μL of cholesterol in addition to the same quantity of DPPC as the first. Micropipette measurements of 300 μL and 200 μL of chloroform were added to the DPPC and DPPC+ cholesterol, accordingly. Chloroform is a solvent, or a chemical that aids in the dissolution of other compounds. In the subsequent phases of the technique, materials that have been dissolved in chloroform are dried using gas Nitrogen gas. The DPPC and cholesterol samples are added to 175 μL and 250 μL of PBS buffer, respectively, in the manner prescribed. The solutions are then subjected to sonication, which uses an ultrasonic pulse with an amplitude of 30% for a total of 4 minutes. Fisher Scientific's FB120 model, which has a 120 W power output and a 20 kHz frequency, is performed for 2 seconds of vibration and 5 seconds of rest. When large clusters of nanoparticles are subjected to ultrasonic treatment, the larger clusters are divided into smaller clusters or even individual nanoparticles. After being sonicated, samples are put into Eppendorf tubes and centrifuged for three minutes at 1000 rpm using a Centrifuge 5418 type Eppendorf centrifuge. Three properties of particles or molecules in a liquid media can be measured using one of the devices in the Zetasizer Nano range. Particle size, Zeta potential, and molecular weight are the three basic factors. The particle is illuminated by laser light in the zeta sizer, which then measures the variations in scattered light intensity. After sample measurement in the Zetasizer, 3,3 μL C12SL spin label is added to both samples and mixed thoroughly in a vortex before being incubated for 30 minutes at 37C. In order to measure the EPR, ready samples are poured into capillaries. To examine membran dynamics in EPR at various temperatures ranging from 275 K to 315 K, spin label added DPPC and DPPC + cholesterol samples are measured, and the resulting spectral data is studied.

Results and discussion

Model systems containing nitroxide spin label added DPPC liposome samples are examined in EPR at various temperatures. The data obtained showed that whereas C12SL spin label with hydrocarbon tail exhibits higher incorporation, 4-Hydroxy-tempo-benzoate spin label is not effectively incorporated in the membrane. Figure 3. Samples of DPPC with a C12SL spin label attached are measured at various temperatures, and incorporation responds appropriately to the rise in temperature. Samples having cholesterol injected show less incorporation at 275K, due to less fluidity, according to the data.

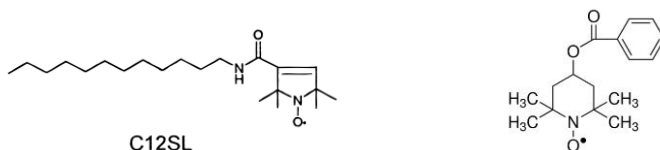


Fig. 3: Chemical structure of C12SL and 4-Hydroxy-tempo-benzoate

Investigations have shown that highly integrated spin labels are used in the manufacturing of medicines, therefore experiments are still being conducted to study how to incorporate spin labels into membranes effectively. The experiments are still proceeding, and obtained EPR information is currently being analyzed. Furthermore, the incorporation rate of spin label in the membrane is being investigated in relation to temperature change. In the presence of C12SL, an increase in temperature displays a diversity of incorporation levels in DPPC liposomes.

Xülasə

Lipid konsentrasiyası hüceyrə membranı daxilində sabit deyil. Bədxassəli hüceyrələr sağlam hüceyrələrdən lipid profillərinə görə fərqlənir və xərçəng hüceyrələri daha yüksək xolesterol səviyyəsinə malik olduqları üçün daha axıcı xarakterə malik olur. 4-Hidroksi-tempo-benzoat və C12SL DPPC liposom tədqiqatında, membrana daxil olma dərəcəsini təhlil etmək üçün istifadə olunur və əldə edilən nəticələr C12SL-nin temperatur dəyişikliklərində yüksək birləşmə dərəcəsinə malik olduğunu göstərir.

References:

1. Chen Z, Rand RP. The influence of cholesterol on phospholipid membrane curvature and bending elasticity. *Biophys J.* 1997;73:267–276.
2. Gruner SM, Cullis PR, Hope MJ, Tilcock CP. Lipid polymorphism: the molecular basis of nonbilayer phases. *Annu. Rev. Biophys. Biophys. Chem.* 1985;14:211–238
3. Han S, Mallampalli RK. The Role of Surfactant in Lung Disease and Host Defense against Pulmonary Infections. *Ann Am Thorac Soc.* 2015 May;12(5):765-74
4. Rubenstein JL, Smith BA, McConnell HM. Lateral diffusion in binary mixtures of cholesterol and phosphatidylcholines. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 1979;76:15–18.
5. Yingchoncharoen P, Kalinowski DS, Richardson DR. Lipid-Based Drug Delivery Systems in Cancer Therapy: What Is Available and What Is Yet to Come. *Pharmacol Rev.* 2016
6. Yang ST, Kreutzberger AJB, Lee J, Kiessling V, Tamm LK. The role of cholesterol in membrane fusion. *Chem Phys Lipids.* 2016 Sep;199:136-143.

ROZMARİN (*SALVIA ROSMARINUS*) VƏ İTBURNU (*ROSA L.*) BİTKİLƏRİNİN YARPAQLARINDA MAQNİT XASSƏLƏRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

Nəsibova Aygün^{1,2}, Əliyeva Əsmər², Fridunbəyov İsmayıl²

¹*Radiasiya Problemləri İnstitutu, Bakı, Azərbaycan*

²*Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan*

aygunnasibova21@gmail.com, esmereliyeva326@gmail.com

ANNOTASIYA

Məqalə Azərbaycanda bitən bəzi dərman bitkilərində maqnit xassələrinin yaranmasının tədqiqinə həsr edilmişdir. Azərbaycanın müxtəlif ərazilərində bitən rozmarin (*Salvia Rosmarinus*) və itburnu (*Rosa L.*) bitkiləri Elektron Paramaqnit Rezonans (EPR) spektroskopiyası üsulu ilə tədqiq edilmişlər. Məlum olmuşdur ki, bu bitkilərdə dəmir oksidi maqnit nanohissəciklərini xarakterizə edən siqnallar qeydə alınır. Qeydə alınan EPR siqnallarının intensivliyi müxtəlif bitkilərdə fərqli olmuşdur.

Açar sözlər: *dərman bitkiləri; antioksidant; maqnit xassələri; EPR siqnalları; fitobirləşmələr.*

Giriş

Azərbaycan özünün dərman bitkiləri ilə zəngindir. Tədqiqatlarımızda onların bəzilərində (rozmarin (*Salvia rosmarinus*), itburnu (*Rosa L.*), evkalipt (*Eucalyptus L.*), yemişan (*Crataegus*)) maqnit xassələrini öyrənmək üçün tərəfimizdən EPR tədqiqatları yerinə yetirilmişdir.

Təqdim olunan məqalədə müxtəlif ərazilərdən toplanmış rozmarin (*Salvia rosmarinus*) və itburnu (*Rosa L.*) bitkilərinin yarpaqlarında paramaqnit mərkəzlər və bu bitkilərdə maqnit xassələri öyrənilmişdir.

Rozmarin kiçik həmişəyaşıl və xarakterik bir qoxu yayan yaşıl yarpaqları olan çoxillik kol bitkisidir. İsti iqlim şəraitində bağlarda bu bitki geniş şəkildə becərilir. Xətti yarpaqları təxminən 1 sm uzunluğundadır və formasına görə bir qədər kiçik əyri şam iynələrinə bənzəyir [Şəkil 1]. Onlar tünd yaşıl və üst tərəfi parlaq, alt tərəfi isə ağ rənglidir və yarpaq kənarları bükülmüşdür. Rozmarinin kiçik mavi çiçəkləri salxım çiçək qrupunda toplanır və arılar üçün cəlbedici funksiya yerinə yetirirlər. Rozmarin rütubətli iqlimlərdə göbələk infeksiyalarına qarşı həssas olmasına baxmayaraq, əksər zərərvericilərə və bitki xəstəliklərinə kifayət qədər davamlı bitkidir [1].

Bitkinin hündürlüyü 2 m-ə çatır. *Salvia Rosmarinus* müalicə məqsədi ilə yanaşı, qida sənayesində ədviyyat vasitəsi və təbii konservant kimi, bəzək və dərman bitkisi kimi də istifadə edilir [2].

Salvia Rosmarinus iltihab əleyhinə, antioksidant, antimikrob, antişiş və qoruyucu, inhibitor və zəiflədici kimi bir neçə farmakoloji fəaliyyətin həyata keçirilməsində iştirak edən bioaktiv molekulardan, fitobirləşmələrdən ibarətdir. Beləliklə, terapevtik və profilaktik təsirlərinə əsasən *in vivo* və *in vitro* tədqiqatlarda tətbiq edilmişdir [2].



Şək. 1. Rozmarin (*Salvia rosmarinus*) bitkisi

Dərman bitkilərindən olan itburnu geniş yayılmış yabanı bitkidir [Şəkil 2] və ənənəvi olaraq müxtəlif xəstəliklərin müalicəsi üçün dərman birləşmələri kimi istifadə olunur. Bu bitkinin müalicəvi təsiri tərkibində olan askorbin turşusu, fenol birləşmələri və yağ turşularının yaratdığı və ya onunla əlaqəli olan antioksidant təsirlərinə əsaslanır. Dəri xəstəlikləri, böyrək pozğunluqları, ishal, iltihabi xəstəliklər, artrit, diabet, hiperlipidemiya daxil olmaqla bir sıra xəstəliklərin müalicəsi kimi istifadə olunur [3].



Şək. 2. İtburnu (*Rosa L.*) bitkisi

İtburnu bitkisi Avropa, Yaxın Şərq, Asiya və Şimali Amerikada geniş yayılmışdır və 100-ə yaxın növdən ibarətdir. Avropada ən çox yayılmış və ən çox istifadə edilən *Rosa canina* növüdür və yerli kol bitkisidir. Rosa cinsindən olan psevdomeyvələr bioaktiv birləşmələrə malik olduğuna görə həm qidalanmada, həm də dərman məqsədləri üçün tətbiq olunur. Onlar yüksək səviyədə antioksidant və antimikrob təsirə malikdir. Onların antioksidant aktivliyi tərkibindəki polifenol birləşmələri, C, E, B vitaminləri və karotenoidlərlə əlaqəlidir və bu birləşmələr sinergetik təsir göstərə bilər. Bu bitki, həmçinin

şəkərli diabet və xərcəng əleyhinə təsirlərə də malikdir [3].

İtburnu bitkisi dənizə yaxın, qumlu torpaqlarda və dağlıq ərazilərdə daha çox yayılmışdır. Onların meyvələri bitkinin növündən, iqlim şəraitindən, coğrafi mövqedən və hava şəraitindən asılı olaraq yayın sonundan yazın əvvəlinə qədər yığılır. Meyvələrin görünüşü, ölçüsü və dadı növdən növə fərqli olur. Bəziləri orta ölçülü olsa da, digərləri çiyələk qədər böyük ola bilər. Çox vaxt meyvələr narıncı-qırmızı rəngdə olur [4].

Bu baxımdan da Azərbaycanın dərman bitkilərinin Elektron Paramaqnit Rezonans üsulu ilə öyrənilməsi, onlarda paramaqnit mərkəzlərin araşdırılması böyük maraq doğurur.

Tədqiqatın məqsədi

Azərbaycanda geniş yayılmış müxtəlif dərman bitkiləri uzun illər ərzində tədqiq olunsada onlarda paramaqnit mərkəzlər öyrənilməmişdir. Bununla əlaqədar olaraq tədqiqat işlərimizi bu bitkilərdə yaranan paramaqnetizm hadisələrinin öyrənilməsinə həsr etmişik. Aparılan tədqiqat işlərində məqsədimiz Azərbaycanın müxtəlif ərazilərindən toplanmış eyni növ dərman bitkilərində paramaqnit mərkəzləri müqayisəli öyrənmək olmuşdur.

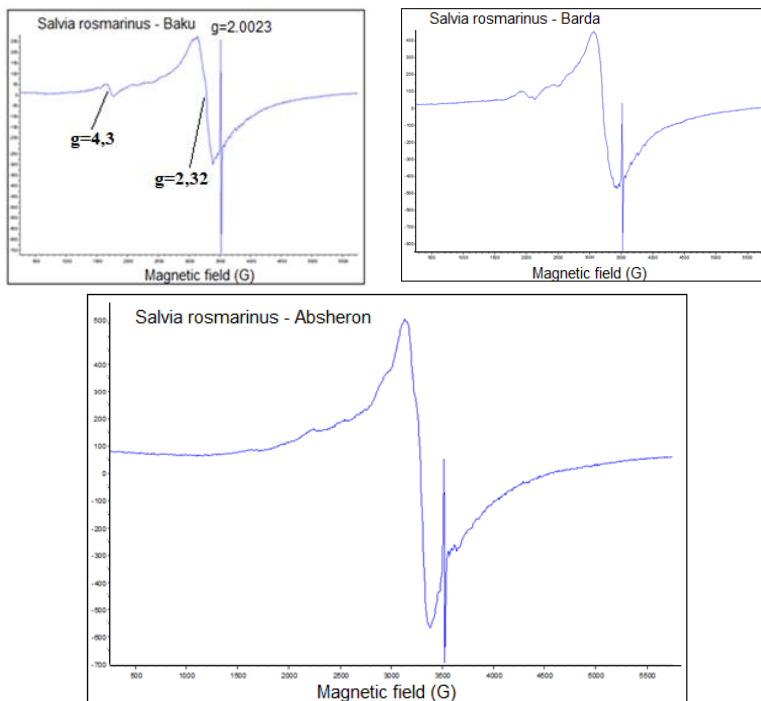
Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Azərbaycanın müxtəlif ərazilərindən (Bakı, Abşeron, Bərdə, Göyçay) yığılmış dərman bitkiləri olan rozmarin və itburnu bitkiləri Elektron Paramaqnit Rezonans (EPR) spektroskopiyası metodu ilə tədqiq edilmişdir. Bu metodun köməyi ilə onlarda maqnit xassələrinin yaranması öyrənilmişdir.

Tədqiq olunan bitkilərin yarpaqları yığılaraq otaq temperaturunda, quru hava şəraitində qurudulmuşlar. Sonra onlar üyüdülərək EPR tədqiqatları üçün hazırlanmışdır. Hazırlanmış bitki nümunələrinin EPR spektrləri maqnit sahəsinin geniş intervalında EPR (BRUKER, Almaniya) spektrometrində qeydə alınmışdır [Şəkil 3, 4].

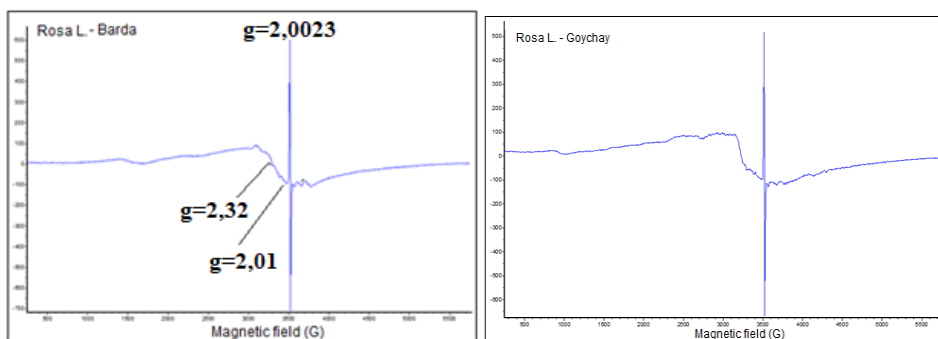
Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Şəkil 3-də Azərbaycanın 3 müxtəlif ərazisindən toplanmış rozmarin (*Salvia rosmarinus*) bitkisinin yarpaqlarının EPR spektrləri göstərilmişdir. Spektrlər maqnit sahəsinin geniş intervalında (500 – 5500 G) qeydə alınmışdır. Göründüyü kimi spektrdə 3 müxtəlif siqnal qeydə alınır: sərbəst radikal siqnalları ($g=2.0023$), dəmir ionlarının siqnalları ($g=4.3$) və dəmir oksidi maqnit nanohissəciklərini xarakterizə edən geniş EPR siqnalları ($g=2.32$). Dəmir oksidi maqnit nanohissəciklərini xarakterizə edən siqnalın qeydə alınması rozmarin bitkisiində maqnit xassələrinin olduğunu deməyə imkan verir. Şəkil 3-dən göründüyü kimi siqnalın amplitudu Abşerondan yığılmış rozmarin bitkilərində daha intensiv olmuşdur. Bu isə həmin ərazidə ekoloji çirklənmənin daha çox olması ilə əlaqədar ola bilər [5, 6, 7]. Belə ki, [8, 9] işlərində stress amillərinin təsiri zamanı canlı sistemlərdə maqnit xassələrinin yaranması göstərilmişdir.



Şək. 3. Müxtəlif ərazilərdən toplanmış rozmarin (*Salvia rosmarinus*) bitkisinin yarpaqlarının EPR spektrləri

Eyni zamanda Azərbaycanın müxtəlif ərazilərindən (Bərdə, Göyçay) yığılmış itburnu (*Rosa L.*) bitkisinin yarpaqlarının da maqnit sahəsinin geniş intervalında EPR spektrləri qeydə alınmışdır [Şəkil 4].



Şək. 4. Müxtəlif ərazilərdən toplanmış itburnu (*Rosa L.*) bitkisinin yarpaqlarının EPR spektrləri

Şəkil 4-dən görüldüyü kimi itburnu bitkisinin yarpaqlarının maqnit sahəsinin geniş intervalında qeydə alınan spektrlərində sərbəst radikal siqnalları ($g=2.0023$), dəmir oksidi maqnit nanohissəciklərini xarakterizə edən

geniş EPR siqnalları ($g=2.32$) və yüksək incə quruluşa malik olan altı komponentli maqnit ionlarının zəif siqnalları ($g=2.01$) əmələ gəlmişdir. Dəmir oksidi maqnit nanohissəciklərini xarakterizə edən siqnalın formalaşması bu bitkinin yarpaqlarında maqnit xassələrinin yaranmasının təzahürüdür. Bu isə həmin ərazilərdə itburnu bitkisinin müxtəlif stress amillərin (temperatur, radiasiya, rütubət, UB-şüalar və s.) təsirlərinə məruz qaldığını göstərir. Göyçay ərazisindən yığılan itburnu yarpaqlarında nanofazalı maqnit hissəciklərini xarakterizə edən siqnalın amplitudunun Bərdə ərazisindən toplanmış itburnu yarpaqlarında generasiya olunan uyğun siqnalın amplitudundan yüksək olması Göyçay ərazisinin ekoloji baxımdan daha çox çirklənməyə məruz qaldığını ehtimal etməyə imkan verir. Hal-hazırda tərəfimizdən tədqiq olunan bitki yarpaqlarının radionuklid tərkibi CANBERRA qamma spektrometrində tədqiq olunur.

Nəticə

Azərbaycanın müxtəlif ərazilərindən toplanmış rozmarin (*Salvia Rosmarinus*) və itburnu (*Rosa L.*) bitkilərinin yarpaqlarında EPR spektroskopiyası metodu ilə maqnit xassələrinin yaranması öyrənilmişdir.

Summary

Studies were conducted on the external appearance, chemical composition, and medicinal use of *Salvia Rosmarinus* and *Rosa L.* plants, which are among the medicinal plants of Azerbaijan. Paramagnetic centers were studied in these plants collected from different areas. EPR spectra of the leaves of the investigated medicinal plants were recorded in a wide range of the magnetic field. As a result of experimental work conducted by the method of Electron Paramagnetic Resonance spectroscopy, it was found that there are iron oxide magnetic particles in the medicinal plants of Azerbaijan.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Emily Rodriguez, Rozmarin bitkisi, Milli Biotexnologiya Məlumat Mərkəzi - PubMed Central, 2022.
2. Jonatas Rafael de Oliveyra, Samira Esteves Afonso Camargo & Luciane Dias de Oliveyra, *Rosmarinus officinalis L.* (rozmarin) müalicəvi və profilaktik agent kimi, Biotibbi Elmlər Jurnalı, N.5, seh.1-2, 2019.
3. İnes Mármol, Kristina Sançez-de-Dieqo, Nerea Ximénez-Moreno, Karmen Ancín-Azpilicueta, və Maria Jesús Rodriguez-Yoldi, Müxtəlif Roza Növlərindən İtburnuların Terapevtik Tətbiqləri, Beynəlxalq Molekulyar Elmlər Jurnalı, N.18, seh. 1-2, 2017
4. Ditte Christina Lustrup və Kaj Winther, İtburnu qidalandırıcı, dərman bitkiləri kimi, seh. 1,2-3, 2022.
5. Nasibova A.N. Formation of magnetic properties in biological systems under stress factors // Journal of Radiation Researches. V.7, İ.1, p.5-10. 2020.
6. Nasibova A.N., Trubitsin B.V., Gumbatov F.Y., Saghfi S., Aliyeva I.B., Khalilov R.I. Investigation of generation of magnetic nanoparticles in plants by EPR spectroscopy. // European Journal of Biotechnology and Bioscience. V.7, İ.1, P.26-29. 2019.
7. Kavetsky T.S., Khalilov R.I., O.O. Voloshanska, Kropyvnytska L.M., Beyba T.M., Serezhenkov V.A., Nasibova A.N., Akbarzadeh A, Voloshanska S.Ya.. Self-organized

magnetic nanoparticles in plant systems: ESR detection and perspectives for biomedical applications. / NATO Advanced Study Institute (SPS. ASI 985310) on Advanced Technologies for Detection and Defence Against CBRN Agents. P.487-492. 2018.

8. Aygun Nasibova, Rovshan Khalilov, Huseyn Abiyev, Boris Trubitsine, Aziz Eftekhari. Identification of the EPR signals of fig leaves (*Ficus carica* L.) // Eurasian Chemical Communications. V.3, P.193-199, 2021.
9. Aygun Nasibova, Rovshan Khalilov, Huseyn Abiyev, Taras Kavetsky, 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. P.5. 2021.

GEROPROTEKTOR MEXANİZMLƏRDƏ SİRTUİNİN ROLU

Məmmədova İlahə

Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan

mammadova.ilaha1@mail.ru

ANNOTASIYA

Tədqiqat işində NCBI GEO verilənlər bazasından istifadə olunmuş, əsas diqqətdə olan məsələ genlərin differensial ekspressiyası, sirtuinin miqdarının artırılması yollarını axtarmaq olmuşdur. Tədqiqatın məqsədinə uyğun olaraq NCBI Geo Profiles bazasında müxtəlif platformalar üzərində eksperimentlər nəzərdən keçirilmişdir. Nəzərdən keçirilən fərqli eksperimentlərdə sirtuinlərin miqdarının necə dəyişməsi müşahidə olunmuşdur.

Açar sözlər: SİRTUİN; CR; STAC.

Giriş

Məməlilərdə sirtuinlərin yaşlanma əleyhinə funksiyaları mövcuddur [1, 2]. Yeddi məməli sirtuini var (SİRT1-7), onlar bir çox toxumalarda maddələr mübadiləsinə tənzimləmək üçün fəaliyyət göstərir. Sirtuinlər fərqli hüceyrə bölmələrində yerləşdiyi üçün bütün orqanizmdə CR-yə (Caloric restriction-kalori məhdudluğu) hüceyrə reaksiyalarını koordinasiya edə bilirlər. SİRT1, SİRT6 və SİRT7 nüvədə lokallaşmışdır, burada histonları deasetilləşdirmək funksiyasını yerinə yetirir və bununla da epigenetik olaraq gen ifadəsinə təsir göstərir [3]. SİRT1 həmçinin onların fəaliyyətinə təsir etmək üçün xüsusi transkripsiya faktorlarını və fermentləri deasetilləşdirir. SİRT2 əvvəlcə sitozolik sirtuin kimi təsvir edilmişdir, lakin son məlumatlar göstərir ki, SİRT2 də hüceyrə dövrünə nəzarəti modulyasiya etmək funksiyasını yerinə yetirən nüvədə tapılır [4, 5]. SİRT3, SİRT4 və SİRT5 mitoxondridə lokallaşmışdır və bu orqanoiddə metabolik fermentlərin fəaliyyətini və orta oksidləşdirici stressi tənzimləyir [6]. Ümumiyyətlə, sirtuinlər 3-5, müşayiət olunan stress toleranlığının induksiyası ilə birlikdə mitoxondrial oksidləşdirici metabolizmə üstünlük vermək üçün hüceyrələri dəyişdirərək CR-yə cavab verir.

Təxminən 14 il əvvəl maya Sir2 və onun məməli ortoloqu SIRT1 NAD+-dan asılı deasetilazlar kimi tanındı və bu, metabolik tənzimləmədə sirtuinlərin rolu ilə bağlı araşdırmalara dərhal ilham verdi. Sirtuinlərin bioloji proseslərin geniş spektrində mühüm rol oynadığı yaxşı qəbul edilir. Sirtuinlər metabolik xəstəliklər, xərçəng və neyrodegenerativ vəziyyətlər də daxil olmaqla yaşlanmanı və yaşlanma ilə əlaqəli müxtəlif pozğunluqları yavaşladır. Sirtuinlər, histonların, əsas transkripsiya amillərinin və metabolik fermentlərin asetilasiya vəziyyətini təyin etmək üçün pəhriz tərəfindən təmin edilən enerjinin mövcudluğuna cavab verir. Bu əlaqələndirilmiş cavab CR-nin sağlamlıq və fiziologiya üzrə faydalarını çatdırmağa kömək edir. Həqiqətən, STAC (sirtuin activating compounds- sirtuin aktivləşdirici birləşmələr) -lərin birbaşa SIRT1-i [7, 8] hədəf aldığı və yaşa bağlı xəstəlikləri yaxşılaşdırmaq üçün perspektivli strategiya təqdim etdiyi göstərilmişdir. Digər sirtuinlər üçün yeni dərmanlar da mümkün ola bilər və əlavə faydalar təklif edə bilər. Və nəhayət, STAC ilə birlikdə NAD+ əlavəsi sağlam qocalmanı təşviq etmək üçün sinergetik strategiya təklif edə bilər.

Tədqiqatın məqsədi

Tədqiqat işində məqsəd sirtuinlərin miqdarının artırılması yollarını axtarmaqdır.

Tədqiqatın obyektinə və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqat məqsədi ilə NCBI GEO verilənlər bazasından istifadə olunmuşdur. GEO indi dəstəkləyici məlumatlara və demək olar ki, 20000 nəşr edilmiş əlyazmaya keçidlərə malikdir. ArrayExpress ilə birlikdə 1 milyondan çox nümunə üçün məlumatlar hazırda ictimai domendə mövcuddur. İctimai arxiv kimi xidmət etməklə yanaşı, GEO istifadəçilərə xüsusi maraqlarına uyğun olan məlumatları müəyyən etmək, təhlil etmək və vizuallaşdırmaqda kömək etmək üçün alətlər təqdim edir. Bu alətlərə mürəkkəb sahəli sorğular, nümunə müqayisə proqramlarını və gen ifadəsi profili diaqramlarını dəstəkləyən güclü axtarış motoru daxildir. GEO verilənlər bazası böyüməyə davam edir və məlumatların öyrənilməsinə və kəşfinə asanlaşdırmaq üçün fəal şəkildə inkişaf etdirilir [11, 12].

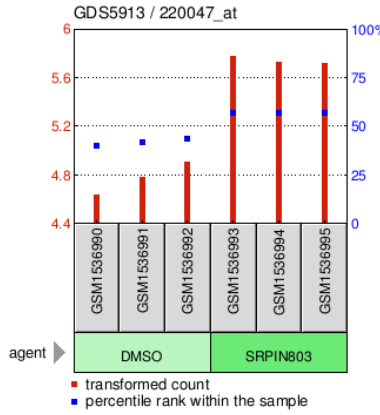
Yazı zamanı GEO verilənlər bazası >1600 orqanizmdən alınmış 800 000 nümunədən ibarət 13 000 laboratoriya tərəfindən birbaşa təqdim edilən >32 000 ictimai seriyaya (tədqiqat qeydlərinə) malikdir. Təkcə 2011-ci ildə >6800 yeni seriya işlənmişdir ki, bu da əvvəlki illə müqayisədə 22% artım deməkdir. GEO-da arxivləşdirilmiş məlumat növləri funksional genomika icması tərəfindən istifadə olunan texnologiya və metodologiyada inkişaf edən tendensiyaları əks etdirir. Artım sürəti yavaşlasa da, "Masiv üzrə ifadə profilinin yaradılması" GEO-ya böyüklük sırası ilə təqdim edilən ən geniş yayılmış tədqiqat növü olmaqda davam edir [13, 14].

NCBI GEO, şübhəsiz ki, ən böyük funksional genomik məlumat baza-

larından biridir. NCBI GEO, NCBI Profiles bazaları üzərində axtarış aparılmış, aparılmış müxtəlif eksperimentlərdə sirtuinlərin ekspressiyasının necə dəyişməsinə diqqət yetirilmişdir. Nəticədə genlərin differensial ekspressiyanın ölçülmüş təcrübi nəticələri müqayisə edilmişdir.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

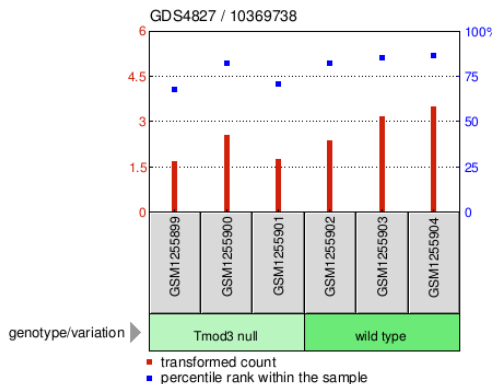
İşin araşdırılması məqsədi ilə NCBI GEO Profiles-da müxtəlif eksperimentlər izlənilmişdir. Nümunə kimi GPL570 platforması nəzərdən keçirilmiş, Retinal pigment epitelial hüceyrə xəttinə SRPK1 təsirinin SRPIN803 kiçik molekul inhibitoru ilə tə (orqanizm Homo Sapiens) eksperimentdə GSM1536990, GSM1536991 və GSM1536992 kontrol və GSM1536993, GSM1536994 və GSM1536995 SRPIN 803 ilə təsir edildikdən sonra alınan nümunələrdə SIRT4-ün ekspressiyasında artım müşahidə olunmuşdur [Şəkil 1].



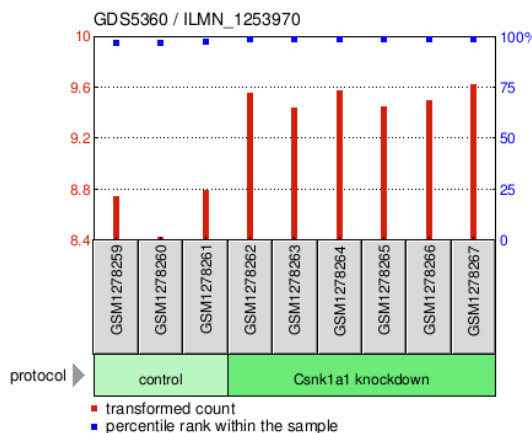
Şək. 1. Kontrol və təsir olunmuş formalarda genlərin ekspressiyası

GPL6246 platforması üzrə olan Tropomodulin3 çatışmazlığının fetusun qaraciyərinə təsiri eksperimentində (Orqanizm Mus musculus) GSM1255899, GSM1255900, GSM1255901 kontrol və GSM1255902, GSM1255903, GSM1255904 tropomodulin3 kənarlaşdırılmış nümunələrdə SIRT1-in ekspressiyası güclənmişdir [Şəkil 2].

GPL6887 platforması üzrə olan Kazein kinaz 1 α çatışmazlığının lösemi kök hüceyrələrinə təsiri eksperimentində (Orqanizm Mus musculus) GSM1278259, GSM1278260, GSM1278261 kontrol və GSM1278262, GSM1278263, GSM1278264, GSM1278265, GSM1278266, GSM1278267 dəyişiklik olmuş lösemi hüceyrələrində SIRT7-nin ekspressiyası kəskin artmışdır [Şəkil 3].



Şək. 2. Kontrol və təsir olunmuş formalarda genlərin ekspressiyası



Şək. 3. Kontrol və təsir olunmuş formalarda genlərin ekspressiyası

Nəticə

Aparılmış müxtəlif tədqiqatları nəzərdən keçirərək, genlərin differensial ekspressiyasına diqqət edib, sirtuinlərin miqdarının necə dəyişdiyini müşahidə etmək olar. Beləliklə, bu metoddan (axtarışdan) istifadə etsək, bilinməmiş şərtləri tapmaq olar. Hansı ki, həmin yollar sirtuinin ekspressiyasını artırır. Bu da öz növbəsində sirtuinlərin miqdarının artırılmasında yeni perspektivlər açar bilər.

Summary

The NCBI GEO database was used in the research work, the main focus was on the differential expression of genes and ways to increase the amount of sirtuin. According to the purpose of the research, experiments on different platforms were considered in the NCBI Geo Profiles database. How the amount of sirtuins changes was observed in the different experiments under review.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat:

1. Kanfi Y, Naiman S, Amir G, Peshti V, Zinman G, Nahum L, Bar-Joseph Z, Cohen HY. The sirtuin sirt6 regulates lifespan in male mice. *Nature*. 2012;483(7388):218–221. [PubMed] [Google Scholar]
2. Satoh A, Brace CS, Rensing N, Cliften P, Wozniak DF, Herzog ED, Yamada KA, Imai S. Sirt1 extends life span and delays aging in mice through the regulation of nk2 homeobox 1 in the dmh and lh. *Cell Metab*. 2013;18(3):416–430. [PMC free article][PubMed] [Google Scholar]
3. Guarente L. Calorie restriction and sirtuins revisited. *Genes Dev*. 2013;27(19):2072–2085. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
4. Dryden SC, Nahhas FA, Nowak JE, Goustin AS, Tainsky MA. Role for human sirt2 nad-dependent deacetylase activity in control of mitotic exit in the cell cycle. *Mol Cell Biol*. 2003;23(9):3173–3185. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
5. Serrano L, Martinez-Redondo P, Marazuela-Duque A, Vazquez BN, Dooley SJ, Voigt P, Beck DB, Kane-Goldsmith N, Tong Q, Rabanal RM, Fondevila D, et al. The tumor suppressor sirt2 regulates cell cycle progression and genome stability by modulating the mitotic deposition of h4k20 methylation. *Genes Dev*. 2013;27(6):639–653. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
6. Verdin E, Hirschey MD, Finley LW, Haigis MC. Sirtuin regulation of mitochondria: Energy production, apoptosis, and signaling. *Trends Biochem Sci*. 2010;35(12):669–675. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
7. Hubbard BP, Gomes AP, Dai H, Li J, Case AW, Considine T, Riera TV, Lee JE, E SY, Lamming DW, Pentelute BL, et al. Evidence for a common mechanism of sirt1 regulation by allosteric activators. *Science*. 2013;339(6124):1216–1219. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
8. Dai H, Kustigian L, Carney D, Case A, Considine T, Hubbard BP, Perni RB, Riera TV, Szczepankiewicz B, Vlasuk GP, Stein RL. Sirt1 activation by small molecules: Kinetic and biophysical evidence for direct interaction of enzyme and activator. *J Biol Chem*. 2010;285(43):32695–32703. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
9. Firestein R, Blander G, Michan S, Oberdoerffer P, Ogino S, Campbell J, Bhimavarapu A, Luikenhuis S, de Cabo R, Fuchs C, Hahn WC, et al. The sirt1 deacetylase suppresses intestinal tumorigenesis and colon cancer growth. *PLoS One*. 2008;3(4):e2020. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
10. Wang RH, Sengupta K, Li C, Kim HS, Cao L, Xiao C, Kim S, Xu X, Zheng Y, Chilton B, Jia R, et al. Impaired DNA damage response, genome instability, and tumorigenesis in sirt1 mutant mice. *Cancer Cell*. 2008;14(4):312–323. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
11. Edgar R, Domrachev M, Lash AE. Gene Expression Omnibus: NCBI gene expression and hybridization array data repository. *Nucleic Acids Res*. 2002;30:207–210. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
12. Microarray standards at last. *Nature*. 2002;419:323. [PubMed] [Google Scholar]
13. Brazma A, Hingamp P, Quackenbush J, Sherlock G, Spellman P, Stoeckert C, Aach J, Ansorge W, Ball CA, Causton HC, et al. Minimum information about a microarray experiment (MIAME)-toward standards for microarray data. *Nat. Genet*. 2001;29:365–371. [PubMed] [Google Scholar]
14. Parkinson H, Sarkans U, Kolesnikov N, Abeygunawardena N, Burdett T, Dylag M, Emam I, Farne A, Hastings E, Holloway E, et al. ArrayExpress update—an archive of microarray and high-throughput sequencing-based functional genomics experiments. *Nucleic Acids Res*. 2011;39:D1002–D1004. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]

EVALUATION OF ANTIOXIDANT ACTIVITY IN ROSA CANINA FRUITS WITH AND WITHOUT SEEDS

Mirzazadeh Zeyneb, Ramazanli Vefa, Ahmedov Ismet, Agalarov Rufat

Baku State University, Baku, Azerbaijan

zeynebmirzazade13@gmail.com

ANNOTATION

This study considered the antioxidant activity of rose hips with and without seeds. To assess the antioxidant activity of rose hips, the DPPH method was used. The results of these experiments confirm that rosehip extract without seeds showed higher antioxidant activity than extract with seeds.

Keywords: *antioxidant activity; rose plant; free radicals.*

Introduction

The object of our study is *Rosa canina*. *Rosa canina* (dog rose) is a shrub of the Rosaceae family, native to Europe, Western Asia, and Northeast Africa. It is known that *Rosa Canina* contains a large amount of ascorbic acid, phenolic compounds, and flavonoids [1], and has antioxidant, antimutagenic, and anticarcinogenic effects.

The fruits (rosehips) were used in the traditional prevention and therapy of colds and other infections. The composition of rosehip fruit includes several biologically active compounds, such as sugars, organic acids, pectins, flavonoids, tannins, carotenoids, fatty acids, vitamins (especially vitamin C, but also vitamins B1, B2, K, PP, E), macro- and microelements, etc. (Demir and Özcan, 2001). It is called a natural multivitamin concentrate, which contains a huge number of ingredients. Scientific literature reports that the vitamin C content of rosehips is much higher than that of citrus fruits. Fresh and dried rosehips contain a huge amount of vitamin C, a powerful antioxidant that has a positive effect on the entire body. *Rosa canina* is known for its high content of phenols. These compounds have antioxidant, antimutagenic, and anticarcinogenic effects [3]. The flavonoids in *Rosa canina*, acting as antioxidants, inactivate free radicals in the presence of metals [7]. Out of 400 species of rosehip known to science, 42 species grow in Azerbaijan, of which 26 are wild.

Recent research by scientists has shown that one of the main causes of pathological changes in the human body that leads to premature aging as well as other diseases is the formation of free radicals in excessive amounts. Antioxidants are needed to neutralize the negative effects of free radicals on the cellular structures of the body.[2,6] Plants are a rich source of natural antioxidants. These include phenolic acids, flavonoids, anthocyanins, and other.

The aim of the study

Plant antioxidants reduce the toxicity caused by oxidative stress and prevent damage to normal cells. The main aim of the work was to evaluate the antioxidant activity of *Rosa canina* with and without seeds, then to compare the results obtained.

Material and methods

Collected and dried rosehips from the Guba district were used as the object of the study. The collected and dried rosehip fruits were first washed with tap water and then distilled water and kept for some time at room temperature. After cutting the fruit into small pieces, 15 g of each was taken and mixed in 150 ml of ethanol for 15 min to obtain the extract, then put on a magnetic stirrer for two days. The obtained extract was filtered through filter paper and stored for some time at room temperature.



Fig. 1. Extract preparation step by step

For comparison, we did a second experiment. The second time we cleaned the rosehip fruit from the seeds. To obtain the extract, we took 10 g of purified samples and mixed them with 50 ml of distilled water and 50 ml of ethanol (1:1), then put them on a magnetic stirrer for two days. The obtained extract was filtered through filter paper and stored for some time at room temperature [4]. These experiments were carried out at the Laboratory of Nano-Research at Baku State University. We measured the antioxidant activity by DPPH in the Bioengineering Research Laboratory after preparing the extracts in Nano-Research laboratory. The method is based on the interaction of antioxidants with the stable chromogen-radical 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH).

Results and discussion

Based on DPPH method, the antioxidant activity of both samples was studied. As can be seen in the graph, it was found that the antioxidant activity in rosehip fruit without seeds is higher than in rosehip fruit with seeds [Figure 2].

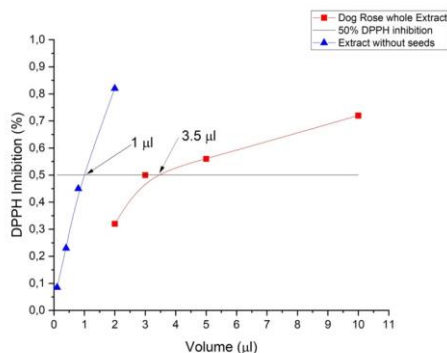


Fig. 2. DPPH method of seeded and seedless extracts of rosa canina plant determination of antiradical activity

The reason for this is the compound amygdalin contained in the seed. Amygdalin in large amounts can break down to cyanide. Large amounts of amygdalin can reduce antioxidant activity. The high content of vitamin C and caretinoids in fruit is proof of its antioxidant activity. [5].

Result

In this study, seedless rosehips were found to have higher antioxidant activity.

Xülasə

Bu təcrübədə toxumlu və toxumsuz itburnu meyvələrinin antioksidant fəaliyyəti nəzərdən keçirilib. İtburnu meyvələrinin antioksidant fəaliyyətini qiymətləndirmək üçün DPPH metodundan istifadə edilmişdir. Bu təcrübənin nəticələri təsdiq edir ki, toxumdan təmizlənmiş itburnu meyvəsinin ekstraktı toxumlu ekstraktından daha yüksək antioksidant fəaliyyət göstərmişdir.

References

1. Bioactive compounds and antioxidant activity of *Rosa canina* L. biotypes from spontaneous flora of Transylvania Ioana Roman, Andreea Stănilă, Sorin Stănilă Chem Cent J. 2013; 7: 73. Published online 2013.
2. Lucrecia L., Chaillou L., Nazareno M. A. New method to determine the antioxidant activity of polyphenols // J. Agric. Food Chem. 2006. Vol. 54. P. 8397—8402
3. Matasova, S.A., Ryzhova, G.L., Dychko, K.A. (1997). Chimiceskiy sostav suchovo vodnogo ekstrakta iz shrota shipovnika. Chemistry Rast. Raw materials, 2, 28-31
4. Nasrin Pournabhar, Somayeh Sattari Alamdar. Phytofabrication, and Characterization of Ag/Fe3O4 Nanocomposite from *Rosa Canina* Plant Extracts Using a Green Method. Asian Journal of Green Chemistry, 7(1) 2023, 9-16.
5. Phenolic Composition and Biological Properties of Wild and Commercial Dog Rose Fruits and Leaves. Milena Polumackanycz, Mateusz Kaszuba. *Molecules* 2020, 25(22), 5272
6. Roginsky V., Lissi E. A. Review of methods to determine chain-breaking antioxidant activity in food // Food Chem. 2005. Vol. 92. P. 235—254.
7. Дубцова, Г. Н, Фенольные соединения и антиоксидантная активность в порошках из плодов шиповника / Г.Н. Дубцова // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2011. - No4. - С. 46 - 48.

ЗОННАЯ СТРУКТУРА ДЕФЕКТНЫХ ПОЛУМАГНИТНЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВ CDMNS

Мамедова Гюльнабад¹, Мехрабова Метанет^{2,3}, Халилов Ровшан^{1,3}

¹*Бакинский Государственный Университет, Баку, Азербайджан*

²*Азербайджанский Технический Университет, Баку, Азербайджан*

³*Институт Радиационных Проблем, Баку, Азербайджан*

gulya18mamedova@gmail.com ; hrovshan@hotmail.ru

АННОТАЦИЯ

В статье обобщены сведения о полупроводниках в материалах и легирование переходных металлов в немагнитный. Проведены расчеты *ab initio* для анализа электронной зонной структуры идеального и дефектного СМС $Cd_{1-x}Mn_xS$. С увеличением концентрации ионов Mn в $Cd_{1-x}Mn_xS$ увеличивается ширина запрещенной зоны, увеличивается и изменяется показатели полной энергии. Все расчеты *Ab initio* выполнялись в программе Atomistix Toolkit в рамках ТФП и ПЛС.

Ключевые слова: *ab initio* расчеты; DFT; полумагнитные полупроводники; электронная зонная структура; дефект.

Введение

CdS - ширина запрещенной зоны 2,43 эВ, является подходящим полупроводником в фотопроводящих, фотогальванических и оптоэлектронных материалах [1, 5]. Они широко применяются в качестве фотоприемников и фотодетекторов, работающих в видимой и ближней ультрафиолетовой областях спектра, в полупроводниковых лазерах, устройствах нелинейной оптики [6], фотогальванических солнечных элементах, тонкопленочных транзисторах, устройствах отображения [7], а также для мечения биологических молекул [8].

Легирование переходных металлов, таких как Mn, Fe, Ni, Co и др., в немагнитный CdS очень важно для того, чтобы сделать этот материал многофункциональным, что влияет на электронную структуру, придает уникальные магнитные и магнитооптические свойства. [9]. Тонкие пленки $Cd_{1-x}Mn_xS$ также привлекли большое внимание из-за их магнитных и магнитооптических свойств [10, 11].

Авторы Kumar S., Kumar A., Ahluwalia P.K. проанализировали Mn-CdS с суперячейкой из 16 атомов [18]. Электронная зонная структура вюртцита CdS с использованием двух различных самосогласованных методов *ab initio* (LDA)-Приближение Локальной Плотности, была рассчитана в работе [19], а в работе [20] исследовали электронные и магнитные свойства легированного марганцем CdS в фазе вюртцита, используя неэмпирические расчеты на основе LDA, в приближении GGA-Обобщенное Градиентное приближение. В некоторых работах [21-24] также исследовались зонные структуры полумагнитными полупровод-

никами (ПМПП) из первых принципов. В наших предыдущих работах рассматривалась электронная зонная структура идеальных $\text{Cd}_{1-x}\text{Mn}_x\text{S}$ ПМПП [25].

Цель исследований

Эта статья посвящена *ab initio* расчетам $\text{Cd}_{1-x}\text{Mn}_x\text{S}$ с использованием теории функционала плотности (DFT), которое успешно применялся для теоретических исследований магнитных материалов. Цель данной работы состоит в расчете электронной зонной структуры дефектного $\text{Cd}_{1-x}\text{Mn}_x\text{S}$ ПМПП.

Объекты и методы исследований

Ab initio расчеты выполнены в программе Atomistic Toolkit (ATK) в рамках DFT и приближения локальной спиновой плотности (LSDA) на основе базиса DZDP. Использован U -потенциал Хаббарда $U_{\text{Mn}} = 3,59$ эВ для $3d$ -состояний атомов Mn [21-25] и построены идеальные суперячейки из 64 атомов. После построения суперячейки $\text{Cd}_{1-x}\text{Mn}_x\text{S}$ была проведена релаксация атомов и оптимизация кристаллической структуры для устранения сил и минимизации напряжений. Рассчитаны электронная зонная структура (ЭЗС) и плотность состояний (ПС) и определена полная энергия.

Результаты полученных исследований

Для вакансии атома Cd (V_{Cd}) ширина запрещенной зоны $E_g = 1,55$ эВ, и полная энергия $E_t = -57712,51$ эВ [Рисунок 1]. Как видно из рис.1 вакансия Cd или S в кристалле приводит к увеличению изменению ширины запрещенной зоны и полной энергии, где уровень Ферми смещается в сторону валентной зоны или зоны проводимости.

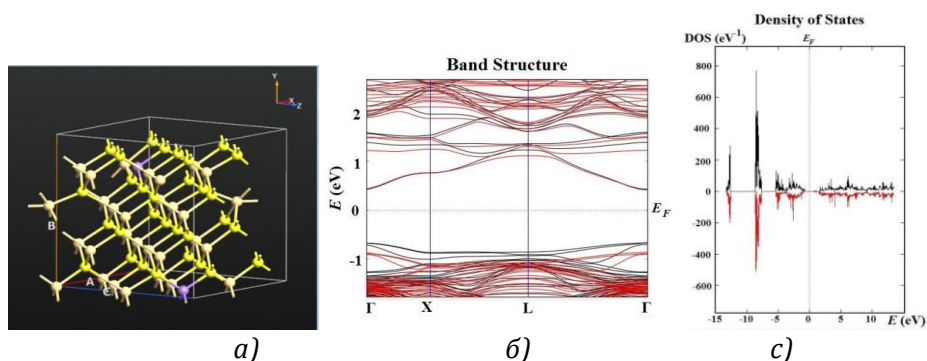


Рис. 1. Вакансия S в $\text{Cd}_{1-x}\text{Mn}_x\text{S}$, $x = 0,625$; а) кристаллическая структура; б) – электронная зонная структура; в) – плотность состояний

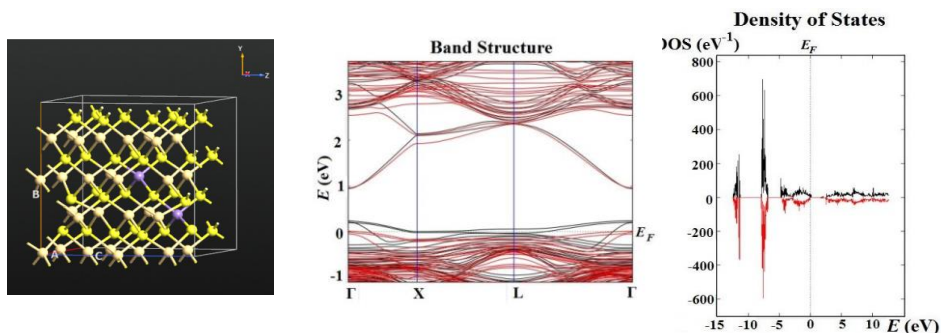


Рис. 2. Вакансия Cd в $Cd_{1-x}Mn_xS$, $x = 0,625$; а) – кристаллическая структура; б) – электронная зонная структура; в) – плотность состояний

Выводы

1. Проведены расчеты ab initio для анализа электронной зонной структуры идеального и дефектного СМС $Cd_{1-x}Mn_xS$.
2. Установлено, что с увеличением концентрации ионов Mn в $Cd_{1-x}Mn_xS$ увеличивается ширина запрещенной зоны и, следовательно, увеличивается и изменяется показатели полной энергии.
3. Рассмотрены дефектные полупроводники с вакансией, междоузельным атомом и френкелевской парой.

Предложение по применению выводов

Проведены ab initio расчеты для анализа электронной зонной структуры дефектного ПМПП $Cd_{1-x}Mn_xS$ ($x=0,0625$). Расчеты показывают, что такие дефекты, как вакансия, междоузельный атом или Френкелевская пара в кристалле, приводят к увеличению ширины запрещенной зоны, сдвигая уровень Ферми в сторону валентной зоны или зоны проводимости.

Xülasə

Məqalədə müəyyən materiallardakı yarımkəçiricilər, eləcə də keçid metallarının qeyri-mağnit halına keçməsi haqqında məlumatlar ümumiləşdirilir. İdeal və qüsurlu SMS $Cd_{1-x}Mn_xS$ -in elektron diapazon strukturunu analiz etmək üçün ab-initio hesablamalar aparılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, $Cd_{1-x}Mn_xS$ -də Mn ionlarının konsentrasiyasının artması ilə zolaq boşluğu artır və nəticədə ümumi enerji göstəricilərinin artırmasına və dəyişməsinə gətirir.

Bütün Ab initio hesablamaları zeta-ikiqat polyarizasiyaya əsaslanan sıxlıq funksional nəzəriyyəsi və yerli spin sıxlığının yaxınlaşması çərçivəsində Atomistix Toolbar proqramında yerinə yetirilmişdir.

Summary

The article summarizes information about semiconductors in certain materials, as well as alloying transition metals into non-magnetic. Ab initio calculations have been carried out to analyze the electronic band structure of ideal and defective SMS $Cd_{1-x}Mn_xS$. It was found that with an increase in the concentration of Mn ions in $Cd_{1-x}Mn_xS$, the band gap increases and, consequently, the total energy indicators increase

and change.

All Ab initio calculations were performed in the Atomistix Toolkit program within the framework of the density functional theory and local spin density approximation based on double zeta-double polarization.

Список использованной литературы

1. Мунде Б.С., Равангаве Л.С. Физические и спектроскопические характеристики химически осажденных тонких пленок Cd_{1-x}MnxS. Журнал прикладной физики IOSR. 2017;9(3): 85-89.
2. Мунде Б.С., Махевар Р.Б., Равангаве Л.С. Исследование спектроскопических свойств тонкой пленки Cd_{0,6}Mn_{0,4}S, осажденной в химической ванне, для применения в солнечных элементах. Международный журнал исследований и аналитических обзоров. 2018;5(3): 962-966.
3. Мали А.Е., Гайквад А.С., Борсе С.В., Ахире Р.Р. Влияние магнитных ионов Mn²⁺ на свойства тонких пленок Cd_{1-x}MnxS, синтезированных методом химического осаждения из ванны. Журнал нано- и электронной физики. 2021;13(1): 01004(1-5).
4. Гириш М., Сивакумар Р., Сандживираджа С. Настройка свойств пленок Cd_{1-x}MnxS, нанесенных методом пиролиза распылением в распылителе. Optik - Международный журнал световой и электронной оптики. 2021;227(4): 166088.
5. Потапенко К.О., Куренкова А.Ю., Бухтияров А.В., Герасимов Е.Ю., Черепанова С.В., Козлова Е.А. Сравнительное исследование фотокаталитического выделения водорода на фотокатализаторах Cd_{1-x}MnxS и CdS-β-Mn_{3O₄}-MnOOH в видимом свете. Наноматериалы. 2021;11(2): 355.
6. Ин-Хван С., Питер Ю.Ю. Структурные и оптические свойства тонких пленок кубического CdS и гексагонального CdS, выращенных методом MOCVD на подложках GaAs с использованием прекурсора из одного источника C₁₄N₃₀CdN₂S₄. Physica Status Solidi (b). 2005; 242: 1610-1616.
7. Басудев П., Ашвани К.С., Асим К.Р. Проводящие исследования тонких нанокристаллических пленок CdS, осажденных в химической ванне. Журнал роста кристаллов. 2007;304(2): 388-392.
8. Feng W, Wee BT, Yong Z, Xianping F, Minquan W. Люминесцентные наноматериалы для биологической маркировки. Нанотехнологии. 2006;17: P1-P13.
9. Wu XJ, Shen DZ, Zhang Z, Liu KW, Li BH, Zhang JY, Lu YM, Zhao DX, Yao B, Ren XG, Fan XW. Характеристика разбавленных магнитных полупроводников Cd_{1-x}FexS, выращенных при температуре, близкой к температуре фазового превращения. Твердотельные коммуникации. 2007; 141: 344-347.
10. Franciosi W, Niles DW, Reifengerger R, Quaresima C, Copozzi M, Perfetti P. Электронная структура тройных полумагнитных сплавов Cd_{1-x}MnxS. Physical Review B. 1990; 41: 5969-5978.
11. Бадера Н., Годболе Б., Шривастава С.Б., Вишвакарма П.Н., Чандра Л.С.Ш. Джайн Д., Сатхе В.Г., Ганесан В. Фотопроводимость в тонких пленках Cd_{1-x}MnxS, полученных методом распылительного пиролиза. Солнечные энергетические материалы и солнечные элементы. 2008; 92: 1646-1651.
12. Кумар С., Кумар А., Ахлувалия П.К. Изучение первого принципа листа сульфида кадмия, легированного марганцем. Материалы конференции AIP, AIP, Нью-Йорк. 2014;1732.
13. Рантала Т.Т., Рантала Т.С., Лантто В., Ваара Дж. Поверхностная релаксация грани (1010) вюртцита CdS. Поверхностная наука. 1996; 352-354: 77-82.

14. Наби А. Электронные и магнитные свойства вюрцита CdS, легированного марганцем: расчеты из первых принципов. Компьютерное материаловедение А. 2016; 210-218.
15. М.А. Mehrabova, H.S. Orujov, N.H.Hasanov, A.I.Kazimova, A.A.Abdullayeva Ab initio calculations of defects in CdMnSe semimagnetic semiconductors Mechanics of Solids 55, 108-113
16. М.А. Mehrabova, H.S. Orujov, H.R.Nuriyev, N.H.Hasanov, A.A.Abdullayeva Ab-initio calculations of electronic structure of CdFeTe and optical properties Conference Proceedings Modern Trends in Physics, 39-42
17. М.А. Mehrabova, H.S. Orujov, V.N.Poladovna First principles calculations for the electronic structure of Cd_{1-x}Mn_xTe dil
18. М.А. Mehrabova, H.S. Orujov, N.H.Hasanov Ab-initio study of defects in CdMnTe Electronic structure and related properties Science PG Inter.Journal of Materials science and applications 3, 6-1
19. G.M.Memmedova, M.A.Mehrabova, R.İ.Khalilov AB INITIO CALCULATIONS OF BAND STRUCTURE OF CdMnS «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ БИОХИМИИ И МЕДИЦИНЫ» Материалы научно-практической конференции, посвященной 80-летию профессора А.М.Эфендиева 2023 106-107

ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕАКЦИЙ ПЛАЗМАЛЕММЫ КЛЕТОК *NITELLOPSIS OBTUSA* ПРИ СЕЛЕКТИВНОЙ МОДИФИКАЦИИ ЕЁ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ

Мусаев Наги¹, Махмудова Ширин²,

Наджафалиева Шалала¹, Оджаввердиева Сабина¹

¹Бакинский Государственный Университет, Баку, Азербайджан

²Институт Ботаники, Баку, Азербайджан

nagi.musayev@hotmail.com

АННОТАЦИЯ

Проведено сопоставление кинетики изменения мембранного потенциала, сопротивления и мембранной емкости при модификации структурно-функциональных компонентов плазмалеммы клеток *Nitellopsis obtusa*. Для электрогенной помпы плазмалеммы установлены: ток короткого замыкания 0,09 А/м², внутреннее сопротивление 4 Ом·м², электродвижущая сила - 360 мВ. Анализом кинетики изменения φ_m , R_m , C_m установлена органическая связь между функциональной активностью и фазовым состоянием липидного окружения функциональных групп плазмалеммы.

Ключевые слова: *Nitellopsis obtusa*; плазмалемма; мембранный потенциал; мембранное сопротивление; мембранная емкость.

Введение

Идентификация транспортной функции плазмалеммы растительных клеток обычно осуществляется путем анализа электрофизиологических эффектов экзогенного воздействия на отдельные компонен-

ты её ион транспортной системы [1, 2]. При этом совершенно необоснованно не учитывается возможное влияние модификаторов на фазовое состояние мембранных липидов, что также может отразиться на их модифицирующих свойствах. С другой стороны не проведена дифференциация электроемкости на отдельные фазы мембраны, т.е. на функциональные белки и липидную фазу. Это могло бы стимулировать объективную интерпретацию электрофизиологических эффектов модификаторов транспортных процессов, а также их возможного влияния на липидную фазу мембраны, которая является стерическим регулятором активности мембранных белков.

Цель исследования

На основе выше изложенного, основная цель настоящей работы была установление дифференциации электроемкости на отдельные структурные фазы плазмалеммы и дальнейший анализ электрофизиологических эффектов используемых модификаторов.

Объект и методика исследований

Объектами наших исследований служили междоузловые клетки харовых водорослей *Nitellopsis obtusa*. Растения выращивали в лабораторных условиях в искусственной прудовой воде (ИПВ) при освещении 20 Вт/м² и температуре 20-22°C. Ионный состав ИПВ был близок к составу озерной воды, в которой содержались (мм/л): КН₂РО₄ -0,1, СаСl₂ -0,4, NaHCO₃ -1, Mg(NO₃)₂ -0,1, MgSO₄ -0,1, рН=7-7,2. Для обеспечения точности измерения применяемой электрофизиологической методики пользовались клетками длиной не более $l = 20$ мм [3]. Диаметр таких клеток не превышал $d = 0,5$ мм.

Комплекс электрофизиологических параметров измеряли с применением импедансной спектроскопии, разработанной для клеток цилиндрической формы [1, 2, 3]. Она обеспечивала непрерывную и длительную запись трех электрофизиологических параметров опытной клетки: емкостного сопротивления (X_c), мембранного потенциала (φ_m) и сопротивления (R_m) [3]. Из-за малого сопротивления тонопласта [4, 5] при введении измерительного микроэлектрода в вакуоль клеток, измеренные нами величины φ_m , R_m , X_c отражали состояния плазматической мембраны.

Результаты и их обсуждение

Мембранное сопротивление опытных клеток варьировало в пределах 1,5–9 Ом·м², а их электрические ёмкости – в пределах 0,44–1,33 мкф·см². Средние значения этих величин для 42 клеток в стандартных условиях среды составляли $R_m = 4,1 \pm 1$ Ом·м², $C_m = 0,9 \pm 0,05$ мкф·см², соответственно. С применением законов вариационной статистики между

величинами R_m и φ_m установлена линейная зависимость $R_m = 0,032 - 0,03\varphi$. Для установления основных показателей ионтранспортной системы плазмалеммы проведён анализ её K^+ - характеристик, т.е. анализ зависимостей φ_m и R_m от концентрации K^+ в составе наружной среды (ИПВ). На основе проведённого анализа, в транспортной системе плазмалеммы выявлены два типа «долгоживущих» K^+ -каналов. K^+ -каналы наружного выпрямления (ККНВ), которые в активном (проводящем) состоянии находятся в диапазоне мембранного потенциала $-120 \div -170$ мВ и K^+ -каналы внутреннего выпрямления (ККВВ), которые в активном состоянии находятся в диапазоне мембранного потенциала $-170 \div -270$ мВ. Электрогенная активность плазмалеммы в первую очередь определяется электродвижущей силой (ЭДС) её электрогенных насосов. Для определения ЭДС электрогенных помп плазмалеммы применили графический способ Градман-Слаймана. Метод основывается на сопоставлении вольтамперных характеристик нативной и модифицированной ингибитором мембраны [Рисунок 1].

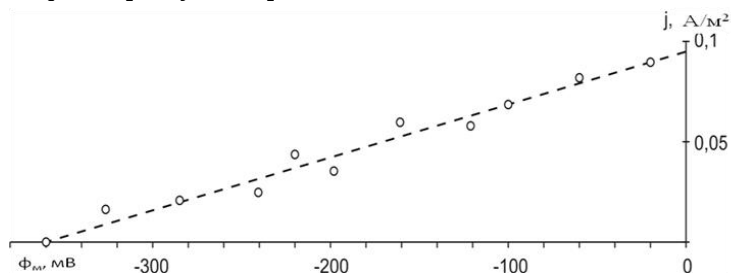


Рис. 1. Вольт-амперная характеристика плазмалеммы клетки *Nitellopsis obtusa*.
 Длина $l=18,2$ мм, диаметр $d=0,46$ мм, $C_m=1,12$ мкФ·см⁻², $R_m= 6,2$ Ом·м²,
 $I_{кз}= 0,09$ А/м², ЭДС=360 мВ, $R_{вн}= 4$ Ом·м²

На Рис. 1 представлена вольт-амперная характеристика электрогенной системы плазмалеммы *Nitellopsis obtusa*. Точки, проставленные на графике, получены вычитанием от ординат нативной (не обработанной ингибитором) мембраны соответствующих точек мембраны, обработанной специфическим ингибитором транспортонных H^+ -АТФазы дициклогексилкарбодиимидом (ДЦКД) в концентрации $5 \cdot 10^{-6}$ М.

По данным литературы ингибирование H^+ -АТФазы под влиянием ДЦКД происходит за счет блокирования H^+ -канала фермента молекулой ингибитора [2]. Однако по нашим данным эффект ингибирования помпы под влиянием ДЦКД сопровождался также существенным изменением электроемкости плазмалеммы [Рисунок 2]. Следовательно, в присутствии ингибитора возможны также структурные изменения плазмалеммы.

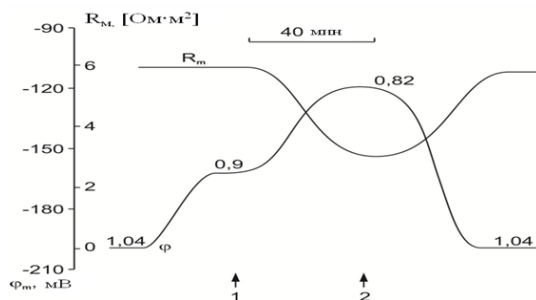


Рис. 2. Кинетика изменения φ_m , R_m , C_m плазмалеммы клетки *Nitellopsis obtusa* под влиянием 10^{-6} и $5 \cdot 10^{-6}$ М концентраций ДЦКД. Цифры на кинетической кривой φ_m отражают значения электроёмкости плазмалеммы (в единицах $\text{мкФ}\cdot\text{см}^{-2}$) в соответствующих моментах времени

ДЦКД хорошо растворяется в органических растворителях, что свидетельствует о липофильности его молекул. Поэтому вполне вероятно его включение в состав липидной фазы плазмалеммы, тем самым разрушение его F_0 домена H^+ -АТФазы. Однозначный ответ по этому поводу можно получить дифференциацией мембранной емкости на липидную и белковую фазу плазмалеммы. С этой целью нами предпринята селективная модификация состава липидной и белковой фаз плазмалеммы с применением соответствующих средств.

Валиномицин, антибиотик белковой природы с циклической конформацией молекулы известен как подвижный переносчик одновалентных катионов, осуществляющий селективный перенос через клеточную и билипидную мембрану. Включение в состав питательной среды 10^{-6} М валиномицина деполаризовало плазмалемму клеток, φ которых находились в диапазоне активации ККВВ, в течение 30 мин на 25-30 мВ [Рисунок 3].

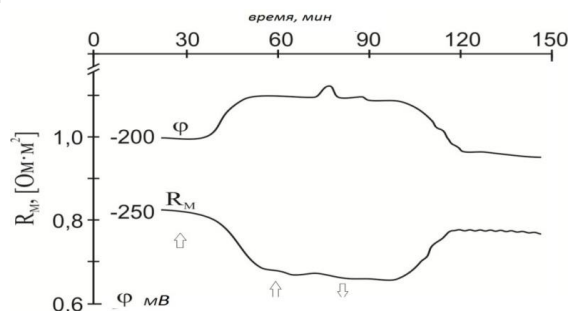


Рис. 3. Кинетика изменения мембранного потенциала (φ) и сопротивления (R_m) клетки *Nitellopsis obtusa* при последовательном включении в состав питательной среды 10^{-6} и 10^{-5} М валиномицина. Стрелками вверх указаны моменты добавления антибиотика в состав питательной среды. Стрелкой вниз указан момент исключения антибиотика из состава питательной среды

Деполаризация плазмалеммы клеток под влиянием антибиотика сопровождалась уменьшением мембранного сопротивления на 25-30% [Рисунок 3], что свидетельствует о включении переносчика в состав плазмалеммы. При исключении антибиотика из состава питательной среды происходило полное восстановление φ_m , R_m на своих первоначальных уровнях в стандартных условиях. Однако на фоне этих событий электроёмкость плазмалеммы осталась неизменной [Рисунок 3]. Иными словами, модуляция состава белковой фазы плазмалеммы не приводило к заметному изменению её электроёмкости. Аналогичная ситуация обнаруживалась при модификации белкового состава плазмалеммы пептидным антибиотиком - грамицидином А. Хорошо известно, что линейная конформация антибиотика, состоящая из 15-ти гидрофобных аминокислот, при взаимодействии с мембранной структурой сворачиваясь в спираль, формируя в ней ионную пору, т.е. ионный канал, транспортирующий преимущественно одновалентные катионы [6]. О формировании ионных каналов в плазмалемме в наших измерениях свидетельствует уменьшение R_m мембраны на 30% при введении в состав наружной среды 10 нМ грамицидина А. Уменьшение R_m происходило на фоне деполаризации плазмалеммы, когда исходные φ_m клеток находились в диапазоне активации ККВВ. О формировании антибиотиком ионного канала свидетельствует также факт пролонгирования (45 мин) его отмывания от состава плазмалеммы. Совокупность установленных данных по нечувствительности электроёмкости плазмалеммы при модуляции её белкового состава свидетельствует о том, что электроёмкость мембраны, в основном, является характеристикой её липидной фазы. В этом можно убедиться также путём модификации состава липидной фазы мембраны. В этом плане привлекательным в наших исследованиях явилась электрофизиологическая реакция клеток *Nitellopsis obtusa* на введение в состав наружной среды микромолярной дозы ионов Co^{2+} . Для Co^{2+} характерно жёсткое связывание с поверхностью липидных мембран [7]. Такое обстоятельство должно привести к изменению итоговой электроёмкости плазмалеммы, что обнаружено в наших экспериментах, проведённых на интактных клетках *Nitellopsis obtusa*.

А электрогенная активность плазмалеммы, происходящая на фоне изменения электроёмкости является результатом изменения фазового состояния гидрофобного окружения H^+ -АТРаз. Доказательством такого предположения могут служить результаты наших исследований по воздействию органического растворителя 1% ($8 \cdot 10^{-4}$ М) диметилсульфоксида (ДМСО) [8]. Также как и в случае Co^{2+} усиление электрогенной активности плазмалеммы происходило на фоне изменения C_m при постоянстве мембранного сопротивления. Эти данные также свидетельствуют о том, что регулятором электрогенной активности мембраны, в данной серии опытов, является липидная фаза плазмалеммы, показате-

лем фазового состояния которой служит её электроёмкость.

Выводы

1. модуляция перестраиванием белкового содержания или внесением полипептидов в структуру плазматической мембраны не изменяют её электрическую ёмкость;
2. электрическая ёмкость биологических мембран есть показатель структурно поляризационного состояния их липидной фазы.
3. совокупность установленных данных указывает на наличие органической связи между функциональной активностью и фазовым состоянием липидного окружения функциональных групп плазмалеммы.

Xülasə

Nitellopsis hüceyrələrinin plazmalemmasının struktur-funksional komponentlərinin modifikasiyası zamanı membran potensialı, müqaviməti və membran tutumunun dəyişmə kinetikasi təhlil edilmişdir. Plazmalemmanın elektrogen pompası üçün aşağıdakılar müəyyən edilmişdir: qısa qapanma cərəyanı $0,09 \text{ A/m}^2$, daxili müqavimət $4 \text{ Ohm}\cdot\text{m}^2$, elektrik hərəkət qüvvəsi - 360 mV. φ_m , R_m , C_m -in dəyişikliklərinin kinetik təhlili nəticəsində membranin funksional qruplarının fəallığı ilə onun faza halı arasında üzvi əlaqənin olduğu müəyyən edilmişdir.

Summary

The kinetics of changes membrane potential, resistance and capacity were compared with the modification of the structural and functional components of the plasmalemma of *Nitellopsis* cells. For the electrogenic pump, the following are established: short-circuit current 0.09 A/m^2 , internal resistance $4 \text{ Ohm}\cdot\text{m}^2$, electromotive force - 360 mV. The analyses of the kinetics of measuring φ_m , R_m , C_m established facts about, that organic relationship between the functional activity and the phase state of the lipid environment of the functional groups of the plasmalemma.

Список использованной литературы

1. Махмудова Ш.С., Оджагвериева С.Я., Наджафалиева Ш.А. Лабильность и нечувствительность плазматической мембраны *Nitellopsis obtusa* при модификации её транспортных свойств. // *Advances in Biology and Earth Sciences*, 2021, т.6, №2, ст.146-157.
2. Махмудова Ш.С., Мусаев Н.А. Функциональная активность и структурная лабильность плазмалеммы клеток *Nitellopsis obtusa*. // *Advances in Biology and Earth Sciences*.2020, № 1, с. 35-42.
3. Мусаев Н.А., Воробьев Л.Н. Электрогенная активность и структурная лабильность плазмалеммы клеток *Nitellopsis obtusa* при повышенных температурах. // *Физиол. раст.*, 1981, т.28, № 1, с. 86-93.
4. Musaev, N.A., Ismailov, E.R. (2007). Bioelectrical properties of *Chara gymnophylla* plasma membrane during interaction with cobalt (Co^{2+}), *Ecology*, 63, 1-6.
5. Воробьев Л.Н., Мусаев Н.А. Электрические характеристики плазмалеммы и клеточной оболочки клеток *Nitellopsis obtusa*. Низкочастотной импеданс // *Физиология растений*, 1979, т.26, № 4, с. 711-720.

6. Касумов Х.М. Структура и мембранная функция полиеновых макролидных антибиотиков. Монография, 2009, «Наука», «Элм», Москва-Баку, 512 ст.
7. Godin D.V., Garnett M. Perturbational effects of inorganic cations on human erythrocyte membranes // J. Membrane Biology, 1976, v. 28, p. 143-168.
8. Musayev N.A., Ojaqverdiyeva S.Y., Mahmudova Sh.S.. The changes of structure-functional state of plasma membrane in *Nitellopsis obtuse* under the influence of dimethylsulfoxide. // Advances in Biology and Earth Sciences/ vol 3, No.3, 2018, pp 241-247.

QAMMA ŞÜALARININ QARĞIDALI CÜCƏRTİLƏRİNİN İNKİŞAFINA VƏ QLÜKOZO-6-FOSFATDEHİDROGENAZA FERMENTİNİN AKTİVLİYİNƏ TƏSİRİ

Əliyeva Nailə, Məmmədov Ziyəddin
Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan
naila.aliyeva.bk.2018@gmail.com

ANNOTASIYA

Qamma şüalarının 250, 500 və 750 Qr dozalarının qarğıdalı bitkisinin (*Zea mays* L.) inkişafına və qlükozo-6-fosfatdehidrogenaza (Q6PDH, EC:1.1.1.49) fermentinin aktivlik dinamikasına təsiri tədqiq edilmişdir. Şüalanma prosesi cücərtilərin kök və gövdə sisteminin inkişafına neqativ təsir göstərmiş, dozanın artırılması bitkini daha kəskin zəiflətməmişdir. Cücərtilərin inkişafı ilə bağlı hər iki toxumalarda təcrübənin ilk günlərində qlükozo-6-fosfatdehidrogenaza fermentinin aktivliyinin induksiyası, sonrakı günlərdə isə zəifləməsi müşahidə olunmuşdur.

Açar sözlər: qarğıdalı cücərtiləri; qamma şüalar; Q6PDH.

Giriş

Stress amilləri bitkilərin inkişafı və məhsuldarlığı üçün böyük əhəmiyyət kəsb edir. Bəzi stress faktorlarının aşağı və qısa müddətli təsirinin bitkilərin inkişafı üçün stimullaşdırıcı təsir göstərməsi məlumdur [1]. Lakin, təbiətdə stress faktorlarının əsasən davamlı və ya yüksək dozalarda olması bitkilərin böyümə və inkişafına neqativ təsir göstərir və onların müxtəlif orqanizmlərdə müdafiə sisteminin mexanizmlərinin öyrənilməsini tələb edir [2]. Qarğıdalı bitkisi vacib əhəmiyyətli aqronomik qida bitkisi olmaqla yanaşı həmçinin tədqiqat obyekt kimi geniş istifadə olunan model bitkidir. Belə ki, qarğıdalı bitkisi dözümlülük, zərərvericilərə qarşı müqavimət, genomun təkamülü, epigenetika, inkişafın fiziologiyası və digər geniş bioloji tədqiqatların öyrənilməsi üçün əlverişli obyekt kimi istifadə olunur [3]. Qamma şüalanma da daxil olmaqla müxtəlif stress amillərinin bitkinin inkişafına təsiri öyrənilmiş və bu sahədə tədqiqatlar davam etdirilir. Qamma şüalarının bioloji təsiri bitki hüceyrələrinin müxtəlif mühüm molekullarını zədələyərək bilən sərbəst radikalların əmələ gəlməsi ilə müşayiət edilən mürəkkəb bir proses hesab olunur və onun bitkilərə təsir mexanizminin öyrənilməsi mühüm nəzəri və praktiki əhəmiyyət kəsb edir [4].

Tədqiqatın məqsədi

Qamma şüalarının müxtəlif dozalarına qarşı qarğıdalı cücərtilərini dözümlülüyünü öyrənmək, eyni zamanda, onların böyümə və inkişafında, həmçinin, müdafiə sisteminin əsasında duran əsas fermentlərdən biri sayılan Q6PDH fermentinin öyrənilməsi olmuşdur.

Tədqiqat obyekti və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqat obyekti kimi qarğıdalı (*Zea mays* L.) bitkisinin Qürur genotipi götürülmüşdür. Şüalandırılma prosesi Co⁶⁰ mənbəli RUHUND-20000 qurğusunda həyata keçirilmiş, kontrol variant istisna olmaqla, digər variantlar 250, 500 və 750 Qr ionlaşdırıcı qamma şüalanmaya məruz qalmışdır. Toxumların becərilməsi Plant Growth Chamber (GVS 940) cihazında, 23°C temperaturda, 70% nisbi rütubətdə, 300 µmol m⁻² s⁻¹ işıq intensivliyində, 16/8 saat (gündüz/gecə) rejimində 12 gün müddətində torpaq mühitində həyata keçirilmişdir. Hər 4 gündən bir kök və gövdə sisteminin uzunluğu qeydə alınmışdır.

Q6PDH ferment preparatının hazırlanması üçün bitki toxuması tərkibində 10 mM MgCl₂, 4 mM EDTA, 15 µM NADP, 10% gliserol və 1 mM fenilmetilsulfonil florid olan 50 mM TRIS-HCl buferində (pH 8) soyuq həvəngdəstədə şüşə qırıntılarının iştirakı ilə əzilmiş və alınmış homogenat 20 dəqiqə müddətində 4°C-də 9000 g-də sentrifüqalanmış və alınmış supernatant ferment preparatı kimi istifadə olunmuşdur. Aktivliyin təyin olunması 10 mM MgCl₂, 0,15 mM NADP və 3 mM glükozo-6-fosfat natrium duzu tərkibli 50 mM TRIS-HCl (pH 8) buferində aparılmışdır. Reaksiya inkubasiya mühitinə 0.3 ml ferment preparatı əlavə olunmaqla başlanmışdır [5]. Fermentin aktivliyi mkMol/dəq/q yaş çəkiyə görə ifadə olunmuşdur.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Cədvəldən görüldüyü kimi [Cədvəl 1] qamma şüalarının təsiri qarğıdalı bitkisinin kök və gövdə sisteminin inkişafını kontrol variantla müqayisədə, müvafiq olaraq, 250 Qr dozada - 36 və 32%, 500 Qr dozada - 83 və 81%, 750 Gr dozada isə - 84 və 82% zəiflətməmişdir.

Cədvəl 1. Qamma şüalarının müxtəlif dozalarının qarğıdalı (*Zea mays* L.) cücərtilərini kök və gövdə sisteminin inkişaf dinamikasına təsiri (sm)

Nümunə	4-cü gün		8-ci gün		12-ci gün	
Kontrol	kök	3.8±01	kök	7.3±02	kök	12.2±03
	gövdə	6.3±02	gövdə	10.5±02	gövdə	18.5±01
250 Qr	kök	3.0±02	kök	5.5±03	kök	7.8±02
	gövdə	4.3±01	gövdə	7.1±02	gövdə	12.5±03
500 Qr	kök	1.1±02	kök	2.1±01	kök	2.1±02
	gövdə	1.6±02	gövdə	2.5±02	gövdə	3.5±03
750 Qr	kök	0.7±03	kök	1.7±03	kök	2.0±02
	gövdə	1.1±02	gövdə	1.8±03	gövdə	3.3±03

500 və 750 Qr dozalarının bitkinin inkişafına kəskin neqativ təsiri bu dozalarda fermentin aktivliyinin təyin olunmasını əhəmiyyətsiz etmişdir. Kontrol və 250 Qr dozalarda isə fermentin aktivliyi aşağıdakı cədvəldə əksini tapmışdır [Cədvəl 2].

Cədvəl 2. Qarğıdalı (*Zea mays* L.) cücərtilərini kontrol və 250 Qr γ -şüalarının təsiri şəraitində kök və gövdə sistemi hüceyrələrində Q6PDH fermentinin aktivlik dinamikası (mkMol/dəq/q yaş çəki)

Nümunə	4-cü gün	8-ci gün	12-ci gün
Kontrol	kök 94.7±01	kök 108.3±02	kök 104.2±03
	gövdə 86.3±02	gövdə 101.2±02	gövdə 98.2±01
250 Qr	kök 90.0±02	kök 101.5±03	kök 102.8±02
	gövdə 81.3±01	gövdə 94.1±02	gövdə 91.5±03

Cədvəldən göründüyü kimi, qarğıdalı cücərtilərini inkişafının ilk 8 günü ərzində istər kök, istərsə də gövdə toxumalarında Q6PDH fermentinin aktivliyinin induksiyası, 12-ci günündə isə nisbətən zəifləməsi müşahidə olunur. Qamma şüalarının 250 Qr dozası fermentin aktivlik dinamikasının xarakterinə yox, prosesin nəzərəçarpancaq dərəcədə aşağı səviyyədə baş verməsi ilə nəticələnmişdir. Cücərtilərin inkişafının ləngiməsi ilə Q6PDH fermentinin aktivliyinin zəifləməsi arasında birbaşa asılılığın olması təsəvvür olunur. Məlum olduğu kimi, Q6PDH fermentinin sintez etdiyi NADPH bitkilərin böyümə və inkişafı, o cümlədən, onların müdafiə sisteminin fəaliyyətinin həyata keçirilməsi üçün vacib metabolitdir.

Nəticə

1. Qamma şüalarının tətbiq olunan nisbətən aşağı dozası (250 Qr) qarğıdalı cücərtilərini inkişafını ləngitmiş, yüksək dozaları isə (500, 750 Qr) onların inkişafına kəskin neqativ təsir göstərmişdir.
2. Qamma şüalarının 250 Qr dozası Q6PDH fermentinin aktivlik dinamikasının xarakterini dəyişməsə də, onun nəzərəçarpancaq dərəcədə aşağı səviyyədə getməsi ilə nəticələnir.

Summary

The impact of 250, 500 and 750 Gy doses of gamma rays on the development of corn plant (*Zea mays* L.) and the activity dynamics of glucose-6-phosphate dehydrogenase (G6PDH, EC:1.1.1.49) enzyme has been studied. The irradiation process has negatively affected the development of the root and stem system of the sprouts and increasing the dose has weakened the plant more sharply. In the first days of the experiment in both tissues related to the development of sprouts, the induction of glucose-6-phosphate dehydrogenase enzyme activity has been observed, whereas the activity has weakened in the following days.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. İlse Kranner, Farida V. Minibayeva, Richard P. Beckett and Charlotte E. Seal. What is stress? Concepts, definitions and applications in seed science // *New Phytologist*, 2010, Vol. 188, pp. 655-673.
2. Sara I. Zandalinas, Soham Sengupta, Felix B Fritschi, Rajeev K. Azad, Rachel Nechushtai, Ron Mittler. The impact of multifactorial stress combination on plant growth and survival // *National library of Medicine*, 2021, №3, pp.1034-1048.
3. Strable, J., Scanlon, J.M. Maize (*Zea mays*) a model organism for basic and applied research in plant biology // *Cold Spring Harbor Laboratory Press*, 2009, №10, pp.132-140.
4. E. Kovács, A. Keresztes. Effect of gamma and UV-B/C radiation on plant cells // *National Library of Medicine*, 2002 № 33(2), pp.199-210.
5. Lei Yang, Xiaomin Wang, Ning Chang, Wenbin Nan, Shengwang Wang, Mengjiao Ruan, Lili Sun, Sufang Li, Yurong Bi. Cytosolic Glucose-6-Phosphate Dehydrogenase Is Involved in Seed Germination and Root Growth Under Salinity in *Arabidopsis* Sec. // *Frontiers Plant Science*, 2019, Vol.10, pp. 182-189.

ƏDVİYYATLARIN ANTIMİKROB VƏ ANTIOKSİDANT TƏSİRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

Xaniyeva Səbinə

Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti, Bakı, Azərbaycan
sabinaxaniyeva700@gmail.com

ANNOTASIYA

Elmi məqalə qida məhsullarında, hazır yeməklərdə istifadə olunan müxtəlif yerli və dünya ədviyyatlarının antimikrob və antioksidant təsirinin öyrənilməsinə həsr olunmuşdur. Hazırda bu məqsədlə bu günə kimi müxtəlif işlər görülmüş, tədqiqatlar aparılmışdır. Bu məqalədə həmin işlərə də əsaslanaraq ədviyyatların müxtəlif xassələrinin öyrənilməsi yer alır.

Açar sözlər: *ədviyyatlar; antimikrob; antioksidant; qida; məhsul.*

Giriş

Yeməklərin ayrılmaz hissəsinə çevrilmiş ədviyyatların öyrənilməsində onların antimikrob və antioksidant təsirinin araşdırılması mühim rol oynayır. Bununla əlaqədar olaraq onların tərkibi, küllülük miqdarı, nəmliyi və s. göstəriciləri araşdırılır. Dünyanın müxtəlif yerlərində, tədqiqat laboratoriyalarında, universitetlərdə mövzu ilə bağlı müxtəlif araşdırmalar aparılmışdır.

Ədviyyatların antimikrobial və antioksidant təsiri, ət məhsullarının sağlamlıq və təzəliyinin qorunmasında əhəmiyyətli bir rola malikdir və insan sağlamlığına təsir edən bir çox problemləri həll etməyə kömək edir. Yeməklərə müəyyən ədviyyatlar əlavə etməklə, metabolik cəhətdən müsbət nəticələr əldə edə bilərik.

Tədqiqatın məqsədi

- Müxtəlif bitki mənşəli xammalların tərkibinin öyrənilməsi;
- Ədviyyatların tərkibin öyrənilməsi ilə onların yeməklərdə istifadə normasının təyini;
- Ədviyyatların kimyəvi və fiziki xassələrinin öyrənilməsi;
- Ədviyyatların antimikrob təsiri üzrə araşdırmaların aparılması;
- Ədviyyatların antioksidant təsirinin aşkarlanması üçün laboratoriya işlərinin həyata keçirilməsi;
- Ədviyyatların və onların qarışıqlarının fiziki-kimyəvi, orqanoleptik təsirinin öyrənilməsi;
- Azərbaycan kulinariyasında istifadə olunan ədviyyatların öyrənilməsi.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

İşin araşdırılması üçün tədqiqat obyektı olaraq ət məhsullarından hazırlanan yeməklərdə istifadə olunan əsas ədviyyatlar və onların ekstraktları, qarışıqları götürülmüşdür.

Ədviyyatlar (medicinal substances) üzərində tədqiqat metodları, bir çox tədqiqat sahələrində olduğu kimi, müxtəlif metodlar istifadə edilərək aparılıb.

Məqalədə yer alan mövzu ədviyyatların öyrənilməsinə, keyfiyyətinə və təhlükəsizliyinə sistemik bir yanaşmanın elmi metodlarına əsaslanır. Bu problemlərin həllində elmi tədqiqatlar üçün ümumi qəbul edilmiş ilkin tədqiqatlar, bioloji testlər, standart və inkişaf etdirilmiş, fiziki-kimyəvi, mikrobioloji, orqanoleptik və instrumental metodlardan istifadə edilmişdir.

Tədqiqat zamanı ədviyyatların ilkin qiymətləndirilməsi və təhlükəsizliyi üçün bir sıra metodlardan istifadə olunmuşdur. Bunlara orqanoleptiki, fiziki-kimyəvi, mikrobioloji analiz metodları aiddir.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Ədviyyatların keyfiyyət və təhlükəsizlik göstəricilərini təyin etməyimizdə əsas məqsəd onun insanların qidalanmasında orqanizmə təsirini öyrənmək və dövlət standartlarının tələblərinə uyğunluğunu yoxlamaqdır.

Ədviyyatların antioksidant indeksləri, onların antioksidant xüsusiyyətlərinin nisbətini nəzərə alaraq hesablanır. Antioksidantlar, sərbəst radikal kimi zədəli oksidativ proseslərə qarşı mübarizə edərək hüceyrələri zədələrə qarşı qoruyan kimyəvi maddələrdir. Antioksidant indeksi, bir məhsulun daxilindəki antioksidant molekulların sayı və tərkibinə əsaslanır. Bu indeks, çoxsaylı antioksidantların nisbətini və onların effektivliyini göstərir.

Cədvəl 1. Müxtəlif qidalarda olan ədviyyatların antioksidant miqdarı [1]

Ədviyyat adı	Mayonez	Soba yeməkləri	Su+yağ emulsiyası
Qırmızı bibər	1.4 mg	1.1 mg	16.7 mg
Mixək	2 mg	1.3 mg	85.8 mg
Zəncəfil	1.0 mg	1.1 mg	8.8 mg
Rozmarin	2.2 mg	4.1 mg	10.2 mg

Ədviyyatların antimikrobiyal təsiri, onların mikroorqanizmlər üzərindəki güclü təsiri deməkdir. Bu, bəzi antibakterial, antiviral və antifungal ədviyyatlar vasitəsilə əldə edilə bilər. Antibakterial ədviyyatlar, bakterial infeksiyaları müalicə etmək üçün istifadə edilir. Bu ədviyyatlar, bakteriyaların hüceyrə divarını və ya hüceyrə zarını məhv edərək və ya onların protein sintezi prosesini və ya DNT replikasiyasını mənimsəyərək işləyir. Antimikrob təsir, bitkilərin daxilindəki təbii kimyəvi birləşmələrin, mikrobların ~~gelişməsini~~ və çoxalmasının qarşısını almaq xüsusiyyətlərinə əsaslanır. Ədviyyatlar və onların ekstraktları, bakteriya, virus və ~~funguslar~~ göbələklər kimi çeşitli mikrob qruplarına qarşı mübarizədə istifadə olunur.

Ədviyyatların keyfiyyətinin ekspertizası üçün normativ-texniki sənədlər [2].

- DÖST 18315-86 Cırə. Sənaye xammalı. Tədarükü üçün verilən tələblər.
- DÖST 20460-85 Razyana. Sənaye xammalı. Tədarükü üçün verilən tələblər.
- DÖST 17594-81 Qurudulmuş dəfnə yarpağı. Texniki şərtlər
- DÖST 217-22-86 Zəfəran. Texniki şərtlər.
- DÖST 17082.1-88 Efirli-yağlı bitkilərin meyvəsi. Orta nümunənin və laboratoriya nümunəsinin götürülməsi üsulları.
- DÖST 17082.2-88 Efirli-yağlı bitkilərin meyvəsi. Nəmliyin təyini üsulları
- DÖST 17082.4-88 Efirli-yağlı bitkilərin meyvəsi. İyin və ziyanvericilərlə zədələnməsinin təyini üsulları.
- DÖST 17082.5-88 Efirli-yağlı bitkilərin meyvəsi. Efir yağının miqdarının təyini üsulları.

Ədviyyatların kimyəvi tərkibi olduqca zəngindir. Məsələn: zəfəranın tərkibində 0.8 % efir yağı, karotin, likopin, 3.5 % boyaq maddələri, zəfəran tellərində isə B₁, B₂ vitaminləri var.

Qida mühitində ədviyyatların və onların ekstraktlarının birbaşa istifadəsi antimikrob fəaliyyətləri baxımından bir-birindən fərqlənir. Laboratoriya şəraitində rozmarin və kəklikotu ekstraktlarının ən yüksək antimikrob təsirə malik olduğu bəlli olmuşdur.

Qida mühitində isə qırmızı bibər və qara bibər daha yüksək təsir göstərmişdir. Bu fərqlilik qida mühitində birbaşa istifadə edilən ədviyyatların müxtəlif hissəcik ölçülərinə malik olması ilə də izah olunur. Ədviyyat ekstraktlarının antimikrob təsiri qram müsbət bakteriya olan *L. Monocytogenes 4b* üzərində qram-mənfi bakteriya olan *E.coli O157:H7-yə* nisbətən daha yüksək olmuşdur.

Nəticə

Ədviyyatların antioksidant xüsusiyyətləri haqqında aparılan tədqiqatlardan əldə edilən nəticələri qısa olaraq belə təhlil etmək olar:

1. Ət məhsullarında rəng, ləzzət və qoxu vermək üçün istifadə olunan bu ədviyyatlar antimikrob və antioksidant xüsusiyyətləri ilə bu məhsulların keyfiyyətini artırır.

2. Qidaların qorunmasına kömək edir. Ət məhsullarında ləzzət üçün ədviyyatların istifadəsində bu qoruyucu təsirlərə malik ədviyyatlar (məsələn, soğan, sarımsaq, kəklikotu və rozmarin) xüsusilə üstünlük təşkil edir.
3. Test edilmiş ədviyyatlar öz aralarında müqayisə edildikdə, soğan, sarımsaq, qırmızı bibər və acı bibər yüksək; kəklikotu, qara bibər orta; rozmarinin aşağı antimikrob aktivliyi müəyyən edilmişdir.
4. Antioksidant təsiri ən yüksək aktivliyə malik ədviyyatlar rozmarin, kəklikotu və zirədir; orta aktivliyə malik ədviyyatlar soğan və sarımsaq; bu xüsusiyyəti baxımından zəif aktivliyi olan ədviyyatlar qara bibər, qırmızı bibər və acı bibərdir.

Summary

The use of spices as a preservative in food products has been known since ancient times. Some of the chemicals used as food additives today cause various harms to health, and as a result, the use of spices in food becomes more important. Some spices and extracts are added to food in quantities that will not affect the properties of the food. They can have an inhibitory effect on some of certain microorganisms, while not affecting others.

For this reason, spices should be evaluated not as the main preservative, but additionally in food production and preservation.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Sektör jurnalı, 2005–ci il sayı, " Bilimsel makale: Baharatların antioksidatif etki-leri", 6 səh.
2. Sevda Əhmədova. Tamlı malların ekspertizası // Dərslük, Bakı: İqtisad Universiteti nəşriyyatı, 2012, 155 səh.

TƏTBİQ EDİLƏN FUNQİSİDLƏRDƏN ASILI OLARAQ ÜZÜMDƏ FENOL MADDƏLƏRİN TƏRKİBİNİN TƏDQIQI

Əhmədova Yazdagül, Kazımova İlhamə

Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti, Bakı, Azərbaycan

yevva47@gmail.com

ANNOTASIYA

Tədqiqatın məqsədi tətbiq edilən funqisidlərdən asılı olaraq üzümdə fenol maddələrin tərkibinin tədqiqidir. Bitkiyə mühafizə vasitələrini qırmızı üzüm sortlarında və onlardan hazırlanan süfrə şərab materiallarında olan fenol birləşmələrinə təsirinin öyrənilməsidir. Preparatlarla işlənilib üzümdən hazırlanmış bütün qırmızı süfrə şərabi materialları ətir və dad baxımından kifayət qədər keyfiyyətli, tipik sort tonlarına malikdir. Fenol birləşmələrin tərkibi ilə dequstasiya balı arasında əhəmiyyətli kənarlaşma aşkar edilməmişdir.

Açar sözlər: herbisid; fungisid; albit; fenol birləşmələri.

Giriş

Qırmızı şərəblərin spesifikliyini müəyyən edən əsas amillərdən biri üzüm giləmeyvəsində əmələ gələn və şərab materiallarının texnoloji emalı zamanı dəyişikliklərə məruz qalan fenol birləşmələridir.

Fenol birləşmələrinin texnoloji əhəmiyyəti, şübhəsiz ki, böyükdür. Şərabın ən vacib xüsusiyyətlərinin formalaşmasında polifenollar mühüm rol oynayır. Belə ki, tərkibində katexinlər və leykoantosianların miqdarı yüksək olan üzüm şərəbləri həddindən artıq turs, kobud dadlı olur. Bu birləşmələr çatışmadıqda şərab dadı "boş" adlanır. Şərabın dad xüsusiyyətlərinə və rənginə şərabın yetişməsi zamanı ən intensiv şəkildə gedən katexinlərin polimerləşməsi və oksidləşməsi reaksiyaları böyük təsir göstərir. Katexinlərin oksidləşmə məhsulları zəifbüzücü xoş dada və müxtəlif intensivliyə malik qızılı-qəhvəyi rəngədir, bu da saxlanmış şərəbləri cavan şərəblərdən fərqləndirməyi asanlaşdırır [1].

Üzümü zərərvericilərdən və xəstəliklərdən qorumaq üçün müxtəlif təbiətli pestisidlərdən geniş istifadə olunmuşdur. Onların bəziləri (mis tərkibli) yalnız heyvanlar və insanlar üçün zərərli deyil, həm də tez-tez bitkilərin özlərində yanığlara səbəb olur. Üzümü qorumaq üçün istifadə edilən bir çox kimyəvi pestisidlər məhsullarda saxlanılır və üzüm istifadə edildikdə allergiya, zərər lənmə, disfunksiya və hətta kumulyativ genetik nəticələrə səbəb ola bilər [2].

Son 10-15 ildə üzüm bağlarının zərərvericilərdən və xəstəliklərdən mühafizə vasitələri əhəmiyyətli dəyişikliklərə məruz qalmışdır. Vorobieva T.N., Gaina B.S., Çaplıqın A.V. roqor, fozalon, və digər preparatların qalıq miqdarının şərabın kimyəvi tərkibinə təsirinin öyrənilməsinə böyük diqqət yetirmişlər. Bu müəlliflərin fikrincə, müxtəlif təbiətli pestisidlərin təsiri altında giləmeyvənin səthində qısa müddət ərzində müxtəlif maddələrin giləmeyvə içərisinə daxil olmasına mane olan xüsusi birləşmələr təbəqəsi əmələ gəlir, bu da metabolizm proseslərinin gedişini dəyişir. Digər tərəfdən, bitkinin polifenolları, xüsusilə flavonoidlər, pestisidlərin və herbisidlərin istifadəsi mühitin əlverişsiz faktorlarına qarşı bitkinin müqavimətini artırır [3].

Tədqiqatın məqsədi

Tədqiqatın məqsədi tətbiq edilən funqisidlərdən asılı olaraq üzümdə fenol maddələrin tərkibinin öyrənilməsidir. Bitkiyə mühafizə vasitələrini qırmızı üzüm sortlarında və onlardan hazırlanan süfrə şərab materiallarında olan fenol birləşmələrinə təsirinin öyrənilməsidir.

Tədqiqatın obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqat obyektləri kimi Kaberne Savinyon, Merlo, Saperavi qırmızı sortlarından üzüm və şərabdır. Torpaq şəraiti, su rejimləri (suvarmanın olub-olmaması), becərmə aqrotexnologiyası, xüsusən də müxtəlif mineral gübrələrdən və mühafizə vasitələrindən istifadəsi ilə fərqlənən üzüm bağlarında üzüm nümunəsi götürülmüşdür.

Ümumi fenol maddələrin kütlə konsentrasiyası Folin-Ciocalteu reaktivindən istifadə etməklə kolorimetrik üsulla, ümumi rəngləndirici maddələr permanınometrik titrləmə ilə, katexinlər və leykoantosianlar - vanilin və leykoantosianın reaktivindən istifadə edərək etil asetat fraksiyası ilə müəyyən edilmişdir.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Hal-hazırda albit, metaksil, falkon, akrobat, tiovit həm sərbəst, həm də bir-biri ilə və digər preparatlarla kombinasiyada müasir geniş spektrli preparatlar sırasındadır. Albit üzümdə istifadəsinə icazə verilən azsaylı pestisidlərdən biridir, sanitar-gigiyenik təsnifata görə IV təhlükə sinfinə (praktiki olaraq toksik olmayan birləşmələr) aiddir. Eyni zamanda, onun istifadəsi 1-III təhlükə siniflərinə aid olan daha zəhərli standart funqisidlərin istifadəsini azaltmağa imkan verir. Albitin qoruyucu funksiyası bitkiləri mildiuma (bioloji effektivlik orta hesabla 50,5%) və oidiuma (bioloji effektivlik orta hesabla 70,0%) qarşı immunizasiya etməkdir. Albit hazırda bu xəstəliklərə qarşı funqisid kimi qeydiyyatda alınmışdır. Albit və funqisidlərin birləşmələri təmiz albit və kimyəvi preparatlarla müqayisədə üzüm salxımının formalaşmasının ən yüksək stimullaşdırılmasını göstərir.

Bununla əlaqədar olaraq albit və digər bitki mühafizə vasitələrinin fenol birləşmələrin toplanmasına təsirini müəyyən etmək üçün üzüm nümunələri götürülmüş və qırmızı süfrə şərabı materialları hazırlanmışdır. Nəzarət üzüm kolları üzümçülükdə mildium kimi yayılmış xəstəliyin qarşısının alınması və aradan qaldırılması üçün aparıcı vasitə kimi ən çox istifadə olunan bordos qarışığı ilə işlənmişdir.

Üzümdə fenol birləşmələrin kütləvi konsentrasiyası gilədə müəyyən edilmiş və 100 q uyğun hesablanmışdır.

Alınmış nəticələr göstərdi ki [Cədvəl 1], fenol birləşmələrin miqdarı əhəmiyyətli dərəcədə üzümə istifadə edilən qoruyucu vasitənin növündən asılıdır. Pestisidlərin təsiri onların istifadəsindən 15 gün sonra xüsusilə antosianlara, katexinlərə və flavonollara təsiri nəzərə çarpmışdır.

Cədvəl 1. Üzümü mühafizə vasitələrin fenol maddələrinin tərkibinə təsiri

Preparatlar	Fenol maddələri, mq/100 q				Qiymət, bal
	Antosianlar	Leykoantosianlar	Katexinlər	Flavonollar	
Albit, 2,2 kq/ha	82,6	126,8	55,4	12,6	7,6
Albit, 2,0 kq/ha (iki dəfə)	88,7	138,6	62,8	16,7	7,7
Albit, 2,2 kq/ha (iki dəfə)	88,7	138,6	62,8	16,7	7,8
Metaksil 2,5 kq/ha	78,6	137,8	67,4	18,0	7,7
Metaxyl 2.5 kq/ha + falkon 0,4 l/ha	82,9	142,6	79,2	26,9	7,9
Metaxyl 2.5 kq/ha + tiovit 8 kq/ha	92,4	150,4	73,6	21,2	7,9
Bordos qarışığı	79,6	147,8	51,1	17,0	7,6

Müqayisəli təhlillər göstərdi ki, antosianların konsentrasiyası bordos qarışıqından istifadə zamanı 79,6 mq/100 q-dan metaksil 2,5 kq/ha + tiovit 8 kq/ha sxeminə uyğun olaraq üzüm bağları işləndikdə 92,4 mq/100 q-a qədər dəyişmişdir. Ən çox miqdarda leykoantosianlar bu variantda tapılmışdır. Üzüm bağlarının metaksil 2,5 kq/ha + falkon 0,4 l/ha sxeminə uyğun işlənməsi katexin və flavonolların miqdarının artmasına səbəb olmuşdur. Bordos qarışığının istifadəsində nəticə metaxil 2,5 kq/ha istifadəsində əldə edilən nəticəyə yaxın olmuşdur.

Polifenol konsentrasiyasının bu dəyişməsi müxtəlif izah edilə bilər. Birincisi, giləmeyvə üzərində pestisidlərin düşməsi, onların şirəyə daxil edilməsi bir çox ferment sistemlərinin aktivliyinin və ümumilikdə fotosintezin azalmasına səbəb olur. İkincisi, fenol maddələr şirənin bir çox komponentlərini (aminturşuları, vitaminlər və s.) pestisidlərin təsiri altında transformasiyadan qoruyaraq "qoruyucu" təsir göstərir.

Üzüm və şərabın fenol birləşmələri oksidləşmə-reduksiya proseslərində iştirak edən aktiv maddələrdir. Bu zaman katexinlər ən çox reduksiya olunan, flavonollar isə ən çox oksidləşən hesab olmuşdur. Üzümün səthində pestisid qatının olması ilk növbədə katexinlərin, antosianların sintezini dayandırır. Daha sonra preparat metabolitlərə qədər parçalandıqda üzüm bitkisinin qoruyucu funksiyaları işləməyə başlanır, bu da fotosintez prosesinin aktivləşməsinə və bütün fenol birləşmələrinin miqdarının artmasına səbəb olur.

Nəticə

1. Beləliklə, əldə edilən nəticələrdən müəyyən olunur ki, üzümə düzgün və vaxtında tətbiq edilən mühafizə vasitələri nəinki üzüm giləsindəki fenol birləşmələrinin tərkibini azaltmır, həm də onların yığılmasını aktivləşdirir.
2. Bu nəticə orqanoleptik analizin nəticələri ilə təsdiqlənir. Cədvəl 1-də sadalanan preparatlarla işlənmiş üzümdən hazırlanmış bütün qırmızı süfrə şərabı materialları ətir və dad baxımından kifayət qədər keyfiyyətli, tipik sort tonlarına malik idi. Fenol birləşmələrin tərkibi ilə dequstasiya balı arasında əhəmiyyətli kənarlaşma aşkar edilməmişdir. Amma sistemli preparatlarla kompleks emaldan istifadə edərək, fenol kompleksin bütün komponentlərinin daha çox yığılması və şərab materiallarının daha yüksək dequstasiya qiymətləndirilməsi aşkar edilmişdir. Qeyd etmək lazımdır ki, albitin ikiqat istifadəsi də kifayət qədər yaxşı antosianın yığılması ilə yüksək keyfiyyətli şərab materialı əldə etməyə imkan vermişdir.
3. Beləliklə, bitkiyə mühafizə vasitələri qırmızı üzüm sortlarında və onlardan hazırlanan süfrə şərab materiallarında olan fenol birləşmələrinin keyfiyyət və kəmiyyət tərkibinə mənfi təsir göstərmir.

Summary

In the last 10-15 years, the means of protecting vineyards from pests and diseases have undergone significant changes. Organic phosphorus and chlorine pesticides have been replaced by environmentally friendly vineyard protection systems

that ensure the use of micro-amounts of various fungicides applied in strictly limited periods. The aim of the study is to study the composition of phenolic substances in grapes depending on the applied fungicides. The effect of plant protection agents on phenol compounds in red grape varieties and table wine materials made from them was studied. All red table wine materials made from treated grapes were of sufficient quality in terms of aroma and taste, with typical varietal tones. No significant deviation was found between the content of phenolic compounds and the tasting score.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Monagas M., Bartolomé B., Gómez-Cordovés C. Şərabda fenol birləşmələrin mövcudluğu haqqında yenilənmiş biliklər, 2005, N 45, s.85-118.
2. Kocabey N., Yılmaztekin M., Hayaloğlu AA. Vitis vinifera L. Karaoglandan qırmızı şərabın fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərinə, üzvi turşularına, fenol birləşmələrinə və antioksidant fəaliyyətinə maserasiya müddətinin təsiri // J. Qida Elmi. Texnologiya, 2016, N 53, p.3557-3565.
3. Vernhet A., Moutounet M. Üzvi mikrofiltrasiya membranlarının şərab komponentləri ilə çirklənməsi: Şərab polisaxaridlərinin və polifenollarının membran xüsusiyyətlərinin əhəmiyyəti, nisbi təsiri və tezliyi // J. Üzv. Sci., 2002, N 201, s.103-122.

BOOSTING WHEAT GERMINATION WITH NANOPARTICLE SEED DRESSING: A PROMISING APPROACH

Adeoke Olatunbosun, Huseynova Nigar, Abdullayeva Narmina

Baku State University, Baku, Azerbaijan

n.huseynova@live.com

ANNOTATION

Improving the ability of seeds to germinate in the presence of salt stress is a crucial aspect of agriculture. The seed germination is inhibited under high soil salinity conditions due to the creation of a low osmotic potential around the seed that hinders water uptake. Nanoparticles have been observed to enhance plant tolerance to salt stress by safeguarding plant photosynthesis.

Keywords: *dry powder treatment; nanoparticle ZnO; Al₂O₃; CuO, Fe₃O₄.*

Introduction

Azerbaijan, as well as other countries, consider wheat to be a foundational food item. The growth and development of wheat are negatively impacted by salinity stress, resulting in a reduction in both the quality and quantity of grain yield [1]. Salinization of land is a growing concern globally, with the affected area expanding gradually. The stress caused by high levels of salt in soil severely diminishes crop yield and quality, putting the food supply at risk and jeopardizing the ability to meet the needs of a growing population. Metal nanoparticles (MNPs) have recently emerged as a promising and sustainable strategy to improve plant salt stress tolerance and increase

agricultural productivity. The use of NPs has the potential to be both cost-effective and efficient. NPs enhance the ability of plants to tolerate high salt levels by safeguarding plant photosynthesis, facilitating the detoxification of reactive oxygen species (ROS), and reducing osmotic and ionic stress [2]. Nano-enabled plant salt tolerance has been reported in many species, including *Arabidopsis*, wheat, cotton, and so on [3]. In many studies for the treatment of wheat seeds metal NPs with different dilutions have been used. In fact, the metal NPs can be increased in size, changed shape, and demonstrated the loss of plasmon resonance absorption, due to the formation of larger aggregates in suspensions. During this study, in order to avoid the listed above side effects, dry powder seed treatment (DS) method is used for exposing seeds to NPs [4].

The aim of the study

The aim of this study was to evaluate the comparative effect of ZnO, Al₂O₃, CuO, Fe₃O₄ NPs on germination rate of common wheat (*Triticum aestivum L.*) seeds of variety "Qobustan" under salt stress condition.

Material and methods

The study was conducted at the Biophysics and Biochemistry Research Laboratory located in Baku State University in Azerbaijan. The wheat seeds used in the experiment were acquired from the Institute of Botany and were stored in moisture-proof polyethylene bags at 10°C from the time of acquisition until the start of the experiment. The NPs used in the study were obtained from the State Oil Company of Azerbaijan (SOCAR).

Nano-priming of the wheat seeds.

To expose the seeds to NPs, a method called dry powder seed treatment (DS) was utilized. This technique is preferred to prevent the NPs from clustering or settling in water. In this method, a total of 30 wheat seeds were used for each treatment. First, the surface of the seeds was mechanically scarified using sandpaper by gently rubbing it between two sheets of sandpaper to create scratches on the seed surface. After the scarification, the seeds were coated with NP by mixing them with NP powder. 50 mg of each NP was mixed with the 30 selected seeds, totaling 1.4 grams, in a mixer.

Growing of the wheat seedling.

To avoid the impact of additional nutrients on the growth of the seedlings, the seeds were germinated on Petri dishes that contained only water. The germinated seeds were then transferred to a growth chamber, and hydroponic methods were used to grow the seedlings in all experimental groups for 15 days, with the temperature maintained at +24°C. The seedlings were watered regularly, and daily observations were made. The plants were subjected to treatments of 0% (control) and 0.6% sodium chloride (NaCl) [5].

Seed germination.

Germination was monitored every day from the date of sowing for 15 days. The germinated seeds were tallied at the point when the hypocotyl hook became visible above the surface of the soil following Fandohan et al. [6]. Speed of germination (SG), germination energy (GE) and final germination percentage (FGP) for each seedling group was calculated using the equation below [7].

$$GE(\%) = \frac{\text{Number of germinated seeds at 4 DAS}}{\text{Total number of seed tested}} \times 100$$

Where, DAS means, days after sowing

$$SG = \frac{\text{Number of germinated seeds}}{\text{days of first count}} + \frac{\text{Number of germinated seeds}}{\text{days of final count (9)}}$$

$$FGP = \frac{\text{Number of total germinated seeds}}{\text{Total number of seed tested}} \times 100$$

Results and discussion

This study investigated the effects of four different types of MNPs (CuO, Fe₃O₄, ZnO, and Al₂O₃) on the germination energy, speed of germination, and final germination percentage of wheat under both saline (0.6% NaCl) and non-saline conditions. Under moderately saline conditions, seeds dressed with Al₂O₃ NPs had the lowest germination percentages of 50%, while Fe₃O₄ NPs showed the highest salt tolerance with 80%, compared to control seeds (not treated with NPs and exposed to saline stress) which had the overall highest germination rate of 90%. Seeds dressed with CuO and ZnO NPs shared the same results by showing the 60% of salt tolerance. In terms of the speed of germination, the study found that the same salt tolerance effect was observed as in the germination energy percentage results. Seeds dressed with Fe₃O₄ NPs germinated the quickest under moderately saline conditions. At final germination, the percentages remained unchanged except for seeds dressed with ZnO NPs, which improved in tolerance by 30% [Figure 1].

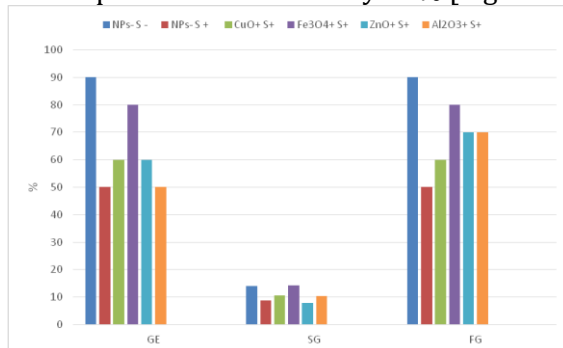


Fig. 1. Effect of NPs on GE, SG and FGP of common wheat (*Triticum aestivum L.*) under 0.6% NaCl conditions.

The study has also revealed a contrasting effect of NPs on salt-stressed and control wheat plants. In the NaCl-treated plants, NPs enhanced the germination of wheat plants [8]. However, in non-saline condition, some NPs showed mild phytotoxicity by reducing the germination rate. NPs can inhibit the germination rate in non-saline conditions due to various reasons. One reason could be that NPs may alter the physical and chemical properties of the soil by binding with nutrients or organic matter, which can result in nutrient deficiencies and reduce the water holding capacity of the soil [9]. This can create an unfavorable environment for plant growth and development, leading to a reduction in the germination rate. Moreover, NPs may also create an oxidative stress environment in the seeds, which can damage the cell membrane and enzymes responsible for germination, leading to a reduction in germination rate [10]. Additionally, the size and surface charge of NPs can also play a crucial role in inhibiting the germination rate, as they can interact with the seeds and disrupt the natural physiological processes involved in germination [Figure 2].

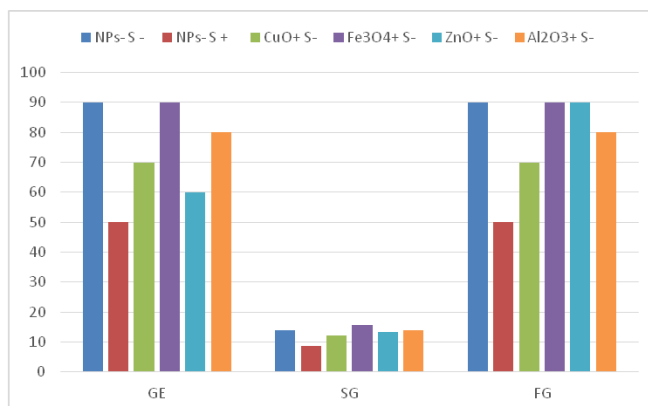


Fig. 2. Effect of NPs on GE, SG and FGP of common wheat (*Triticum aestivum L.*).

Conclusion

1. The study's results indicate that the four types of nanoparticles (NPs) had different levels of tolerance towards salt stress.
2. Among the four, Fe₃O₄ NPs showed the most significant increase in germination energy, while the other three NPs showed a similar but slightly weaker effect.
3. On the other hand, in non-saline conditions, the effect of CuO, Al₂O₃, and ZnO NPs on wheat germination had moderate phytotoxicity, except for Fe₃O₄ NPs, which did not show any negative effects.

Proposals regarding the practical application of research findings

In general, utilizing nanoparticle treatments in agriculture has the potential to improve crop yield and increase food security, especially in areas

that experience soil salinity issues. Some practical applications of this research could include conducting field trials to assess the efficacy of nanoparticle treatments, expanding the production of these treatments for commercial use, incorporating them into agricultural practices to enhance wheat crop resilience under saline stress conditions, and continuing research to optimize their effectiveness, safety, and sustainability.

Xülasə

Duz stressi şəraitində toxumların cücərmə qabiliyyətinin yaxşılaşdırılması kənd təsərrüfatının əsas aspektlərindən biridir. Toxum ətrafında suyun udulmasına mane olan aşağı osmotik potensialın yaradılması səbəbindən yüksək torpaq şoranlığı şəraitində toxumların cücərməsi prosesi ləngiyir. Metal nanohissəciklərin bitkilərdə fotosintezin daha effektiv həyata keçirilməsinə kömək edərək, osmotik və ion stressini azaltmaqla bitkilərin duz stresinə dözümlülüyünü artırdığı müşahidə edilmişdir.

References

1. Kexiao S., Xueqing H. How to improve seed germination with green nanoprimering // *Seed Science and Technology*, 2021, v.49, N2, p.81-92.
2. Ayman EL Sabagh et al. Salinity Stress in Wheat (*Triticum aestivum* L.) in the Changing Climate: Adaptation and Management Strategies // *Front. Agron.*, 08 July, 2021 *Sec. Plant-Soil Interactions*, Volume 3.
3. Mushtag, A., Gulzar, S., & Shahid, M. Synthesis of Silica Nanoparticles and their effect on priming of wheat (*Triticum aestivum* L.) under salinity stress // *Pure and Applied Biology*, 2017, 6(4), p.1254-1261.
4. Welbaum G.E., Tissaoui T., Bradford K.J. Water relations of seed development and germination in muskmelon (*Cucumis melo* L.) // Sensitivity of germination to water potential and abscisic acid during development *Plant Physiology*, 1990, v.92, pp. 1029-1037.
5. Asghari, M., Khoshgoftarmanesh, A. H., & Mobli, M. Biochar-modified nanoclay composite enhances wheat seed germination and growth under salt stress // *Environmental Science and Pollution Research*, 2021, 28(31), p.41583-41594.
6. Fandohan, B., Assogbadjo, A.E., Kakaï, R.G., Kyndt, T., De Caluwé, E., and Van Damme, P. (2010). Variation in seed morphometric traits, germination and early seedling growth performances of *Tamarindus indica* L. (Caesalpinaceae) in Benin. // *New Forests* 39, 105-118. doi: 10.1007/s11056-009-9159-2.
7. Ruan, S. Xue, Q. and Thlkowska, K. Effect of seed priming on germination and health of rice (*Oryza sativa* L.) seeds // *Seed Sci. Technol.*, 2002, v.30, p.451-458.
8. Singh, P., Gupta, R. K., Singh, V., Singh, R., Singh, U. P., & Prasad, S. M. Green synthesis of silver nanoparticles using *Allium cepa* extract and its application in the promotion of wheat seed germination under salt stress // *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 2020, v.34, 102109
9. Wang, Y., Wang, S., Zhou, Q., & Sun, Y. Role of silver nanoparticles in improving wheat seed germination under salt stress // *Environmental Science and Pollution Research*, 2021, 28(4), p.4221-4231.
10. Naraghi, L., Noori, M., Mohammadi, M., & Aghdam, M. S. Effect of Fe₃O₄ nanoparticles on seed germination and physiological characteristics of wheat under salinity stress // *Journal of Plant Nutrition*, 2021, 44(7), p.1122-1132.

К ПОЛУЧЕНИЮ ПОЛИКЛОНАЛЬНЫХ АНТИТЕЛ ИЗ ЖЕЛТКОВ ЯИЦ ГИПЕРИММУНИЗИРОВАННЫХ КУР

**Ибрагимова Техрана¹, Гасымова Мелтем¹,
Гаджиев Ильтифат², Гаджиева Ирина²**

¹*Бакинский Государственный Университет, Баку, Азербайджан*

²*Азербайджанский Научно-Исследовательский Институт Ветеринарии,
Баку, Азербайджан
gasimovamila11@mail.ru*

АННОТАЦИЯ

В современную эпоху все большее распространение в ветеринарии получают методы пассивной иммунизации с применением птичьих поликлональных иммуноглобулинов. Нами была поставлена цель усовершенствовать методы выделения и очистки IgY. Для этого использовались желтки яиц кур серебристой адлерской породы, гипериммунизированных вакциной *Rotagal*. Метод включал приготовление разбавленного раствора желтка, центрифугирование, высаливание белков и диализ. В результате концентрация IgY конечного продукта достигала 15 мг/мл.

Ключевые слова: поликлональные антитела; IgY; куры; желток.

Введение

В медицине и ветеринарии поликлональные антитела остаются востребованными лечебно-профилактическими средствами не только при многих уже известных болезнях, но и является многообещающей стратегией в области терапии эмерджентных и малоизученных вирусных заболеваний, борьба с которыми крайне затруднительна [1]. Поликлональные антитела, в процессе лечения связываются с несколькими антигенными детерминантами (эпитопами) патогена, что позволяет им оставаться эффективными в случае мутаций в эпитопах антигена возбудителя инфекционных болезней [2].

В последнее десятилетие иммунотерапия с помощью птичьих поликлональных антител класса Y переживает своего рода ренессанс, обусловленный эффективностью применения этих антител при лечении и профилактике широко распространенных инфекционных заболеваний, из которых особенное место занимают вирусные. В 1995 г. производство желточных антител получило название «IgY-технологии». Этот термин сумел широко распространиться и используется для описания производства и применения этого типа антител [3].

У птиц обнаружено три класса иммуноглобулинов: IgA, IgM и IgY. Куриный IgY представляет собой функциональный эквивалент IgG, основного сывороточного антитела млекопитающих. IgY активно транспортируется из крови в стерильный яичный желток, в котором откладывается в большом количестве. На момент кладки у птиц в желтке присутствует до 200 мг IgY [4]. Одна курица способна произвести около 40 г

IgY в год. При этом 5–15% этих антител — антиген-специфичные, в отличие от IgG млекопитающих, уровень специфичности которых не превышает 1–5% [5, 6]. Более того, в отличие от антител млекопитающих, IgY не связывается с ревматоидным фактором и не активирует систему комплемента [7]. IgY-антитела обладают в пять раз большим сродством к конкретному антигену и реагируют быстрее, чем IgG млекопитающих [8]. Использование антител IgY при различных патологических состояниях, где традиционно используется сыворотка, исключает так называемую сывороточную болезнь, опосредованную комплементом, с которыми реагируют антитела IgG, но отсутствует реакция с антителами IgY. Изучение свойств, структуры и практического применения антител IgY невозможно без выделения и очистки их из желтка яиц.

Цель исследования

Исходя из вышеперечисленных фактов, мы поставили перед собой цель очистить иммуноглобулины IgY, используя уже описанные в научной литературе методы с собственными наработками.

Материал и методы исследований

Исследование проводилось нами в период 2022–2023 гг. на курах адлерской породы. Отобранные птицы гипериммунизировались вакциной *Rotagal* (Словакия) с инактивированными антигенами бычьих ротавируса, коронавируса и *Escherichia coli*. штамма K99 с адгезивным антигеном F5.

В качестве первичного материала в работе были использованы желтки яиц кур. Яйца промывали теплым 0,5% раствором хлорамина, в дальнейшем ополаскивали холодной проточной водой. Следующий этап работ проводили в ламинарном боксе *Delta MLD 120*. Разделение желтка и белка яйца проводили ручным способом [9].

Предварительно, для лучшей гомогенизации перемешивали смесь желтка с водой в течение двух часов на магнитной мешалке *Magnetic Hot Plat* модели 78–1 при 500 об/мин. Для исключения возможного попадания мелких осколков скорлупы полученную смесь фильтровали через стерильное частое сито. Полученную смесь охлаждали в холодильнике при температуре +4°C в течение 18 часов.

При выделении и очистки IgY важным условием является проведение специфической обработки, гарантирующей изоляцию иммуноглобулинов от липидной части желтка. Снижение уровня липидов проводили путем 8–10-кратного разведения желтка водой при pH среды, равной 5–5.2; замораживание — при -18°C градусах в течение суток. Целью замораживания раствора, состоящего из желтка и воды было разрушение гидрофобной оболочки иммуноглобулинов и растворение их в супернатанте. Размораживание проводили при комнатной температуре +24–26°C градусов. Подобный прием позволяет добиться максимального значе-

ния концентрации иммуноглобулинов IgY надосадочной жидкости [10].

Затем нерастворимые в воде материалы, (такие как липопротеины, фосфолипиды, стеринны и т. п.) удалялись из водной суспензии яичного желтка путем центрифугирования в высокоскоростной центрифуге *Celesta Centrifuger BLT* при оборотах 10 000 об/мин с охлаждением при температуре +4°C. Полученный супернатант, содержащий иммуноглобулины, отделяли от вязкого осадка путем отсасывания при помощи пастеровской или биохимической пипетки.

Следующим этапом работ было высаливание иммуноглобулинов. Для этой цели к полученному супернатанту добавляли сульфат аммония $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. При концентрации сульфата аммония в пределах 40–50%, в исходной желточной смеси происходит дифференцированное осаждение иммуноглобулинов. Для более эффективного высаливания проводилось центрифугирование смеси при 10 000 об/мин не менее 10 мин. После чего жидкость над выпавшим осадком с иммуноглобулинами удалялась. Для очистки осадка от сульфата аммония применялся метод диализа, который осуществлялся посредством использования диализного мешка MD25 в дистиллированной воде.

Концентрацию полученных иммуноглобулинов определяли на спектрофотометре *PerkinElmer® Lambda Bio+* по методу Брэдфорда [11]. Для приготовления 100 мл реактива мы использовали профильтрованный Кумасси ярко-синий G-250, растворенный в 95% этаноле с добавлением 85% фосфорной кислоты и дистиллированной воды. Полученная смесь охлаждалась в холодильнике при температуре +4°C. Для построения калибровочной кривой готовили раствор бычьего альбумина в профильтрованном 0.01 М фосфатном буфера с pH=7.5. К 1 мл разведенного в 50 раз раствора IgY добавляли тот же самый объем раствора Брэдфорда и смотрели на спектрофотометре при УФ-поглощении 595 нм. Концентрация выхода IgY достигала 15 мг/мл.

Обсуждение результатов

Всего было взято три желтка яиц гипериммунизированных вакциной “Rotagal” кур, что составляло 60 мл. После проведенных работ, по схеме, описанной в предыдущих разделах методом спектрофотометрии было определено количество иммуноглобулина Y в одном мл полученного осадка. Как показали расчеты, в одном мл осадка содержалось 15 мг иммуноглобулина. Согласно литературным данным, около 15% IgY являются специфичными по избранным патогенам [12]. В ходе проведенных исследований из 60 мл желтка было экстрагировано 900 мг иммуноглобулина Y. Таким образом, на основании вышеуказанных цифр мы можем заключить, что количество патогеноспецифичных иммуноглобулинов составляло 135 мг/мл.

Количество иммуноглобулина в первой порции молозива, полу-

ченного от отелившейся коровы, согласно литературным данным, составляет 60 г/л (60 мг/мл) [12]. Количество патогеноспецифичных иммуноглобулинов от молозива первого удоя вакцинированных коров составляет 1–5% (0.6–3 мг/мл). Концентрация патогеноспецифичных иммуноглобулинов желтка гипериммунизированных кур в осадке полученная после обработки 3-х желтков яиц было 2–2.25 мг/мл, что соответствовало количеству антигенспецифических антител у коров иммунизированных соответствующими антигенами.

Выводы

1. В результате проведенного исследования нами был получен очищенный от посторонних примесей раствор куриных иммуноглобулинов Y, специфичный к антигенам бычьих ротавируса, коронавируса и кишечной палочки штамма K99. При этом концентрация IgY в конечном продукте достигала 15 мг/мл.

Предложения по применению результатов исследований

Полученные биохимическими методами иммуноглобулины IgY в дальнейшем могут быть использованы для приготовления препарата со стандартизированным содержанием антител в промышленных масштабах для использования в борьбе с инфекционными болезнями человека и животных, что позволит улучшить эпидемиологическую и эпизоотологическую ситуацию в Азербайджане.

Xülasə

Müasir dövrdə quşların poliklonal immunoqlobulin vasitəsilə həyata keçirilən passiv immunizasiya üsulları baytarlıqda geniş yayılmışdı. Bu fakta əsaslanaraq və Azərbaycanada olan texnoloji spesifikasiyasını nəzərə alaraq biz toyuq immunoqlobulinlərin ayrılması və ilkin təmizlənməsi üsullarının işlənməsini qarşımıza məqsəd qoymuşuq. Bunun üçün müxtəlif patogenlərlə hiperimmunlaşdırılmış Gümüş Adler cinsinə aid toyuqlarının yumurta sarısından sentrifüqə, zülalların duzlanması və dializ metodların vasitəsilə IgY ayrılmışdır. Aparılmış iş nəticəsində alınan məhlulda İgY-nin konsentrasiyası 15 mq/ml-ə olmuşdur.

Summary

In modern era, passive immunization methods using avian polyclonal immunoglobulins have become widespread in veterinary. Based on this fact, we set ourselves the goal of adapting methods for isolation and primary purification of IgY to local specificity. For this aim we used Adler Silver chickens hyperimmunized by various pathogens. IgY was isolated from the yolk by methods, including centrifugation, protein salting out and dialysis. As a result of this work, the concentration of IgY in the final product reached 15 mg/ml.

Список использованной литературы

1. Casadevall A., Dadaehova E., Pirofski L.A. Passive antibody therapy for infectious diseases // Nat. Rev. Microbiol., 2004, vol.2, pp. 695-703.
2. Верховский О.А. Поли- и моноклональные антитела в анализе гуморального

- иммунного ответа, структуры и функциональных свойств иммуноглобулинов животных // дисс. док. биол. наук: 03.00.04, 03.00.23, Верховский Олег Анатольевич, Москва, 1998, 258 с.
3. Warr G.W., Magor K.E., Higgins D.A. IgY: clues to the origins of modern antibodies // *Immunol. Today*, 1995, 16(8), pp. 392–398.
 4. Lanzarini N. M., Bentes G. A., Volotão E. M., Pinto M. A. Use of chicken immunoglobulin Y in general virology // *Journal of Immunoassay & Immunochemistry*, 2018, vol. 39, No. 3, 235 p.
 5. Li X., Nakano T., Sunwoo H.H., et al. Effects of egg and yolk weights on yolk antibody (IgY) production in laying chickens // *Poultry Sci.*, 1997, 77, 266 p.
 6. Schade R., Pfister C., Halatsch R., Henklein P. Effects of egg and yolk weights on yolk antibody (IgY) type antibodies in rabbits // *ATLA*, 1991, 19, 403 p.
 7. Larsson A., Wejåker P.E., Forsberg P.O., Lindahl T. Chicken antibodies: a tool to avoid interference by complement activation in ELISA // *J. Immunol Methods*, 1992, 156(1), pp. 79-83.
 8. Shofiqur Rahman, Faustino C. Icatlo, Nguyen Van Sa. Immuno-intervention with immunoglobulin Y in alimentary tract infections as an alternative or adjunct to antimicrobials or vaccines // *Austin J. Clin., Med.*, 2014, vol.1, N3, 1012 p.
 9. Юдина А.Н. Красноштанова А.А. Успехи в химии и химической технологии // XXXIII, 2019, № 5, стр. 50.
 10. Akita E. M., and Nakai S. Immunoglobulins from egg yolk: isolation and purification // *J. Food Science*, 1992, 57, 629– 633 (630).
 11. Kruger N.J. *The Protein protocols handbook*, 2nd Edition // Edited by: J. M. Walker, Humana Press Inc., Totowa, NJ, 1146 p., pp. 15-21.
 12. Каплин В.С., Каплина О.Н. IgY-технологии. Желточные антитела птиц // *Биотехнология*, 2017, т. 33, № 2, с. 37.

PAMBIQ BİTKİSİNİN ONTOGENEZİNDƏ γ -ŞÜALANMANIN KÖK VƏ YARPAQLARDA NİTRATREDUKTAZA FERMENTİNİN AKTİVLİYİNƏ VƏ AZOT BİRLƏŞMƏLƏRİNİN MİQDARINA TƏSİRİ

Ələkbərova Şəhla¹, Abiyev Hüseyn², Babayev Həsən³

¹*Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti, Gəncə, Azərbaycan*

²*Azərbaycan Dövlət Tibb Universiteti, Bakı, Azərbaycan*

³*Mərkəzi Nəbatat Bağı, Bakı, Azərbaycan*

babayev_hg@yahoo.co.uk

ANNOTASIYA

Müxtəlif radiasiya dozalarında Gəncə-182 pambıq sortunun ontogenezində yarpaq və köklərdə quru maddənin, azotlu birləşmələrin miqdarı və nitratreduktaza (NR) fermentinin aktivliyi tədqiq olunmuşdur. Bitkinin ontogenezinin çiçəkləmə fazasınadək 1-100 Qrey şüalanma dozalarında onun kökləri mineral maddələri udmaq və biosintez fəaliyyətlərini saxlasalar da zülalların miqdarında və NR aktivliyində azalmalar, 100 Qr-dən yuxarı dozalarda isə bu parametrlərin kəmiyyət ölçülərində reqressiyalar baş verdiyi aşkar olunmuşdur.

Açar sözlər: *Gossypium hirsutum L.; ontogenez; γ -şüalanma; NR, stres.*

Giriş

Mineral qidalanma prosesində bitki kökləri tərəfindən qəbul olunan mineral elementlərin əksəriyyəti dəyişikliyə uğramadan yerüstü orqanlara ötürüldüyü halda mineral azot formaları kökdə müəyyən dəyişikliyə uğradıqdan sonra növbəti proseslərə qoşulur. Azot bitki toxumalarında bir qədər şəkər və üzvü turşular olduqda proteolitik fermentlər hesabına yaranan hidroliz məhsulları azot tərkibli üzvi birləşmələrin sintezini stimulyasiya etməklə bitkilərin böyümə və inkişafında mühüm rol oynayırlar [1].

Bitkilərdə azot çatışmadıqda azot metabolizmi ilə əlaqədə olan digər proseslər də pozulur, yerüstü orqanlarda quru maddələrin toplanması, kökün uzununa böyüməsinin zəifləməsi və kökdə azotun azalması müşahidə olunur [2].

Tədqim olunan işdə γ -radiasiyanın pambıq bitkisinin ontogenezinin müxtəlif fazalarında bitkinin yarpaq və köklərində quru maddənin, zülali və qeyri-zülali azotun miqdarına və NR fermentinin aktivliyinin dəyişmə dinamikasına təsiri öyrənilmişdir.

Məlumdur ki, bitkidə azot çatışmazsa kök və gövdənin apexləri arasında üzvü və qeyri üzvü birləşmələrin nəqlindəki tarazlıq pozulur, sintez olunan plastik maddələr səfərbər olunaraq köklərə gətirilərək onların normal fizioloji vəziyyətini təmin edirlər. Buna görə də bitkidə baş verən kəmiyyət və keyfiyyət dəyişmələrini xarakterizə etmək üçün quru maddənin toplanmasının öyrənilməsinin xüsusi əhəmiyyəti vardır.

Tədqiqatın məqsədi

Bu işin əsas məqsədi radiasiyanın müxtəlif dozalarının pambıq bitkisinin ontogenezinin ayrı-ayrı mərhələlərində azot mübadiləsinin əsas fermentlərindən olan NR aktivliyinin dəyişmə dinamikasına və bundan asılı olan quru maddələrin və azotlu birləşmələrin miqdarını tədq etməkdən ibarətdir.

Tədqiqat obyektinə və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqat obyektinə olaraq pambığın *Gossypium hirsutum* L. cinsinin Gəncə-182 növü götürülmüşdür. Əkundən qabaq toxumlar 15 dəq 3%-li H_2O_2 məhlulunda saxlandıqdan sonra yuyularaq temperaturu 25-28°C, fotoperiodu 14 saat, rütubət 60-70% və işığın intensivliyi 15-20 klüks olan süni iqlim kamerasında cüvərdilmişdir. Alınan cüvərtilər variantlar üzrə becərilmiş və tədqiqatlarda istifadə olunmuşdur. Toxumlar AMEA Radiasiya Problemləri İnstitutunda RUXUD qurğusunda Co^{60} izotopu ilə müxtəlif dozalarda şüalandırılmışdır. NR aktivliyi reaksiya mühiti 40 mM $NaNO_3$, 0,2 mM HA_2DH tərkibli 80 mM Na_2HPO_4 - 20 mM NaH_2PO_4 (pH 7,5) buferində spektrofotometrik üsulla [3], zülalların ümumi miqdarı isə Sedmak, Grossberqə metodu ilə yerinə yetirilmişdir [4].

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Müəyyən olunmuşdur ki, radiasiyanın yuxarı dozalarında (100 Qr-dən yuxarı) bitkinin yeraltı orqanı olan köklərdə kontrol variantlardan fərqli

olaraq simpodial budaqlanmanın sürətlənməsi baş verir. Şüalanma dozasının 1 Qr-dən başlayaraq 100 Qr-dək tədricən artması pambıq bitkisinin bir çox fizioloji, biokimyəvi və botaniki proseslərin stimullaşmasına səbəb olur. Belə ki, bitkinin boyu artır, simpodial budaqlanma sürətlənir ki, bu da bir bitkidə yaranan qozaların sayının artmasına və yekunda ümumi məhsuldarlığın artırılmasına gətirib çıxarır. Alınan nəticələr 1-ci cədvəldə verilmişdir [Cədvəl 1].

Cədvəl 1. Radiasiyanın müxtəlif dozalarının pambıq bitkisinin ontogenezində quru maddənin və azotun formalarının miqdarına təsiri

Variant, Radias., Qrey	Quru maddə		Azot birləşmələrinin növləri			
	Kök	Yarpaq	Kök		Yarpaq	
			Zülal azotu	Qeyri zülal azotu	Zülal azotu	Qeyri zülal azotu
Tam yarpaqların əmələ gəlməsi fazası (YF)						
Kontrol	65,50	387,0	3,60	1,10	21,30	3,90
5	67,43	411,2	3,70	1,13	21,60	4,03
50	85,10	436,0	4,95	1,30	24,72	4,70
100	85,24	435,9	4,70	0,91	18,90	4,02
200	68,70	321,1	2,90	0,31	13,70	3,30
Qönçələmə fazası (QF)						
Kontrol	90,40	763,1	3,90	1,40	29,72	5,80
5	90,70	765,0	4,20	1,45	30,20	5,90
50	101,51	828,1	4,42	1,47	33,54	6,21
100	103,50	830,7	4,40	1,47	33,20	6,19
200	88,60	440,0	2,51	0,87	13,62	2,34
Çiçəkləmə fazası (ÇF)						
Kontrol	140,20	1230,2	4,40	1,84	63,22	2,91
5	143,21	1234,5	4,44	1,93	65,66	2,99
50	167,4	1259,8	4,81	1,61	74,57	3,19
100	170,5	1260,5	4,90	2,03	75,50	3,15
200	83,72	823,41	2,35	1,12	22,93	1,02
Yetişmə fazası (QAF)						
Kontrol	162,0	1301,7	4,21	1,62	55,55	2,84
5	170,8	1315,6	4,18	1,64	57,28	2,81
50	200,6	1401,8	3,99	1,49	61,33	2,39
100	200,0	1404,7	3,63	1,19	62,98	2,21
200	98,3	622,1	1,17	0,75	10,7	0,91

Qeyd: Cədvəldəki rəqəmlər 3 təkrarın orta qiymətləri olmaqla 1 bitkidə olan quru maddənin və azotun mq-la miqdarını göstərir.

Cədvəldən göründüyü kimi kök və yarpaqlarda kontrol və təcrübə variantlarında quru maddənin və azotun mineral formalarının miqdarı zamandan və şüalanmanın dozasından asılı olaraq geniş hədudda dəyişir. Göründüyü kimi aşağı radiasiya dozalarında (100 Qrey-dək) həmin parametrlərin miqdarı artmasına baxmayaraq ondan yüksək dozalarda ciddi şəkildə azalma baş verir. Bu vəziyyət YF-dək davam edir. YF-da, cədvəldən göründüyü kimi, yarpaq və köklərdə quru maddənin miqdarı ondan əvvəlki fazalara uyğun şəkildə dəyişsə də YF-da zülali və qeyri-zülali azotun miqdarı

aşağı və yuxarı dozalarda YF-da QF və ÇF ilə müqayisədə, uyğun olaraq, 10-30%-dək azalır.

Bizim əvvəlki təcrübələrimizdə göstərilmişdir ki, radiasiyanın yüksək dozalarının təsiri zamanı nitrit və nitratreduktaza fermentlərinin aktivliyinin azalması nəticəsində qeyri üzvü azotun mənimsənilməsi prosesi pozulur, nəticədə orqanizmlərdə azot qıtlığı yaranır.

Bununla yanaşı azotlu üzvü birləşmələrin, o cümlədən amin turşuların sintezi pozulduğundan toxumalarda aminturşu açlığı yaranır ki, bu da sonda bütün fizioloji-biokimyəvi proseslərin pozulmasına, yaxud da qismən ləngiməsinə gətirib çıxarır.

Borzoul öz əməkdaşları ilə apardıqları tədqiqatlar zamanı müəyyən etmişlər ki, buğda cücartilərini γ -radiasiya ilə şülandırmaqla bitkinin bəzi fizioloji əlamətlərini müsbət tərəfə inkişaf etdirmək, onun bir çox xəstəliklərə, qurqalığa və şoranlığadavamlılığını artırmaq olar [5].

Verilən şəraitdə NR fermentinin aktivliyi də tədqiq olunmuşdur. NR bitkilərdə azotun əsas mənbəyi olan NO_3^- -ü NO_2^- -yə reduksiya edir. NR aktivliyini $\text{NO}_3^- + \text{NADH} + \text{H}^+ \rightarrow \text{NO}_2^- + \text{NAD}^+ + \text{H}_2\text{O}$ reaksiyası üzrə son məhsul kimi əmələ gələn nitritin miqdarına görə təyin edirlər. Burada kofaktor kimi NAD(P)H iştirak edir. Azot bitkilərə lazım olan vacib mikroelement olub nitratlar formasında mənimsənilir. NR ali bitkilərdə azotun mənimsənilməsinin birinci fermentidir. NR aktivliyinin ölçülməsi metodları NR aktivliyinə təsir edən bioloji faktorların tədqiqində güclü alət rolunu oynaya bilər [6]. Azotun mənimsənilməsi bitkilərdə aminturşularının miqdarına təsir etdiyindən NR aktivliyinin tənzimlənməsindən marker kimi istifadə etmək olar [7].

Müəyyən olunmuşdur ki vegetasiya dövrü boyunca radiasiyanın dozasından asılı olaraq NR aktivliyi kontroldan tutmuş 50 Qr dozayadək artır, 50-100 Qr dozalarda bu artım çox zəif olur [Cədvəl 2]. 100 Qr-dən başlayaraq NR aktivliyi azalmağa başlayır və qısa müddətdən sonra minimuma çatır. Bütün bunlar onu göstərir ki, bitkinin böyümə və inkişafında azot metabolizmi fermentləri əlaqəli şəkildə fəaliyyət göstərməklə bitkinin qorunmasında və yüksək məhsulun əmələ gəlməsində mühüm rol oynayırlar.

Cədvəl 2. Radiasiyanın müxtəlif dozalarının pambıq bitkisinin ontogenezində NR fermentinin aktivliyinin dəyişmə dinamikasına təsiri

Stres amili	Doza	NR aktivliyi, mkmol NO_2^- · dəq ⁻¹ · mq ⁻¹ · zülal				
		LF	YF	QF	ÇF	QAF
Radiasiya, Qr	Kontrol	1,450	1,501	1,642	1,659	1,206
	5	1,551	1,551	1,667	1,665	1,287
	10	1,568	1,565	1,681	1,667	1,289
	50	1,589	1,617	1,692	1,684	1,289
	100	0,994	1,146	1,438	1,535	0,977
	200	0,396	0,99	1,122	1,438	0,709

Qeyd: LF-ləpə yarpaqları fazası, YF-tam formalaşmış yarpaq fazası, QF-qönçələmə fazası, ÇF-çiçəkləmə fazası, QAF-qönçələrin açılması fazası, Qr-Qrey

Bu metabolik fəaliyyət bitkinin inkişaf fazalarından asılı olaraq sinxron həyata keçirilmişdir. Əgər biz 2-ci cədvələ diqqət etsək görərik ki, NR aktivliyi ən yüksək qiymətini ontogenezin ÇF-da alır. Bundan sonrakı fazalarda NR aktivliyi tədricən azalır ki, bu da sonda bitkinin pambıqlanmasının getdikcə zəifləməsinə və müəyyən müddətdən sonra məhsul vermənin başa çatmasına səbəb olur və bundan sonra məhsul yığılı başa çatmış olur. Bununla yanaşı NR aktivliyi həm də radiasiyanın dozalarından ciddi asılıdır. Həmin cədvəldən görüldüyü kimi kontroldan başlayaraq radiasiyanın 5-Qr dozasınadək şüalanma dozası artdıqca NR aktivliyi də artır. 50 Qr şüalanma dozasından başlayaraq NR aktivliyinin zəif azalması cədvəl 1-dən görüldüyü kimi pambığın kök və yarpaqlarında quru maddənin, zülali və qeyri-zülali azotun miqdarının da azalmasına səbəb olmuşdur.

γ -şüaların 100 Qr-dən yüksək dozalarında isə NR fermentinin aktivliyinin sürətli azalması bitki toxumalarında azotlu birləşmələrin qıtlığını yaratdığından bitkinin kökləri yarpaqlarla müqayisədə özlərinin sintetik fəallıqlarını artırır. Bunun da nəticəsində, çox güman ki, kök və yarpaqlarda zülali azot formalarının miqdarının qeyri-zülali azot formalarının miqdarını üstələdiyindən bitkinin böyümə və inkişafını, yeraltı orqanlarla yerüstü orqanlar arasındakı əlaqəni tənzimləyən sitokinlərin aktivliyinin artması hesabına pambıq bitkisistresinə təsirinə qarşı davamlılıq əldə etməklə özünü stresin öldürücü təsirindən qorumuş olur.

Nəticə

Yüksək radiasiya dozalarında qeyri-üzvü azotun mənimsənilməsi nitrit və nitrat reduktaza fermentlərinin aktivliyinin azalması nəticəsində pozulur. Bu zaman yaranan azot qıtlığı sintez olunan aminturşuların miqdarca azalmasına, bunlar da öx növbəsində üzvü birləşmələrin sintezinin zəifləməsi yolu ilə bitkinin məhsuldrılığının azalmasına və onların stresə qarşı olan davamlılığın tədricən zəifləməsinə səbəb olur.

Summary

The amount of dry matter, nitrogenous compounds and nitrate reductase (NR) enzyme activity in the leaves and roots of Ganja-182 cotton variety at different radiation doses were studied. It was found that at radiation doses of 1-100 Gray until the flowering phase of the plant's ontogenesis, its roots retain the activities of absorbing mineral substances and biosynthesis, but there are decreases in the amount of proteins and NR activity, and at doses above 100 Gray, regressions occur in the quantitative measurements of these parameters.

İstifadə olunmuş ədəbiyyat

1. Кретович В.Л. Обмен азота в растениях. М.: Наука, 1972, 527 с.
2. Joo Yong Kim, Hak Soo Seo. *In vitro* Nitrate Reductase activity assay from *Arabidopsis* crude extracts // Bio-protokol, 2018, v. 1 8, iss 07, Apr 05
3. Методы биохимического исследования растений. Под редакцией Ермакова А.И. Ленинград, Изд-во Колос, 1972, 456 с., с. 61-62

4. Sedmak J.J. Grossberg S.E. // Annals of Biochemistry. 1977, v. 79, p. 544-552.
5. Borzouel A., Kafi M.; Khatami H., Aseriyan, B.N., Majdabad A. Effect of gamma radiation on germination and physiological aspects of wheat (*T.aestivum* L.) seedling // Pak. J. Bot., 2010, v. 42, p. 2281-2290.
6. Park, B.S., Song, J.T., Seo, H.S. *Arabidopsis* nitrate reductase activity is stimulated by the E3 SUMO ligase AtSIZ1 // Nat Commun, 2011, v. 2, p. 400.
7. Ruan, J., Wu, X., Ye, Y., Härdter, R. Effect of potassium, magnesium and sulphur applied in different forms of fertilisers on free amino acid content in leaves of tea (*Camelliasinensis*L) // J Sci Food Agr., 1998, v. 76, № 3, p. 389-396.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ САХАРОВ В ЛУКОВИЦАХ НЕКОТОРЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Шукюрова Нармин¹, Омаров Яшар²

¹*Бакинский Государственный Университет, Баку, Азербайджан*

²*Азербайджанский Технологический Университет, Гянджа, Азербайджан
narminka_95@mail.ru*

АННОТАЦИЯ

Лекарственный эффект ряда растений обусловлен наличием в них биологически активных веществ. Особенно это ярко выражено в последние года на фоне разных вирусных заболеваний. Целью нашей работы является определение редуцирующих и нередуцирующих сахаров в луковичах некоторых лекарственных растений, таких как лук и чеснок. В качестве объектов были использованы сорта репчатого лука “Ордубад 1” и “Ордубад 2” и чеснок сорта “Айше”.

Ключевые слова: *лекарственные растения; антиоксидантные свойства; редуцирующие сахара; невосстанавливающие сахара.*

Введение

Лечебные свойства лекарственных растений, используемых в научной и народной медицине, обусловлены присутствием в них биологически активных веществ. Особенно это ярко выражено в последние года на фоне эпидемии и пандемии разных вирусных заболеваний. Целью нашей работы является определение содержания редуцирующих и нередуцирующих сахаров в луковичах некоторых лекарственных растений, таких как лук и чеснок [1].

Лук репчатый – является одним из самых распространённых луковых культур в мире, которую человек возделывает практически круглый год [2].

По литературным данным, основными веществами химического состава наиболее распространённых видов лука являются углеводы и азотистые вещества. В репчатом луке содержится 11.2 гр. Углеводов, 3 гр. из которых составляет клетчатка, а 8.1 гр. сахаров. Данный показатель в 2 раза превышает количество сахара в клубнике. Сахар в составе

репчатого лука состоит из моно- и олигосахаридов, которые представляют собой глюкозу, фруктозу, сахарозу, мальтозу [3].

Чеснок по своему химическому составу является чрезвычайно ценным растением, благодаря своим исключительным питательным и лечебным свойствам. Его луковицы содержат много полисахаридов, около 7% азотистых веществ и богаты витамином С. Основную часть питательных веществ составляют углеводы, полисахариды — до 27 %, которые осенью представлены инулином к весне, за счет их распада, увеличивается содержание глюкозы и фруктозы [4].

Редуцирующими сахарами являются те сахара, которые способны легко окисляться и вступать в реакцию восстановления.

Объекты и методы исследования

В качестве объектов служили луковица репчатого лука “Ордубад 1” и “Ордубад 2” и чеснок сорта “Айше”.

Содержание сахаров определяли по методу Бертрана [2] (для определения редуцирующих сахаров) и рефрактометрии [6] (для определения нередуцирующих сахаров). В качестве объектов были использованы сорта репчатого лука “Ордубад 1” и “Ордубад 2” и чеснок сорта “Айше”.

Для проведения опыта мы использовали бюретку вместимостью 25 см³; пипетки на 20 см³; мерные колбы на 500 и 200 см³; конические колбы на 250 см³; фильтры Шотта; колбы Бунзена; насос Комовского или водоструйный; песочные часы на 3 мин; электрическую плитку. Для определения сахаров были использованы ниже перечисленные реактивы: 0,1 моль/дм³ раствор перманганата калия; раствор Фелинга I (40 г чистого CuSO₄·5H₂O растворяют в дистиллированной воде и доводят объем до 1 дм³); раствор Фелинга II (200 г сегнетовой соли и 150 г едкого натра растворяют в 1 дм³ воды); раствор железосамонийных квасцов (86 г Fe₂(SO₄)₃ (NH₄)₂SO₄·24H₂O и 108 см² H₂SO₄ плотностью 1,84 растворяют в 1 дм³ воды. Для окисления примесей солей двухвалентного железа в приготовленный раствор добавляли несколько капель раствора перманганата калия до слабого порозовения; 10%-й раствор гидроксилацетата свинца или нейтральный 30%-й раствор ацетата свинца; насыщенный раствор сульфата натрия.

Метод рефрактометрии применяли для определения массовой доли сахарозы. Для проведения испытания мы использовали реактивы только определенной аналитической чистоты. Воду подвергали двойной перегонке с помощью установки из боросиликатного стекла или использовали воду эквивалентной чистоты. Массовую долю сахарозы определяли на лабораторном рефрактометре типа RL-3.

Результаты и их обсуждения

Метод количественного определения углеводов выбирают в зависимости от принадлежности углеводов к одной из трех основных

групп: простейшим сахарам (моно-, ди- и трисахариды), усвояемым полисахаридам (крахмал, декстрины, гликоген), неусвояемым полисахаридам таких как пектиновые вещества, гемицеллюлозы, клетчатка [7, 8, 9].

В результате проведенных нами экспериментов по определению редуцирующих и нередуцирующих сахаров было выявлено, что в луковицах лука "Ордубад 1" количество редуцирующих сахаров в 25 гр сухого вещества составляет 2,5 гр сахара. В сорте "Ордубад 2" из 30 гр сухого вещества было определено 2,7 граммов сахара. Количество сахаров рассчитывали по формуле:

$$\frac{C \cdot K_p \cdot 100}{1000 \cdot V} = \frac{C \cdot K_p}{10}$$

где x – количество восстанавливающих сахаров в экстракте луковицы, г на 100 см³; C – количество сахаров, найденное по приложению Г; K_p – кратность разбавления экстракта; V – объем разработанного экстракта, взятого для анализа, см³; 100 – коэффициент пересчета на 100 см³; 1000 – коэффициент пересчета на граммы.

Также был проведен рефрактометрический метод определения нередуцирующих сахаров в чесноке "Айше" и было выявлено, что в 25 мг экстракта чеснока содержится 0,25 граммов сахарозы. И так проводя опыты несколько раз были получены результаты которые отличаются на 5%. Это подтверждает достоверность экспериментов.

Проведенные нами эксперименты показывают, что помимо антиоксидантных свойств использованных объектов, которые можно применять при различных заболеваниях, лук и чеснок являются источниками легко усвояемых углеводов.

Выводы

1. Установлено, что в сортах лука, которые мы использовали во время эксперимента содержатся редуцирующие сахара. В 25 гр экстракта лука сорта Ордубад было выявлено 2,5 гр общего сахара, а в 30 гр экстракта лука сорта "Ордубад 2" было выявлено 2,7 гр общего сахара
2. Выявлено, что в 30 гр чесночного экстракта содержатся нередуцирующие сахара, так в 30 гр экстракта чеснока содержится 0,5 гр сахарозы, в 25 гр экстракта чеснока содержится 0,25 гр сахарозы
3. Было выявлено, что лук и чеснок наряду с антиоксидантными свойствами являются источниками легко усвояемых углеводов.

Xülasə

Elmi və xalq təbabətində istifadə olunan dərman bitkiləri onların tərkibində bioloji aktiv maddələrin olması ilə müəyyən edilir. İşin məqsədi soğan və sarımsaq kimi bəzi dərman bitkilərinin soğanlarında reduksiya edən və reduksiya etməyən şəkərləri müəyyən etmək idi. Nəticədə soğan sortlarında azaldıcı reduksiyaedici şəkərlərin miqdarı müəyyən edilmişdir. Bu üsula əlavə olaraq "Aış" sarımsaq sortunda reduksiya etməyən şəkərləri təyin etmək üçün odadavamlı üsul həyata keçirilmişdir.

Summary

Medicinal plants used in scientific and folk medicine are determined by the presence of biologically active substances in their composition. The aim of the study was to determine the reducing and non-reducing sugars in the bulbs of some medicinal plants such as onion and garlic. Reducing sugars were determined in onion. Also a refractory method was used to determine non-reducing sugars in garlic variety.

Список использованной литературы

2. Егоров Н.С. Основы учения об антибиотиках: учебник. Изд. 6-е перераб. М.: Изд-во МГУ; Наука, 2004, с. 390-391.
3. Левина В.Ф., Донцов А.А., Хлебников А.В. и др. Ресурсоведение, экология и охрана дикорастущих растений: уч.-методич. пос. Пермь, 2004. 88 с.
4. Архипов В.В. Растения в терапии додиализной стадии хронической почечной недостаточности у детей // Нефрология 2002, т.6, N4, с. 92-952.
5. Машковский М.Д. Лекарственные средства М.: Новая волна: изд. Умеренков, 2008. 1206 с.
6. С.В. Научное обоснование и усовершенствование методов селекции луковых культур (*Allium cepa* L., *Allium ascalonicum* L., *Allium sativum* L.) для создания сортов с высокой адаптивностью к условиям Западной Сибири: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук. М., 2009. – 40 с.
7. Кисельникова О.В., Пухова Т.Г. Возможности фитотерапии в лечении рецидивирующего пиелонефрита у детей // Педиатрическая фармакология, 2007, 4, 3, 94-97.
8. Поляков А.В., Зубалий А.В., Линник Т.А. Введение *in vitro* чеснока озимого (*Allium sativum* L.) // Экологические проблемы современного овощеводства и качество овощной продукции: сборник научных трудов. М.: ФГБНУ ВНИИО, 2014, Вып. 1, с. 442-446.
9. Нуралиев Ю.Н., Шарофова М.У. Лечение диабета в рамке медицинской системы Авиценны // Проблемы фитотерапии и фитофармакологии. Материалы 1 съезда фитотерапевтов и фитофармакологов Таджикистана, Душанбе, 2008, с.187-194.
10. Муравьева Д.А., Самылина И.А., Яковлев Г.П. Фармакогнозия: учебник. М.: Медицина, 2002. 656 с.
11. Пивоваров В.Ф., Ершов И.И., Агафонов А.Ф. Луковые культуры. М: ГНУ ВНИИССОК, 2001, с. 183-192.

AZƏRBAYCANIN ƏNƏNƏVİ PENDİR NÜMUNƏLƏRİNDƏN İZOLƏ EDİLMİŞ SÜD TURŞUSU BAKTERİYALARININ SKRİNİNQİ VƏ ONLARIN TEXNOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Mustafayeva Ruqiyə, Abdullayeva Nailə

Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan

ruqiyamustafayeva@mail.ru

ANNOTASIYA

İşin əsas məqsədi Azərbaycanın ənənəvi pendir nümunələrindən süd turşusu bakteriyalarının izolə olunması və öyrənilməsi olmuşdur. Süd turşusu bakteriyalarının skriningi aparılmışdır. Ənənəvi pendirlərin 13 sortundan süd turşusu bakteriyalarının

ştamları izolə edilmişdir, mikrobioloji testlər əsasında onlar süd turşusu bakteriyaları kimi identifikasiya olunmuşdur. Müəyyən olunmuşdur ki, ayırd edilmiş süd turşusu bakteriyaları yaxşı texnoloji xüsusiyyətlərə malikdir və qida istehsalı sənayesində tətbiq oluna bilər.

Açar sözlər: süd turşusu bakteriyaları; STB-skrininqi.

Giriş

Süd turşusu bakteriyaları (STB) qida sənayesində, pendir, yoqurt kimi fermentləşdirilmiş süd məhsullarının istehsalında geniş istifadə olunur. STB-nin bəzi metabolitləri birbaşa və ya bilavasitə olaraq, fermentləşdirilmiş süd məhsullarının dad, aromatik, tekstur və həmçinin də, yetişməsinə təsir göstərirlər [1].

Süd turşusu bakteriyalarına selikli qişada, mədə-bağırsağ traktında rast gəlinir. Bundan başqa onlar bitki, süd, ət mənşəli qida məhsullarında da geniş yayılmışdır [2; 3]. *Enterococcus* növündən olan bəzi patogen süd turşusu bakteriyaları süd məhsullarının sənaye fermentasiyasında istifadə olunurlar. STB-nin ştamları əsasən də, *Lactobacillus* cinsinə xas olan ştamlar sağlamlıq üçün çox xeyirlidir və sənayedə probiotik bakteriyalar kimi istifadə olunurlar [4]. Bunlardan bəziləri süd zülallarından orqanizm üçün xeyirli olan biokoji aktiv peptidlər əmələ gətirmək qabiliyyətinə malikdirlər [5].

Hal-hazırda məlum olmuşdur ki, STB-ı qrupuna 20 yaxın cins daxildir, bunlardan isə *Aerococcus*, *Carnobacterium*, *Enterococcus*, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Oenococcus*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Tetragenococcus*, *Vagococcus* və *Weissella* cinsləri qida məhsulları ilə əlaqəli olan əsas bakteriya növləri hesab olunur [6].

Tədqiqatın məqsədi

Bu işin məqsədi Azərbaycanın ənənəvi pendir nümunələrindən süd turşusu bakteriyalarının izolə olunması və öyrənilməsi olmuşdur.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Azərbaycanın ənənəvi pendir məhsullarının 13 sortundan STB-ı izolə olunmuşdur. Pendir nümunələri öz ekoloji, iqlim, relyef xüsusiyyətlərinə görə fərqlənirdi. Hər bir pendir nümunəsindən 1 q miqdarında fizioloji məhlulda (0,9% m/o) NaCl) homogenizasiya edirdilər. Bu homogenatı 10 dəfə durulaşdırırdılar. Sonra durulaşdırmanın müxtəlif qiymətlərindən Petri qablarına 1ml miqdarında əkirdilər. Petri qablarına əvvəlcədən 18 ml aqarlaşdırılmış (1,5%) MRS (ət-pepton bulyon) və 2 ml yağsızlaşdırılmış süd əlavə edirdilər. Petri qablarını 48 saat ərzində 37°C temperaturda kultivasiya edirdilər. İzolə olunmuş ştamlar mikrobioloji testlər əsasında STB-kimi identifikasiya olunmuşdur (qram test, katalaza test, morfoloji olaraq). İzolə olunmuş STB-n təmiz kulturlarını 25% tərkibli qliserin məhlulunda, 80°C temperaturda stok kulturalar şəklində saxlıyırlar.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Ştamların izolə olunması tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş materialda təsvir olunduğu kimi həyata keçirilirdi. 13 pendir nümunəsindən biz 38 kaloniya əldə etdik. Kaloniyalar ilkin olaraq, proteolitik enzimlərin prodüsentləri kimi xarakterizə olunurdu və növbəti təmizlənmə üçün MRS mühitinə keçirilmişdir. Mikrobioloji testlərin əsasında, izolə olunmuş ştamlar süd turşusu bakteriyaları kimi identifikasiya olunmuşdur. İzolə olunmuş 38 pozitiv ştamdan 34-ü qram-müsbət və katalaza-neqativ olduğu aşkar olunmuşdur. Beləliklə də, bu ştamlar STB-ı kimi identifikasiya olunmuşdur. Mikroskopik tədqiqatlar zamanı aşkar olunmuşdur ki, ayırd edilmiş ştamlardan 8-i basillər, qalanları isə orta ölçülü zəncirlər əmələ gətirən kokklar hesab olunur. Tədqiq olunan ştamların morfoloji və bəzi fizioloji xarakteristikası cədvəl 1-də göstərilmişdir.

Cədvəl 1. İzolə olunmuş süd turşusu bakteriyalarının morfoloji və fizioloji xüsusiyyətləri

Xüsusiyyətlər	Ştamlar					
Qrama görə rənglənmə	AN1	A12-1	A12-2-1	A12-4	A12-3-2	A7-1
Hüceyrələrin morfolojiyası	Qr+	Qr+	Qr+	Qr +	Qr +	Qr +
Katalaza aktivliyi	kokklar	kokklar	kokklar	kokklar	kokklar	kokklar
30°C temperaturda böyümə	+	+	+	+	+	+
45°C temperaturda böyümə	+	+	+	+	+	+
4%NaCl məhlulda böyümə	+	+	+	+	+	+
6%NaCl məhlulunda böyümə	+	+	+	+	+	+

Ştamların 6-sı da qram-müsbət, katalaza-neqativ kokklardır ki, bunlar da orta ölçülü zəncirlər əmələ gətirir. Bütün ştamlar 45°C temperaturda, 6%NaCl-un iştirakı ilə böyümək qabiliyyətinə malikdirlər. Ədəbiyyat məlumatına əsasən, bütün bu fizioloji və morfoloji parametrlər *Enterococci* cinsi üçün xarakterikdir [7]. Lakin son nəticə üçün daha dəqiq identifikasiya lazımdır.

Aparılan işlər belə bir nəticəyə gəlməyə imkan verir ki, izolə olunmuş süd turşusu bakteriyalarının ştamları yaxşı texnoloji xüsusiyyətlərə malikdir və onları qida sənayesində starter kulturlar kimi tətbiq etmək olar.

Nəticələr

1. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində 13 pendir nümunəsindən 8-i basillər, 6-sı isə orta ölçülü zəncirlər əmələ gətirən, qram müsbət katalaza aktiv kokklardır.
2. İzolə olunmuş süd turşusu bakteriyalarının ştamları yaxşı texnoloji xüsusiyyətlərə malik olduğu üçün qida sənayesində starter kulturlar kimi tətbiq etmək olar.

Nəticənin tətbiqinə dair təkliflər

Beləliklə, süd turşusu bakteriyalarından skrininqi zamanı ayırd edilmiş ştamlar, keyfiyyətli texnoloji xüsusiyyətlərə malik olduğu üçün və pendir nü-

munələrinin dad, aromat, strukturuna müsbət təsir göstərdiyi üçün qida sənayesində fermentləşdirilmiş süd məhsullarının istehsalında geniş tətbiq oluna bilər.

Summary

Lactic acid bacteria strains isolated from the genus *Enterococci* and *Lactobacillus* are widely used in the production of fermented milk products. The isolated strains were identified as lactic acid bacteria based on microbiological tests. Out of 38 isolated positive strains, 34 were found to be gram-positive and catalase-negative. Of the isolated strains, 8 are considered bacilli, and the rest are medium-sized chain-forming cocci.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Saxelin M., Tynkkynen S., Mattila-Sandholm T., de Vos W. Probiotic and other functional microbes: from markets to mechanisms // *Curr.Opin.Biotechnol.*, 2005, v.16, p.204–2 G Giraffa G. // *International Journal of Food Microbiology*, 2003, v.88, p.215-222.
2. Giraffa G. // *International Journal of Food Microbiology*, 2003, v.88, p.215-222.
3. Ong L., Henriksson A., Shah N.P. // *International Dairy Journal*, 2006, v.16, p.446-456.
4. Wood B., Warner P. Genetics of lactic acid bacteria // Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, 2003, p.26
5. Wood B., Holzapfel W. The genera of lactic acid bacteria // 1st ed. Blackie Academic and Professional, Glasgow, United Kingdom, 1995, p.42
6. Korhonen H., Pihlanto A. Food-derived bioactive peptides—opportunities for designing future foods // *Curr.Pharm.Des.*, 2003, v.9, p.1297–1308
7. Axelsson L. Lactic acid bacteria: Classification and Physiology. In *Lactic acid bacteria // Microbiological and functional aspects*. New York: Marcel Dekker, Inc., pp. 2004, p.1-66

INFLUENCE OF SODIUM CHLORIDE ON PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF WHEAT AND MAIZE PLANTS

Eskerov Vusal¹, Azizov Ibrahim²

¹*Baku State University, Baku, Azerbaijan*

²*Institute of Molecular Biology and Biotechnologies, Baku, Azerbaijan*

vusal.eskerov432@icloud.com

ANNOTATION

The effect of sodium chloride on the physiological parameters of wheat and maize genotypes, the identification of salinity-resistant varieties was studied. Wheat and maize plants were grown in pots in the soil with the addition of 0.5% sodium chloride. To create new salt-tolerant varieties of wheat and maize, a comparative analysis of the morphophysiological parameters plants was carried out. Morphophysiological parameters such as growth, chlorophyll and carotenoid content, photochemical activity of chloroplasts and PSII activity have been studied in wheat and maize plant. The effect of salt on the amount of chlorophyll a, chlorophyll b, and carotenoids, which

are the main physiological indicators, is manifested in different ways in both plants. When studying salt-tolerance of plants, differences were detected in the relative amounts of chlorophyll (a+b), carotenoids, as well as the photochemical activity of chloroplasts and efficiency of PS II. Among the varieties, according to all morphophysiological parameters, the most tolerant to the action of salt was the soft wheat variety Mirbashir 128, and the corn hybrid Belaya x Gurur.

Keywords: *wheat; corn; salt; chlorophyll; chloroplast; photosystem 2, tolerance.*

Introduction

Salinity is one of the abiotic stress factors decreasing plant productivity. The salinization of soils over time is particularly dangerous. The limitation of agricultural and fertile lands is an obstacle to meeting the food requirements of the population [1].

In particular, the rapid growth of the population and the need in ensuring food security make more urgent the development of salt-tolerant varieties capable to grow in saline soils, and their extensive use.

According to rough estimates, 521,700 hectares of plains in the Azerbaijan Republic were in a saline state in [2]. In 2007, this parameter increased to 661.9 thousand hectares and accounted for 46.6 % of the land. One of the most effective measures taken to achieve high productivity under stress is the development of plants capable to adapt to salinity. The expression of genes regulating stress tolerance increases under high salt concentrations and ensures salt tolerance of plants [3].

Salts in the soil water may inhibit plant growth for two reasons. Firstly, the presence of salt in the soil solution reduces the ability of the plant to take up water and this leads to reductions in the growth rate. This is referred to as the osmotic or water-deficit effect of salinity. Secondly, if excessive amounts of salt enter the plant in the transpiration stream, there will be injury to cells in the transpiring leaves and this may cause further reductions in growth. This is called the salt specific or ion-excess effect of salinity [4]. These salinity reduces water potential and causes ion imbalance or disturbances in ion homeostasis and toxicity; this altered water status leads to initial growth reduction and limitation of plant productivity. The detrimental effect is observed at the whole plant level as death of plants or decrease in productivity. Salt stress affects all the major processes such as germination, growth, photosynthetic pigments and photosynthesis, water relation, nutrient imbalance, oxidative stress, and yield. These are discussed under separate headings.

One of the initial effects of salt stress is the reduction of growth rate. Salt in soil water inhibits plant growth for two reasons. First, it reduces the plant's ability to take up water and this leads to slower growth. This is the osmotic or water deficit effect of salinity. Second, it may enter the transpiration stream and eventually injure cells in the transpiring leaves, further reducing growth. This is the salt-specific or ion-excess effect of salinity. The two effects give rise

to a two-phase growth response to salinity given by Munns. Phase 1: The first phase of the growth response results from the effect of salt outside the plant. The salt in the soil solution reduces leaf growth and to a lesser extent root growth. The cellular and metabolic processes involved are in common to drought-affected plants. Neither Na^+ nor Cl^- builds up in growing tissues at concentrations that inhibit growth: meristematic tissues are fed largely in the phloem from which salt is effectively excluded, and rapidly elongating cells can accommodate the salt that arrives in the xylem within their expanding vacuoles. Phase 2: The second phase of the growth response results from the toxic effect of salt inside the plant. The salt taken up by the plant concentrates in old leaves: continued transport into transpiring leaves over a long period eventually results in very high Na^+ and Cl^- concentrations, and the leaves die. The cause of injury is probably the salt load exceeding the ability of cells to compartmentalize salts in the vacuole.

According to some authors, developing more plastic wheat varieties, suitable for the regions of the republic is required because of the disturbance of ecological balance and the presence of abiotic stress factors. Therefore, stress tolerance in plant breeding is of great importance. Currently, in our country, extensive research has been carried out on salt-tolerance of local wheat varieties as well as brought from abroad [5]. Thus, numerous studies conducted in the world and in our country showed the perspectives of the development of the wheat varieties adapted to salinity.

The aim of the study

The aim was to study the effect of sodium chloride on the physiological characteristics of wheat and maize genotypes, to identify varieties tolerant to salinity.

Material and methods

The object of the study was wheat seeds Karakylchyk (*T. durum*), Mirbashir 128 (*T. aestivum*) and maize (*Zea mays*) seeds Zagatala 68 x Gurur, White x Gurur. Plants were grown in pots under normal soil conditions and under conditions of 0.5% sodium chloride.

In two-week-old plants, growth, the amount of photosynthetic pigments, the photochemical activity of chloroplasts, and the activity of photosystem 2 were measured. 0.1 g of leaf samples taken from plants grown under both normal and saline conditions were homogenized using a pestle and mortar in 96 % alcohol by adding CaCO_3 , centrifuged at 200 g, and a pure extract of chlorophyll pigments was obtained. The optical density of a solution of chlorophyll in alcohol was measured on an SP-2000 spectrophotometer at 665, 649, 440 nm, and the amounts of chlorophyll and carotenoids were determined by Wintermans [6].

The photochemical activity of chloroplasts was measured on the

polarography OH-103 by oxygen evolution using the Clark electrode. Potassium ferricyanide was used as an electron acceptor.

The efficiency of photosystem II (PSII) was established based on F_v/F_m using a photosynthesis analyzer (PAM Germany).

$$F_v = F_m - F_0, Y = F_v / F_m;$$

where F_0 – fluorescence of leaves illuminated after dark treatment, F_m – fluorescence of light-saturated leaves. Data analysis and statistical analysis were conducted using Microsoft Excel. Statistical analysis was performed with the aid of the Statgraphics Plus 5.1 statistical package. The means of values were compared by Duncan's multiple range test ($p=0.05$).

Results and discussion

Morphophysiological characteristics of wheat and maize plants exposed to salt action are shown in tables 1 and 2.

Table 1. Effect of NaCl (0.5%) on morphophysiological characteristics of wheat genotypes*

Genotype	Variants	Plant growth, cm	Chl (a+b), mg/g fresh weight	PS 2 activity, Mkmol O ₂ / mg chl h	Carotenoids, mg/g fresh weight	F _v /F _m
Karakylchyk-2	Control	16±2	3.2±0,5	55±2.5	0.8±0.01	0.75
	NaCl	9±1	1.9± 0,2	20±1.4	0.4±0.02	0.62
Mirbashir-128	Control	15±2	3.5±0,6	56±3.1	0.9±0.03	0.75
	NaCl	11±1	2.7±0,5	35±2.2	0.6±0.01	0.66

Note: * Each value represents the mean ±SD (standard deviation) for the mean n=3 independent experiments $p=0,05$.

When measuring growth, it turned out that under saline conditions, the growth of Karakylchyk-2 plants was inhibited by 50%, while growth inhibition in the Mirbashir-128 variety was 26,6%, The content of chlorophyll in the Karakylchyk-2 variety decreased by 40%, while in the Mirbashir-128 variety it decreased by 22,8%, The activity of PS 2 in the variety Karakylchyk-2 decreased by 63,6%, in the variety Mirbashir-128 - 37,5%, The same pattern was observed in the content of carotenoids in the work of PS 2, Apparently, this is due to the fact that Mirbashir-128, as soft wheat, contains the D genome, which affects the tolerance of this variety to the action of salts.

Salinity could affect chlorophyll concentration of leaves through inhibition of synthesis of chlorophyll or an acceleration of its degradation. Impairment of the carboxylation capacity, which in turn inhibits electron transport, is indicated by the measurements of chlorophyll fluorescence. A reduced quantum yield may result from a structural impact on PS II although some authors [7] found PS II to be highly resistant to salinity stress. Salinity has been concluded to affect reaction centers of PS II either directly or via an accelerated senescence. High external salt concentrations could affect

thylakoid membranes by disrupting lipid bilayer or lipid-protein associations and thus, impair electron transport activity. The efficiency of the photochemical conversion of the PS II energy decreased with increasing salt concentrations. Some authors indicate the decrease of the root system function in plants exposed to salt stress. They assumed a more important role of toxic effects of ions [8].

Table 2. Effect of NaCl (0.5%) on morphophysiological characteristics of maize genotypes*

Genotype	Variants	Plant growth, cm	Chl (a+b), mg/g fresh weight	PS 2 activity, Mkmol O ₂ / mg chl h	Carotenoids, mg/g fresh weight	F _v / F _m
Zagatala 68X Gurur	Control	29±2	12.6±2.1	65±2.5	3.8±0.01	0.75
	NaCl	15±1	9.9± 0.2	30±1.4	1.4±0.02	0.62
White X Gurur	Control	31±2	13.5±0.6	66±3.1	3.9±0.03	0.75
	NaCl	25±1	11.7±0.5	36±2.2	2.6±0.01	0.66

Note: * Each value represents the mean ±SD (standard deviation) for the mean n=3 independent experiments p=0,05.

0.5% NaCl also contributed to growth inhibition in corn plants, In Zagatala 68 x Gurur, plant growth decreased by 48%, while in the White X Gurur hybrid it decreased by 20%, The content of chlorophyll in the variety Zagatala 68X Gurur decreased by 22,5%, in the hybrid White x Gurur - by 13,4%, The decrease in PS2 activity under the action of NaCl was 54% in Zagatala 68 x Gurur and 45,5% in White x Gurur, The same trend was observed in the content of carotenoids and in the efficiency of photosystems (F_v/F_m), From this we can conclude about the relative tolerance of the White X Gurur maize hybrid to the action of NaCl.

It known that under the salt stress, the external water potential decreases, the absorption of biogenic metal ions by the roots becomes difficult, and the chlorine and sodium ions have a toxic effect on plant metabolism. These three possible effects of salt stress have a detrimental effect on plant growth, development and yield [4]. Osmotic stress is associated with the accumulation of ions in the soil solution, while malnutrition and the specific effects of ions are associated to the accumulation of ions, mainly sodium and chloride, to toxic levels which inhibits the availability of other important elements such as calcium and potassium. Toxic levels of sodium in plant organs damage biological membranes and subcellular organelles, reducing growth and causing abnormal development before plant death. Several physiological processes, such as photosynthesis, respiration, starch

metabolism and fixation of nitrogen also disrupted in salt conditions, which leads to a decrease in crop productivity. In response to this, the plant synthesizes low molecular weight solutes, including soluble carbohydrates for better absorption of water during salinity. Genotypes with a powerful genetic apparatus cope with this task and grow well in salt conditions. In the process of evolution, protective mechanisms against environmental stressors are formed in all organisms, including plants. Therefore, when assessing tolerance to stress factors, it is necessary to consider the individual characteristics of each plant genotype [7, 8].

Conclusions

Among the wheat varieties, the most tolerant was the bread wheat variety Mirbashir 128, among the maize varieties, the hybrid Belaya x Gurur.

Suggestions for applying the results.

Bread variety Mirbashir 128 and maize hybrid White x Gurur can be used in further breeding work.

Xülasə

Natrium xloridin buğda və qarğıdalı genotiplərinin fizioloji və biokimyəvi parametrlərinə təsiri, şoranlığa davamlı sortların müəyyən edilməsi öyrənilmişdir. Buğda və qarğıdalı bitkiləri 0,5%-li natrium xlorid əlavə edilməklə dibiçəklərdə əkilmişdir. Buğda və qarğıdalıda duza davamlı yeni sortların yaradılması üçün bitkilərin morfofizioloji göstəricilərinin müqayisəli təhlili aparılmışdır. Buğda və qarğıdalı bitkisində böyümə, yarpaqlarda xlorofil və karotinoidlərin miqdarı, xloroplastların fotokimyəvi fəallığı və FSII-nin işinin effektivliyi kimi morfofizioloji parametrlər tədqiq edilmişdir. Əsas fizioloji göstəricilər olan xlorofil a, xlorofil b və karotinoidlərin miqdarına duzun təsiri hər iki bitkidə müxtəlif şəkildə özünü göstərmişdir. Bitkilərin duza dözümlülüyü öyrənilərkən xlorofilin (a+b), karotinoidlərin miqdarında, həmçinin xloroplastların fotokimyəvi fəallığında və PS II-nin işinin effektivliyində fərqlər aşkar edilmişdir. Sortlar arasında bütün morfofizioloji göstəricilərinə görə duzun təsirinə ən dözümlü olan yumşaq buğda sortu Mirbəşir 128, qarğıdalı hibridi Ağ x Gurur olmuşdur.

References

1. Khan, Syeed S., Masood A., Nazar R. and Iqbal N. Application of salicylic acid increases contents of nutrients and antioxidative metabolism in mungbean and alleviates adverse effects of salinity stress // *Int. J. Plant Biology*, 2010, vol.1, No 1, p.1-8.
2. Azizov Q.Z. Classification of saline soils of Azerbaijan according to degree and types of salinity // *Baku*, 2002, 29 p.
3. Garratt L.C., Janagoundar B.S., Lowe K.C., Anthony P., Power J.B., and Davey M.R. Salinity tolerance and antioxidant status in cotton cultures // *Free Radicle Biol. and Medicine*, 2002, vol. 33, p. 502-511.
4. Munns R., James R.A., Läuchli A. Approaches to increasing the salt tolerance of wheat and other cereals // *J. Exp. Bot.*, 2006, N 57, p.1025–1043
5. Huseynova I.M., Suleymanov S.Yu., Azizov I.V., Rustamova S.M., Magerramova E.G.

- and Aliev J.A. Effects of high concentrations of sodium chloride on photosynthetic membranes of wheat genotypes // Scientific works of the Institute of Botany of ANAS, 2008, vol., XXVIII, p. 230-238
5. Wintermans J.E.G. and De Mots A. Spectrophotometric characteristics of chlorophyll a and b and their phaeophytins in ethanol // BBA, 1965, vol. 109, p. 448-453
 6. Lu C.M., Qin N.W., Wang B.S., Kuang T.Y. Does salt stress lead to increased susceptibility of photosystem II, to photoinhibition and changes in photosynthetic pigment composition in halophyte Suaeda salsa grown out doors // Plant Sci., 2002, p.1063-1068
 7. Wang Wen-Yuan Yan Xiao-Feng, Jiang Ying, Qu Bo, Xu Yu-Feng. Effects of salt stress on water content and photosynthetic characteristics in iris lactera Var. Chinesis seedlings // Middle-East Journal of scientific research, 2012, N 1, p. 70-74

2020-2021-CI İLLƏRDƏ AZƏRBAYCAN QIDA TƏHLÜKƏSİZLİYİ İNSTİTUTUNDA APARILAN AĞIR METAL QALILARINI SINAQLARININ NƏTİCƏLƏRİNƏ DAİR QIYMƏTLƏNDİRMƏ

**Ağalarova Nərmin, Axundova Nərmin, Təhməzli Elvira,
Sulyayeva Elina, Zərbəliyev Şirali**
Azərbaycan Qida Təhlükəsizliyi İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
kquliyevaelvira@gmail.com

ANNOTASIYA

Qida təhlükəsizliyi kəmiyyət və keyfiyyət baxımından davamlı global inkişaf üçün başlıca önəmli məsələdir. Son onilliklərdə müxtəlif çirkləndiricilərin qida məhsullarının keyfiyyətinə mənfi təsirləri artmış və aparılan tədqiqatlar bu çirkləndiricilərin müxtəlif xəstəliklərin yaranmasında bilavasitə iştirakçı olduğunu göstərmişdir. Sözügedən çirkləndiricilərin bir qismini ağır metallar təşkil edir. Bu icmal, müxtəlif mənşəli nümunələrin ağır metallarla çirklənmə dərəcələrini yoxlamaq məqsədilə aparılan sınaq nəticələrinə diqqət yetirir.

Açar sözlər: ağır metal; qurğuşun; arsen; qida; civə.

Giriş

Ağır metallar və metalloidlər qida, qida əlavələri, vaksinlər və digər müxtəlif ətraf mühit faktorları vasitəsilə insan orqanizminə daxil olub toplanma, metabolizmi poza, xəstəliyə və hətta ölümə səbəb ola bilər.

Məlumdur ki, qurğuşun (Pb), kadmium (Cd), civə (Hg), arsen (As) kimi zərərli metallar insan orqanizminə əsasən qida, su və hava vasitəsilə daxil ola bilər. Belə ki, qida zəncirindən insan orqanizminə daxil olub bu ağır metallar müxtəlif sağlamlıq təhlükələrinə səbəb olur. Bu ağır metallar güclü kanserogen və mutagen maddələrdir. Ağır metal səviyyəsinin yüksək olduğu qidaların davamlı qəbulu, xüsusilə də, ürək-damar, böyrək, nevroloji və sümük xəstəlikləri ilə əlaqələndirilir. Bu ağır metalların insan sağlamlığına təsirləri aşağıdakı şəkildə ümumiləşdirilə bilər. Belə ki; Pb toksikliyi hemoqlobin sintezinin azalması səbəbindən anemiya ilə, böyrək funksiyasının pozulması, reproduktiv, ürək-damar sistemləri və sinir simptomları ilə əlaqələndirilir [1].

Nigeriyada [2]; Çində [3] və Zambiyada [4] Pb-un xüsusilə uşaqlarda bir çox zəhərlənmə hadisəsinin səbəbi olduğu bildirilmişdir. Bununla yanaşı, insan HepG2 hüceyrələrində əhəmiyyətli sitotoksikliyə səbəb olduğu da müşahidə edilmişdir [5].

İnsanın Cd-a ciddi şəkildə məruz qalması bronxit və pnevmoniya kimi ağciyər problemlərinə səbəb ola bilər. Avropa Qida Təhlükəsizliyi Qurumu [6] (EFSA) tərəfindən həftəlik maksimum qəbul ediləbilən kadmium miqdarı hər kiloqram bədən çəkisi üçün 2,5µg olaraq qəbul edilmişdir. Vegeterianlarda, uşaqlarda, siqaret çəkən insanlarda isə bu təyin olunmuş miqdardan 2 dəfə artıq kadmiuma rast gəlinə bilər.

As insanlarda yüngül qarın sancıları və ishal ilə yanaşı, ağır həyati təhlükə yaradan mədə-bağırsaq pozğunluqlarına səbəb ola bilər. Arseno xroniki məruz qalma dəri istihabı, xərçəng, ürək-damar problemləri, diabet, ağciyər funksiyasının pozulması, nevroloji simptomlar, inkişaf və reproduktiv toksiklik ilə əlaqələndirilir [7].

Yüksək konsentrasiyalarda qeyri-üzvi Hg böyrək çatışmazlığına səbəb ola bilər. Civəyə məruz qalma riski yüksək olan insanlarda sinə ağrısı və pnevmoniya kimi ciddi simptomlar müşahidə edilir [8]. Bununla yanaşı, civə ilə təmasın allergik dəri reaksiyalarına da səbəb olduğu müşahidə edilmişdir.

Bu səbəbdən, istehlak etdiyimiz qida məhsulları, eləcə də, Bioloji Fəallığa Malik Qida Əlavələrində (BFMQƏ) ağır metal analizlərinin aparılması və yekun nəticələrin interpretasiyası olduqca vacibdir [9].

Tədqiqatın məqsədi

Bu material, 2020-2021-ci illərdə Azərbaycan Qida Təhlükəsizliyi İnstitutunun laboratoriyalarına daxil olan müxtəlif mənşəli nümunələrdə (qida, qeyri-qida və BFMQƏ) aparılan ağır metal qalıqlarının (qurğuşun, kadmium, civə, arsen, silisium, stronsium-90, seziyum-137) analiz nəticələrinə əsasən hazırlanmışdır.

Tədqiqatın obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Lazım olan reagent və avadanlıqlar

- Deionizə suyu (>18 MΩ.cm.)
- Nitrat turşusu 65% (w/w) (Analar grade)
- Hidrogen peroksid 30% (35-37%) (w/w) – (Analar grade)
- Hər birinin qatılığı 1000 ± 2 mg/L olan As, Cd, Pb, Fe, Cu, Ni və Zn metallarının standart məhlulları.
- Milestone Ethos Easy (200 0C temperatur, 45 bar təzyiqə və hər birinin həcmi 100 ml olan teflon vessellərlə təchiz olunmuş proqramlaşdırılmış mikrodalğalı soba)
- İnduktiv əlaqəli plazmalı optik emissiyalı spektrometr (ICPE 9820, Shimadzu)

Nümunə hazırlığı

Nümunələr təmiz hava keçirməyən, metallik qapaqlı konteynerlərdə və minimum miqdarı 200 qr olmaqla qəbul edilmişdir. İlk mərhələdə

ehtiyaca görə nümunələr mikrodalğalı sobada parçalanmış və homogen hala gətirilmişdir¹. Teflon vessellərə mikrodalğalı sobanın proqramında verilən miqdara müvafiq olaraq (adətən 5 qr) nümunə çəkilib nitrat turşusu (65%) və 30% (35-37%) hidrogen peroksidi əlavə edilmişdir. Nümunələr 200 (180)OC temperatur, 45 bar təzyiqə malik olan mikrodalğalı sobada müvafiq proqrama uyğun həll edilib daha sonra 50 ml-lik eppendorflarda deionizə suyu ilə durulaşdırılmış və ICP-OES cihazında analiz edilmişdir. Analiz nəticələrinin qiymətləndirilməsi kalibrasiya əyrisi sərhədləri daxilində müvafiq metalların hər birinin ayrıca əyrisinə görə aparılır. Həllədici ilə hazırlanan reagent blankı da nümunə kimi eyni şərtlərlə metal qalıqları üçün analiz olunmuşdur². Su nümunələri birbaşa və ya kalibrasiya nöqtələri aralığında olması üçün deionizə suyu ilə durulaşdırıldıqdan sonra injekt edilmişdir. ICP-OES 9820 cihazında elementlərin dalğa uzunluqları Cədvəl 1-dəki qaydada seçilmişdir və metalların konsentrasiyasının təyini həyata keçirilmişdir.

Cədvəl 1. ICP-OES 9820 cihazında elementlərin dalğa uzunluqları

Metal	Simvol	Dalğa uzunluğu
Arsen	As	189-193 nm
Kadmium	Cd	226-228 nm
Qurğuşun	Pb	220 nm
Zink	Zn	213.856 nm
Dəmir	Fe	238.204 nm
Mis	Cu	324.754 nm
Nikel	Ni	231 nm

Yekun nəticələrə əsasən hesablama aşağıdakı qaydada aparılmışdır³:

$$\text{Metal } (\mu\text{g/g}) = (\text{Nüm. qat.} - \text{Reagent blank qat.}) \times \text{df} = \text{ppm}$$

$$\text{df} = \frac{V_{\text{nüm}}}{\text{Nümunənin çəkisi}}$$

Burada Nümunənin qatılığı, mg/L- ICP-OES 9820 cihazında alınan qiyməti, Reagent Blank qatılığı, mg/L - ICP-OES 9820 cihazında alınan qiyməti, df isə - ICP-OES 9820 cihazına verilməzdən öncə durulaşma aparıldığı halda olan durulaşma əmsalını göstərir.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Daxil olan nümunələr 3 kateqoriyada ümumiləşdirilmişdir [Şəkil 1].

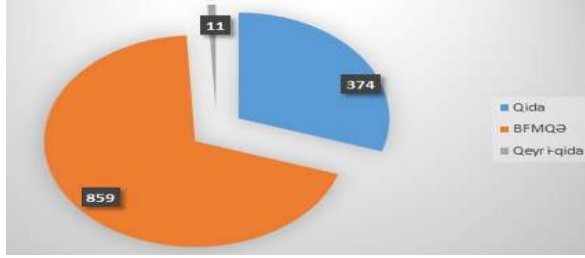
1. Bioloji Fəallığa Malik Qida Əlavələrində ağır metalların təyini üçün 859 nümunə analizi həyata keçirilmişdir.

¹ Su nümunələri birbaşa, qida məhsulları, qida əlavələri və yemlər isə mikrodalğalı sobada yüksək temperatur və təzyiq altında parçalanaraq deionizə suyu ilə durulaşdırıldıqdan sonra İnduktiv əlaqəli plazmalı optik emissiyalı spektrometr (ICP-OES) cihazında ağır metal qalıqlarının təyini aparılmışdır.

² Birbaşa injekt olunan nümunələr üçün

³ Hesablama (ölçü kolbası 50ml olduğu halda)

2. Qida məhsulları üzrə ümumilikdə 374 analiz aparılmışdır. Bu kateqoriya üzrə daxil olan nümunələr olduqca geniş spektrdən təşkil olunmuşdur, belə ki, buradakı analiz nümunələrinə bəzi taxıl növləri, süd məhsulları, toyuq əti, müxtəlif növ yağlar, ədviyyatlar və s. daxildir.
3. Qeyri-qida məhsullarında ağır metalların təyini üçün laboratoriyaya daxil olan nümunələrin sayı 11 ədəd təşkil edir və buraya şüşə butulka, mantar tıxac, karton qutu kimi qida ilə təmasda olan materiallar aid edilir.



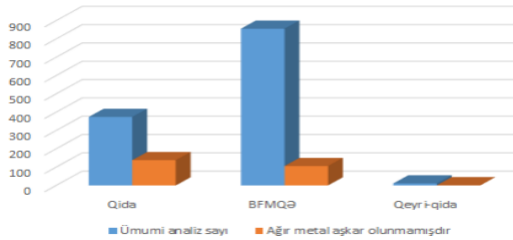
Şəkl. 1. Analiz edilən 3 müxtəlif nümunə kateqoriyası və nümunə sayları

Nümunələrdə qurğuşun, kadmium, civə, arsen, stronsium-90, sezium-137 kimi ağır metalların miqdarları təyin edilmişdir. Hər bir ağır metala görə analiz edilmiş ümumi nümunə sayı Şəkil 2-də göstərilən qrafikdə əks olunmuşdur.



Şəkl. 2. Hər bir ağır metala görə analiz edilmiş ümumi nümunə sayı.

Əldə edilən ümumi 1244 parametr nəticələrinə əsasən, araşdırılan bütün nümunələrdə ağır metal qalığı miqdarı Azərbaycan Respublikası Qida Təhlükəsizliyi Agentliyinin Kollegiyasının № 20 Saylı Qərarında qeyd edilən normalar daxilindədir, bəzi nümunələrdə isə ümumiyyətlə aşkar edilməmişdir [Şəkil 3].



Şəkl. 3. Ümumi nümunə miqdarı ilə ağır metal qalığı aşkar olunmayan nümunələrin miqdarının qarşılaşdırması.

- Qidalarda ağır metal qalığı nəticələri müqayisə edildikdə məlum oldu ki,
- ən aşağı kadmium miqdarı - buğda nişastasında, təzə balıqda, *Vaccinium myrtillus* növlü bitki meyvələrində,
- ən aşağı sezium-137 miqdarı - ərzaqlıq buğda və arpada, eləcə də dondurulmuş toyuq ətində,
- ən aşağı stronsium-90 miqdarı - çovdar unu, buğda, mal əti yarım-fabrikatlarında,
- ən aşağı qurğuşun miqdarı - düyüdə, kəklkotunda, müxtəlif növ turşu və kompotlarda aşkar edilmişdir.

Ən yüksək göstəricilər isə kadmium üzrə - kətan toxumu, sarıkök, yaşıl hildə; qurğuşun üzrə - şəkərvəzedicilərdə, narşərabda və çayda; sezium-137 üzrə - qatılaşdırılmış süddə, şəkər məmulatlarında, mayonezdə; stronsium-90 üzrə isə - kofedə, toyuq filesində və şəkər məmulatlarında aşkar edilmişdir.

Aparılan ağır metal qalığı analizlərinin müsbət və mənfi göstəricilərə görə nəticələrinin statistik əhəmiyyəti $p = 0.0501$ təşkil edir [Cədvəl 2].

Cədvəl 2. A-aparılmış analizlərin ağır metal növünə və illərə görə müsbət və mənfi nəticələri arasındakı əlaqə (* norma daxilində). B- t-Test: Bərabər Dəyişiklikləri Fərz Edən İki Nümunə

A	Müsbət (nd*)		Mənfi	
Mean	83.33333	Mean	20.33333333	
Standart error	29.6245	Standart error	6.829451965	
Median	48	Median	11	
mode	72	mode	0	
Standard Deviation	102.6223	Standard Deviation	23.65791558	
Sample Variance	10531.33	Sample Variance	559.6969697	
Kurtosis	0.555099	Kurtosis	0.2205389	
Skewness	1.287645	Skewness	0.960739578	
Range	286	Range	68	
Minimum	1	Minimum	0	
Maximum	287	Maximum	68	
Sum	1000	Sum	244	
Count	12	Count	12	

B	Müsbət (nd*)	Mənfi
Mean	83.3333333	20.33333
Variance	10531.33333	559.697
Observations	12	12
Pooled Variance	5545.515152	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	22	
t Stat	2.072264688	
P(T<=t) one-tail	0.025081506	
t Critical one-tail	1.717144374	
P(T<=t) two-tail	0.050163011	
t Critical two-tail	2.073873068	

Ağır metal qalıqlarının analizinə daimi nəzarətin təmin edilməsi istehlakçı sağlamlığı üçün zəruridir. Ümumiyyətlə, hər növ çirkləndirici üçün müvafiq risk qiymətləndirilməsinin təşkili, analizlərin davamlılığı və nəticələrin düzgün şərhə vacibdir.

Nəticə

1. Əldə edilən ümumi 1244 parametrlərinə əsasən, araşdırılan bütün nümunələrdə ağır metal qalığı miqdarı Azərbaycan Respublikası Qida Təhlükəsizliyi Agentliyinin Kollegiyasının-20 Saylı Qərarında qeyd edilən normalar daxilindədir, bəzi nümunələrdə isə ümumiyyətlə aşkar edilməmişdir.
2. Aparılan ağır metal qalığı analizlərinin müsbət və mənfi göstəricilərə görə nəticələrinin statistik əhəmiyyəti $p = 0.0501$ təşkil edir.

Summary

In recent decades, the negative effects of various pollutants on the quality of food products have increased, and studies have shown that these pollutants are directly involved in the occurrence of various diseases. Some of these pollutants are heavy metals. Thus, heavy metals that can enter the human body from the food chain cause various health hazards. These heavy metals are strong carcinogens and mutagens. Chronic intake of foods with high levels of heavy metals is particularly associated with cardiovascular, renal, neurological and bone diseases.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Ogwuegbu, M. O. C. and Muhanga, W. Investigation of Lead Concentration in the Blood of People in the Copperbelt Province of Zambia // *Journal of Environment*, 2005, p.166-75.
2. Ajumobi, Olufemi & Tsofo, Ahmed & Yango, Matthias & Aworh, Mabel & Anagbogu, Ifeoma & Abdulaziz, Mohammed & Umar-Tsafe, Nasir & Mohammed, Suleiman & Abdullahi, Muhammad & Davis, Lora & Idris, Suleiman & Poggen-See, Gabriele & Nguku, Patrick & Gitta, Sheba & Nsubuga, Peter & Olufemi, Olamide & Ajumobi, Ahmed & Tsofo, Matthias & Yango, Mabel & Nsubuga. High concentration of blood lead levels among young children in Bagega community, Zamfara – Nigeria and the potential risk factor // *The Pan African Medical Journal*, 2014, 10.11694/pamj.suppl., 2014, p.4264.
3. Xu, J., L. Sheng, Z. Yan, and L. Hong. Blood Lead and Cadmium Levels of Children: A Case Study in Changchun, Jilin Province, China // *The West Indian Med. J.*, 2014, N 63, p. 29-33.
4. Yabe J, Nakayama SMM, Ikenaka Y, Yohannes YB, Bortey-Sam N, Oroszlany B, Muzandu K, Choongo K, Kabalo AN, Ntapisha J, Mweene A, Umemura T, Ishizuka M. Lead poisoning in children from townships in the vicinity of a lead-zinc mine in Kabwe, Zambia // *Chemosphere*. 2015 Jan;119:941-947. doi: 10.1016/j.chemosphere, 2014, PMID: 25303652
5. A. S. Atia, W. S. Darwish and M. S. Zaki. Monitoring Of Heavy Metal Residues, Metal-Metal Interactions And The Effect Of Cooking On The Metal Load in Shellfish // *The J. Anim. Plant Sci.*, 2018, v. 28, N3
6. Scientific Report of EFSA on Cadmium dietary exposure in the European population // *EFSA Journal*, 2012, v.10, N1, p.2551 [37 pp.].

7. Feng, H., Y. Gao, L. Zhao, Y. Wei, Y. Li, W. Wei, et al. Biomarkers of renal toxicity caused by exposure to arsenic in drinking water // Environ. Toxicol. Pharmacol., 2013, N 35, p. 495-501.
8. FAO/WHO Global Forum of Food Safety Regulators Marrakech, Morocco, 28 – 30 January 2002 Human Exposure To Mercury in Fish in Mining Areas in The Philippines <https://www.fao.org/3/ab417e/ab417e.pdf>
9. Prabhat Kumar Hai et al. Heavy metals in food crops: Health risks, fate, mechanisms, and management // Environmental International, 2019, v.125, p. 365-385.

BİOGEN QIZIL NANOHISSƏCİKLƏRİNİN XARAKTERİSTİKASI

**Ömərova Səbinə¹, Adıcan Mehmet Təvfik^{1,2}, Baxşıyeva Aytac¹,
Həsənova Günay¹, Cumalı Keskin², Xəlilov Rövşən¹**

¹*Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan*

²*Mardin Artuklu Universiteti, Mardin, Türkiyə*

sabinaomarova1@gmail.com

ANNOTASIYA

Biotibdə tətbiq məqsədilə daha effektiv və yüksək keyfiyyətli metall NH-lərin əldə edilməsi əhəmiyyətli məsələlərdəndir. Təqdim olunmuş işdə *Amygdalus communis* L. bitkisinin yarpaqlarından alınmış ekstrakt vasitəsilə qızıl nanohissəciklərinin yaradılması və onların səciyyələndirilməsinə dair nəticələr təqdim olunub. Müəyyən olunub ki, Au nanohissəciklərin alınmasında bitki mənşəli fenol birləşmələrin özünə-məxsus yeri var və AC-AuNH-lər ölçüsü 24,3 nm olan, səthi mənfi yüklənmiş sferik stabil hissəciklərdir.

Açar sözlər: *qızıl nanohissəciklər; yaşıl sintez; Amygdalus communis; Tindall effekti; zeta potensial.*

Giriş

Nanotexnologiyaların inkişafı nanohissəciklərin (NH) sintezinin təkmilləşdirilməsinə və daha effektiv təsirlərə malik nanoölçülü hissəciklərin alınmasına təkan verir. Biogen yolla, xüsusilə “yaşıl” yolla sintez olunmuş nanohissəciklər kimyəvi və ya fiziki yollarla sintez olunmuşlarla müqayisədə bioloji tətbiqlər məqsədilə daha təhlükəsiz və səmərəli hesab olunurlar. Bu səbəbdən müxtəlif bitkilərdən əldə edilmiş ekstraktlar vasitəsilə sintez olunmuş nanohissəciklərin xarakteristikası mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Zəruri xüsusiyyətlərə malik NH-lərin sintezinə bitki ekstraktının kimyəvi tərkibi, sintez üçün götürülmüş bitki ekstraktının və metal duzunun nisbəti kimi amillər də həlledici rol oynayır [1].

“Yaşıl” sintez nəticəsində əldə edilmiş NH-lərin unikal xüsusiyyətləri bitki ekstraktlarının kimyəvi tərkibi ilə sıx əlaqəlidir. Məlumdur ki, bitkilər kimyəvi tərkibin zənginliyinə görə digər bioloji obyektlərdən əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənirlər və bu özəllik onlarda ikinci mənşəli metabolitlərin mövcudluğu ilə

izah olunur. Metal NH-lərin alınması məqsədlə müxtəlif bitkilərin ekstraktlarından istifadə olunur, əldə edilmiş NH-lərin bakteriosid, antioksidant, göbələkəleyhinə və digər təsirləri tədqiq olunur [1-3]. Bu istiqamətdə aparılan tədqiqatların əsas məqsədi biotibbi tətbiqlər üçün daha effektiv və yüksək keyfiyyətli metall NH-lərin əldə edilməsidir.

Tədqiqatın məqsədi

İşin məqsədi badam (*Amygdalus communis* L.) bitkisinin yarpaqlarından alınmış sulu ekstrakt vasitəsilə qızıl nanohissəciklərinin yaradılması və onların xarakterizə olunmasıdır.

Tədqiqat obyektinə və istifadə edilmiş metodlara

Bitki materialları

A. communis bitkisinin yarpaqları mayın sonlarında Türkiyənin Mardin şəhərinin ərazisində yığılmış, distillə edilmiş su ilə yuyuldu. Otaq temperaturunda qurudulduqdan sonra 250 ml-lik stəkana 10 q götürüb üzərinə 100 ml distillə suyu əlavə etməklə qaynayadək qızdırılmışdır. Qarışıq süzüldü, soyuduqdan sonra kağızdan keçirildi və sintez üçün yararlı hala gətirildi.

AuNH-lərin sintezi və xarakteristikası

Hazırlanmış yarpaq ekstraktı və 25 mM tetraxloroaurik məhlulu (HAuCl_4) 1:4 nisbətində qarışdırıldı. Ekstrakt və duz məhlulu qarışdırıldıqdan 10, 15, 30, 45 və 60 dəqiqədən sonra reaksiya müşahidə edilmişdir. Ölçmələr Perkin Elmer One UV-görünən spektrofotometrədən istifadə edilərək 300-800 nm diapazonunda aparılmışdır.

Sintez edilmiş NH-lərin elementar tərkibi RadB-DMAX II kompüter tərəfindən idarə olunan Elektron Dispers rentgen şüaları (EDX) vasitəsilə müəyyən edilmişdir. Kristal NH-lərin ölçülərinin hesablamaları Debay-Şerer tənliyindən istifadə edilməklə aparılmışdır [3].

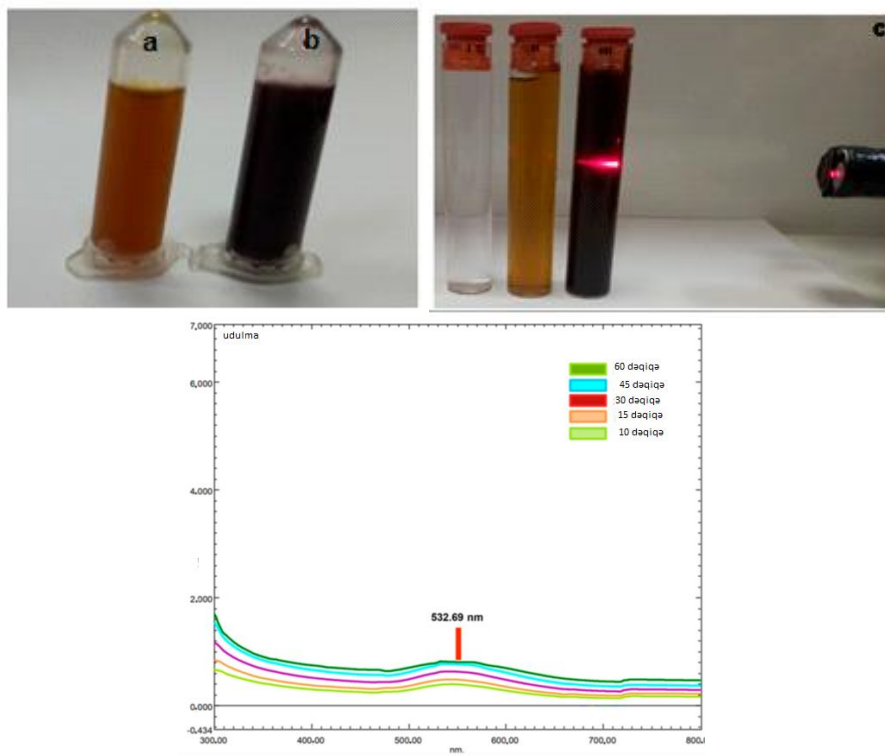
$$D = K\lambda / (\beta \cos \theta) \quad (1),$$

burada D - hissəciyin ölçüsüdür (nm), k - Şerer sabitidir ($k = 0,94$), λ - rentgen şüalarının dalğa uzunluğu, β - difraksiya zirvəsinin yarı maksimumunda tam enidir, θ - difraksiya bucağıdır.

AC-AuNH-lərin NH-lərin Park Sistemi XE-100 Atom Güc Mikroskopundan (AFM), Jeol Jem 1010 Transmissiya Elektron Mikroskopu (TEM) və Quanta FEG Sahə Emissiyası Scan Elektron Mikroskopundan (FE-SEM) istifadə etməklə morfoloji quruluşu müəyyən edilmişdir. Zeta potensial pH 2-12-də Zetasizer Nano NS (Malvern, UK) aparatından istifadə etməklə ölçülmüşdür. Termogravimetrik və diferensial istilik analizi (TGA-DTA) aparılmışdır. Temperatur müqavimətini qiymətləndirmək üçün AC-AuNP-lərin Shimadzu TGA-50 istifadə edilərək 0-800°C diapazonunda ölçmələr aparılmışdır. Furier transformasiya edilmiş infraqırmızı spektroskopiyaya (FTIR) (PerkinElmer One) vasitəsilə 4000-650 cm^{-1} diapazonunda sintez edilmiş AuNP-lərin bioreduksiyasına cavabdeh olan olan funksional qruplar qiymətləndirilmişdir.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Amygdalus communis L. yarpaqlarından alınmış ekstraktı [Şəkil 1a] HAuCl_4 məhlulu ilə (rəngsiz) qarışdırdıqdan [Şəkil 2b] 60 dəqiqə sonra rəng dəyişikliyi müşahidə olunur. Şəkil 1c-də AuNH-lərin kolloid formasının əmələ gəlməsini sübut edən Tindall effekti göstərilmişdir. Səth plazmon rezonansı (SPR) üsulu ilə metal nanohissəciklərin sintezinin baş verməsi piklərlə (zirvələrlə) sübut olunur. UV-görünən spektroskopiya metodu ilə Au NH-lərin identifikasiyası aparılmışdır. Zamandan asılı olaraq (10-60 dəqiqə) AuNH-lərin UV-görünən spektroskopiyası həyata keçirilmiş və 30 ml yarpaq ekstraktı 120 ml tetraxloraurik turşusu ilə (25mM) qarışdırıldıqda 532,7 nm dalğa uzunluğunda müvafiq zolaq alınmışdır.



Şəkil 1. AuNH-lərin alınması və xarakteristikası. a) *Amygdalus communis* L. yarpaqlarından alınmış ekstrakt, b) ekstrakt və HAuCl_4 məhlulunun qarışığı, c) Tindall effekti (I - HAuCl_4 məhlulu, II - ekstrakt, III - ekstrakt və HAuCl_4 məhlulunun qarışığı)

Rentgen difraksiya üsulu ilə (XRD) sintez olunmuş NH-lərin kristall təbiəti və element tərkibi tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, əldə edilmiş NH-lər üçün 4 difraksiya zolağı ilə ($2\theta = 38.10^\circ, 44.40^\circ, 64.80^\circ, 77.86^\circ$) xarakterizə olunurlar. Bunlar AuNH-lərin tipik Breg difraksiya müstəviləri idi ($111^\circ, 200^\circ, 220^\circ, 310^\circ$). Bu nəticələr əvvəl əldə etdiyimiz nəticələrə uyğun idi [4].

Həmçinin müəyyən olunmuşdur ki, nanohissəciklərin stabilliyinə bitki ekstraktının fitokimyəvi tərkibi də təsir edir. 1-ci düsturdan istifadə etməklə apardığımız hesablamalar əsasında sintez olunmuş AuNH-lərin 24.3 nm ölçüdə olduqlarını söyləyə bilərik. FTİR analizi vasitəsilə uzun tərkibindəki metal ionlarının metal nanohissəciklərinə reduksiyasında iştirak edən funksional qruplar müəyyən edilmişdir. Belə ki, dalğada 3337.93–3324.68, 2120.51–2115.25, and 1635.12–1634.97 cm^{-1} 3 əsas zolaq müşahidə olunurdu. Və bu zolaqlar həm yarpaq ekstraktı, həm də bioreduksiyadan sonra maye mühit üçün xarakterik idilər. Həmin zirvələr polifenolların tərkibindəki efir rabitələrinə, fenol birləşmələrin OH qruplarına və karbonil qruplarına müvafiq olaraq aid edilə bilər. O-H, -C=C-, -NO qrupların əmələ gəlməsi onu göstərir ki, Au^{+3} metal ionlarının AuNH-lərə qədər reduksiyasına məhz fenol birləşmələri cavabdeh ola bilər [5, 6].

Məlumdur ki, zetta potensial hissəciklərin yükünü və kolloid sistemlərdə potensial stabilliyini xarakterizə edən parametrdir. Zetta potensialın qiyməti mühitdə hissəciklər arasında qarşılıqlı əlaqələrin başa düşülməsi üçün önəmlidir. Bunu nəzərə alaraq, biz AC-AuNH-lərin səthi yükünün -27.7 5.0mV-a bərabər olduğunu müəyyən etdik. Bitki komponentləri mənfi səthi yükləri əmələ gətirmək qabiliyyətinə malik olduqları üçün, təxmin edə bilərik NH-lərin səthi yükü də məhz bitki komponentlərinin sayəsində yaranır. Onu da qeyd edək ki, aqreqasiya və fluktuasiya kimi hadisələr stabilliyə mənfi təsir edir. Bu hadisələrin müşahidə olunmaması sırf məhfi yükün mövcudluğu ilə izah edilə bilər. Nanohissəciklərin stabilliyi isə, onların dərman preparatların ünvanlı çatdırılmasında tibbi agentlər qismində istifadəsi üçün əhəmiyyətli şərtlərdən biridir [7-9].

Nəticə

1. *Amygdalus communis* L. yarpaqlarından alınmış ekstrakt vasitəsilə Au nanohissəciklərin alınmasında bitki mənşəli fenol birləşmələrin özünə-məxsus yeri var.
2. AC-AuNH-lər ölçüsü 24,3 nm olan, mənfi səthi yükə malik sferik stabil hissəciklərdir.

Nəticələrin tətbiqinə dair təkliflər

Əldə edilmiş AC-AuNH-ləri xarakterizə edən göstəricilər, onların dərman preparatların ünvanlı çatdırılmasında tibbi agentlər qismində istifadəsi üçün təklif irəli sürməyə imkan verir.

Summary

Obtaining more efficient and high-quality metallic NHs for application in biomedicine is one of the important issues. In the present work, the results on the creation and characterization of gold nanoparticles using the extract obtained from the leaves of the *Amygdalus communis* L. plant were presented. It has been found that plant-derived phenolic compounds have a unique role in obtaining Au nanoparticles,

and AC-AuNHs are spherical stable particles with a surface negative charge of 24.3 nm in size.

İstifadə olunmuş ədəbiyyat

1. Akintelu, S.A.; Yao, B.; Folorunso, A.S. Green synthesis, characterization, and antibacterial investigation of synthesized gold nanoparticles (AuNPs) from *Garcinia kola* pulp extract // *Plasmonics*, 2021, 16, 157–165.
2. Jamkhande, P.G.; Ghule, N.W.; Bamer, A.H.; Kalaskar, M.G. Metal nanoparticles synthesis: An overview on methods of preparation, advantages and disadvantages, and applications // *J. Drug Deliv. Sci. Technol.* 2019, 53, 101174
3. Saratale, R.G.; Saratale, G.D.; Shin, H.S.; Jacob, J.M.; Pugazhendhi, A.; Bhaisare, M.; Kumar, G. New insights on the green synthesis of metallic nanoparticles using plant and waste biomaterials: Current knowledge, their agricultural and environmental applications // *Environ. Sci. Pollut. Res.* 2018, 25, 10164–10183.
4. Keskin, C.; Atalar, M.N.; Firat Baran, M.; Baran, A. Environmentally friendly rapid synthesis of gold nanoparticles from *Artemisia absinthium* plant extract and application of antimicrobial activities // *J. Inst. Sci. Technol.* 2021, 11, 365–375.
5. Donga, S.; Bhadu, G.R.; Chanda, S. Antimicrobial, antioxidant and anticancer activities of gold nanoparticles green synthesized using *Mangifera indica* seed aqueous extract // *Artif. Cells Nanomed. Biotechnol.* 2020, 48, 1315–1325.
6. Awad, M.A.; Eisa, N.E.; Virk, P.; Hendi, A.A.; Ortashi, K.M.; Mahgoub, A.S.; Eissa, F.Z. Green synthesis of gold nanoparticles: Preparation, characterization, cytotoxicity, and anti-bacterial activities // *Mater. Lett.* 2019, 256, 126608.
7. Nadhe, S.B.; Wadhvani, S.A.; Singh, R.; Chopade, B.A. Green synthesis of AuNPs by *Acinetobacter* sp. GWRVA25: Optimization, characterization, and its antioxidant activity // *Front. Chem.* 2020, 8, 474.
8. Khan, A.U.; Khan, M.; Malik, N.; Cho, M.H.; Khan, M.M. Recent progress of algae and blue-green algae-assisted synthesis of gold nanoparticles for various applications // *Bioprocess Biosyst. Eng.* 2019, 42, 1–15.
9. Lee, K.X.; Shameli, K.; Yew, Y.P.; Teow, S.Y.; Jahangirian, H.; Rafiee-Moghaddam, R.; Webster, T.J. Recent developments in the facile bio-synthesis of gold nanoparticles (AuNPs) and their biomedical applications // *Int. J. Nanomed.* 2020, 15, 275–300.

BÖLMƏ 3: BOTANİKA, CANLI SİSTEMLƏRİN EKOLOGİYASI

PHASEOLUS VULGARIS L. BİTKİSİNİN FƏRDİ STABİL İNKİŞAFINA DUZLULUQ STRESİNİN TƏSİRİNİN TƏDQIQI

Məmmədova Afət¹, Mansurova Fidan¹, Məmmədova Roza²

¹*Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan*

²*Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan*

fidan.mansur06@gmail.com

ANNOTASIYA

Məqalədə *Phaseolus vulgaris* L. bitkisinin “Yerli piyada” sortuna duzluluq stresinin təsirinin tədqiqinin nəticələri təqdim edilmişdir. Duzluluq dərəcəsinə görə fərqlənən torpaqlarda əkilən lobya bitkisinin toxumlarının cücərmə faizləri və bitkinin fərqli inkişaf dövrlərində yarpaqların fluktuə asimmetriya göstəricilərinin dəyişmə səviyyəsi müqayisəli olaraq tədqiq edilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, torpaqda duzluluq dərəcəsi artdıqca toxumların cücərmə faizində azalma, yarpaqların fluktuə asimmetriya göstəricilərində isə artım müşahidə edilir.

Açar sözlər: *fluktuə asimmetriya; Phaseolus vulgaris L.; duzluluq stresi.*

Giriş

Torpağın şoranlaşması həm ölkəmizdə, həm də bütün dünyada çox geniş ərazilərdə yayılmış ekstremal amillərdən biridir. Şoran ərazilərin sahələri ilbəl artmaqdadır. Məlumdur ki, şoranlıq kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığını məhdudlaşdıran, onların böyümə və inkişafına mənfi təsir edən ən önəmli amillərdəndir [1]. Buna görə də müxtəlif bitkilərin duza dözümlülük qabiliyyətinin müəyyən edilməsi, yeni duza davamlı sortların yaradılması baxımından vacibdir.

Tədqiqatın məqsədi

Tədqiqat işinin məqsədi *Phaseolus vulgaris* L. növünün “Yerli piyada” sortunun duzluluq stresi şəraitində ekobotaniki xüsusiyyətlərində yaranmış dəyişikliklərin müəyyən olunması və bitki inkişafında morfometrik göstəricilərin qiymətləndirilməsidir.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Paxlalı dənli bitkilər qidalılığına və istifadə olunma miqyasına görə ölkə əhalisinin ərzaq təhlükəsizliyinin təmin edilməsində əhəmiyyətli yer tuturlar. Bu baxımdan tədqiqat obyektı kimi kənd təsərrüfatında geniş istifadə olunan, paxlakimilər (*Fabaceae* L.) fəsiləsinə aid, lobya cinsinin (*Phaseolus* L.) adi lobya (*Phaseolus vulgaris* L.) növünün “Yerli piyada” sortu seçilmişdir.

Tədqiqatlar həm laboratoriya, həm də çöl şəraitində aparılmışdır. Model və çöl təcrübələrində duzluluq dərəcəsi nisbətən az olan – kontrol, və

duzluluq dərəcəsi nisbətən çox olan – riskli şoran torpaqlar götürülmüşdür. Çöl təcrübələrində kontrol ərazi kimi Xaçmaz rayonu, riskli şoran ərazi kimi isə Abşeron rayonunun Ceyranbatan və Mehdiabad qəsəbələri seçilmişdir. Hər üç ərazidə tədqiqat sahələrinin coğrafi koordinatları GPS navigator vasitəsi ilə götürülmüşdür.

Laboratoriya şəraitində aparılan model təcrübələrdə kontrol torpaq kimi mağazadan alınan münbit meşə torpağı götürülmüşdür. Kontrol torpağın duzluluğunun qatılığının süni olaraq 0.2% və 0.3% NaCl ilə artırılmış torpaq nümunələri isə riskli şoran torpaq kimi götürülmüşdür.

Torpaq nümunələri Torpaqşünaslıq və Aqrokimya institutunda müvafiq laboratoriyada analiz edilmişdir. Torpaq nümunələrinin pH-ı su məhlulunda potensiomatik üsulla Orion 3-Star Benchtop PhMeters (Thermo Scientific, ABŞ) cihazı vasitəsilə təyin olunmuşdur [2]. Torpaq nümunələrinin duzluluq dərəcəsi Orion 3-Star Benchtop Conductivity Meters (Thermo Scientific, ABŞ) cihazı ilə torpaq nümunələrinin elektrik keçiriciliyi müəyyən edilərək ölçülmüşdür [3].

Torpağın düzlülüğünün torpaq tipindən, humusun miqdarından, torpağın nəmliyindən asılı olduğunu nəzərə alaraq, tədqiqatın dəqiqliyinin artırılması məqsədi ilə qeyd edilən göstəricilər *ədəbiyyat məlumatlarına əsasən* [4] müəyyən edilmişdir.

Toxumların cücərmə faizi $A=n/m \cdot 100\%$ (A-cücərmə %, n-cücərən toxumların sayı, m-toxumların ümumi sayı) düsturuna əsasən hesablanmışdır. Bitkinin fərdi stabil inkişafının qiymətləndirilməsi fluktuə asimetriya metodu vasitəsi ilə aparılmışdır [5, 6]. 30 və 60 günlük bitkilərin hər bir yarpağında 1 morfometrik əlamətlər üzrə ölçmələr aparılmışdır: yarpağın maksimal eninin ana damardan sağ və sol tərəfə olan məsafəsi. Ölçmələrin nəticələri xüsusi hazırlanmış statistik program təminatı “STATİSTİKA 6” [7] vasitəsi ilə, məlum disturlar əsasında, emal edilərək bilateral fərq (BF), fluktuə asimetriya əmsalı (FAƏ), dispersiya (D) hesablanmışdır [8, 9].

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Torpaq analizləri nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, Xaçmaz rayonu ərazisindən əldə olunmuş torpaq nümunəsində duzluluq 2.72 mS/sm, pH - 6.87; Abşeron rayonunun Mehdiabad qəsəbəsində əldə olunmuş torpaq nümunəsində duzluluq 14.99 mS/sm, pH - 7.58; Abşeron rayonunun Ceyranbatan qəsəbəsindən əldə olunmuş torpaq nümunəsində duzluluq 46.2 mS/sm, pH - 7.64 olmuşdur. Model təcrübələrdə kontrol torpaq nümunəsində duzluluq 16.09 mS/sm, pH - 5.70; 0.2% NaCl ilə duzluluğun qatılığının artırıldığı torpaq nümunəsində duzluluq 19.99 mS/sm, pH - 7.04; 0.3% NaCl ilə duzluluğun qatılığının artırıldığı torpaq nümunəsində duzluluq 21.79 mS/sm, pH - 7.61 olmuşdur. Beləliklə, ən yüksək qatılıqda duzluluq Abşeron rayonunun Ceyranbatan qəsəbəsindən əldə olunmuş torpaq nümunəsində, ən az qatılıqda duzluluq isə Xaçmaz rayonu ərazisindən əldə olunmuş torpaq nümunəsində

müəyyən edilmişdir.

Cədvəl 1-də nisbi kontrol və riskli şoran torpaqlarda 10 günlük toxumların cücərmə faizinə dair nəticələr təqdim edilmişdir.

Cədvəl 1. Lobyə toxumlarının duzluluq dərəcəsinə görə fərqlənən torpaqlarda cücərmə faizləri

Çöl təcrübələri		Model təcrübələr	
Tədqiqat sahələri	Toxumların cücərmə faizi	Torpaq nümunələri	Toxumların cücərmə faizi
Xaçmaz rayonu (kontrol)	92%	Kontrol torpaq	92%
Mehdiabad qəsəbəsi	80%	kontrol torpaq+0.2% NaCl	90%
Ceyranbatan qəsəbəsi	62%	kontrol torpaq+0.3% NaCl	76%

Cədvəl 1-dən göründüyü kimi həm çöl təcrübələrində, həm də model təcrübələrdə toxumların cücərmə faizi torpağın duzluluq dərəcəsi artdıqca azalmışdır. Belə ki, duzluluğun qatılığının ən çox olduğu Ceyranbatanda toxumların cücərmə faizinin dəyəri ən aşağıdır. Ən yüksək cücərmə faizi isə duzluluğun ən aşağı olduğu Xaçmaz rayonundadır. Nəticələr göstərir ki, lobyə bitkisinin inkişafında toxumların cücərməsi mərhələsində duz stresinə qarşı az davamlılıq göstərir.

Cədvəl 2-də çöl təcrübələrində və model təcrübələrdə duzluluq dərəcəsinə görə fərqlənən torpaqlarda əkilən lobyə bitkisinin toxumlarının 30 və 60 günlük cücərtilərində yarpaqlarında tədqiq edilən bilateral əlamətin fluktuə assimetriya göstəricilərinin dəyərləri təqdim edilmişdir. Çöl və model təcrübələrində 30 və 60 günlük bitkilərdə bilateral fərqin, dispersiyanın və fluktuə assimetriya əmsalının dəyərləri kontrolda riskli şoran torpaqlara nisbətən daha aşağıdır. Buda duzluluq stressi təsiri altında bitkinin fərdi stabil inkişafının pozulmasını və duzluluq stressinə qarşı bitkinin həssaslığını göstərir.

Cədvəl 2. Lobyə bitkisinin yarpaqlarının fluktuə assimetriya göstəriciləri

Tədqiqat sahələri	Çöl təcrübələri					
	30 günlük bitki			60 günlük bitki		
	BF	D	FAƏ	BF	D	FAƏ
	$x \pm m$ (mm)			$x \pm m$ (mm)		
Xaçmaz rayonu (kontrol)	2.100±0.182	2.132	0.023	1.986±0.167	1.334	0.016
Mehdiabad qəsəbəsi	2.229±0.198	3.165	0.020	2.043±0.174	2.563	0.041
Ceyranbatan qəsəbəsi	2.914±0.28	3.136	0.051	2.900±0.281	3.201	0.022

Torpaq nümunələri	Model təcrübələr					
	30 günlük bitki			60 günlük bitki		
	BF	D	FAƏ	BF	D	FAƏ
	x±m (mm)			x±m (mm)		
kontrol torpaq kontrol	2.357±0.214	3.014	0.005	2.014±0.171	1.409	0.016
torpaq+0,2% NaCl kontrol	2.257±0.020	3.247	0.020	3.200±0.317	4.372	0.030
torpa +0.3% NaCl kontrol	2.086±0.180	3.140	0.027	2.586±0.242	2.924	0.024

Nəticə

1. Təcrübədən müəyyən edilmişdir ki, duzluluq stresinin təsirindən *Phaseolus vulgaris* bitkisinin yarpaqlarında fluktuə assimetriya göstəricilərinin dəyərlərində artım müşahidə edilir.
2. Duzluluq stresinə məruz qalmış torpaqlarda əkilən *Ph.vulgaris* bitkisinin toxumlarının cücərmə faizləri azalır.
3. *Ph.vulgaris* bitkisinin duz stresinə davamlılıq səviyyəsi aşağıdır.

Summary

The article presents the results of the study of the salinity stress effect on the *Phaseolus vulgaris* L. sort "Yerli piyada". In soils with different levels of salinity, the germination percentages of bean seeds and the level of changes in leaves' fluctuating asymmetry were comparatively studied. It was determined that as the degree of salinity in the soil increased, a decrease in the percentage of seed germination and an increase in the fluctuating asymmetry indicators of the leaves were observed.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Əliyev R.T., Abbasov M.Ə., Rəhimli V.R. Stres və bitkilərin adaptasiyası. Bakı: "Elm", 2014, 348 s.
2. Теория и практика химического анализа почв: монография / под ред. Л.А. Воробьевой. – Москва: ГЕОС, 2006. 400 с.
3. Хан, Mammadov, Z., Kim, M., Mammadov, E., Lee, S., Park, J., Mammadov, G., Elovzat, G., & Ro, H.-M. Spatial distribution of salinity and heavy metals in surface soils on the Mugan Plain, the Republic of Azerbaijan. Environmental Monitoring and Assessment, 2021, 193(2), p.95: 1-20.
4. Məmmədov Q. Ş. Torpaqşünaslıq və torpaq coğrafiyasının əsasları / Bakı, "Elm", 2007. 660 s.
5. Məmmədova A.O. Bitki bioindikatorları və ətraf mühitin qiymətləndirilməsi: monoqrafiya / A.O. Məmmədova. – Bakı: BDU nəşriyyatı, Bakı Dövlət Universiteti, 2008, 176 s.
6. Sakai, K, Shimamoto, Y. Developmental instability in leaves and flowers of *Nicotiana tabacum* // Genetics, 1965. 51(5), p. 801-813.
7. Salvatore, D., Reagle, D. Theory and problems of statistics and econometrics, second edition / D. Salvatore, D. Reagle – USA: Schaum's Outline Serie, "McGraw-Hill companies", 2002, 328 p.
8. Palmer, A.R., Strobeck, C. Fluctuating asymmetry measurement, analysis, patterns // Ann. Rev. Ecol. Syst., 1986, 17, p. 391-421.
9. Лакин, Т.Ф. Биометрия / Т.Ф. Лакин. – Москва: Высшая школа, 1990. 349 с.

MİL DÜZÜ FLORASININ BƏZİ YENİ YAYILMA AREALLI NÖVLƏRİNİN TƏHLİLİ

Qurbanov Elşad, Əsədova Kəmalə, Səfərov Asim

Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan

kamalaasadova@bsu.edu.az

ANNOTASIYA

Kür-Araz ovalığının Mil düzü ərazisində həyata keçirilmiş tədqiqatlar zamanı ərazinin yabanı florasından toplanmış bitkilərin herbarilərinin təyini zamanı ilk dəfə olaraq ərazi üçün 4 növün (*Stipa arabica*, *Juncus filiformis*, *Medicago hemicycla*, *Artemisia splendens*) yeni yayılma arealları aşkar olunmuşdur. Bu növlərin morfoloji, sistematik təhlili aparılmış, təsərrüfat əhəmiyyəti öyrənilmişdir.

Açar sözlər: *areal; flora; növ; cins; fəsilə.*

Giriş

Kür-Araz ovalığının cənub-qərb hissəsində yerləşən Mil düzünün təbii bitkiliyində aparılmış çoxillik tədqiqatlar və elmi araşdırmalar zamanı qeydə alınmış geobotaiki təsvirlər, eləcə də təyin olunan herbarilər və bir sıra ədəbiyyat mənbələrinə istinadən ərazinin florası təhlil olunmuşdur. Aparılmış tədqiqatlar zamanı ərazinin yabanı florasından toplanmış bitkilərin herbarilərinin təyini zamanı ərazi üçün 4 fəsiləyə aid eyni miqdar növlərin yeni yayılma arealı aşkar olunmuşdur.

Tədqiqat obyektinə və istifadə edilmiş metodlar

Araşdırma göstərir ki, Mil düzündə yeni areallı bitkilərdən taxılkimilər (*Poaceae*) fəsiləsinə aid şiyav (*Stipa*) cinsinin Ərəb şiyavı (*Stipa arabica*), cığkimilər (*Juncaceae*) fəsiləsinə xas cığ (*Juncus*) cinsinin Sapvari cığ (*Juncus filiformis*), paxlakimilər (*Fabaceae*) fəsiləsinə xas qarayonca (*Medicago*) cinsində Yarıqıvrım qarayonca (*Medicago hemicycle*) və asterkimilərə (*Asteraceae*) aid Yovşan cinsinin (*Artemisia* L.) Parlaq yovşan (*Artemisia splendens*) növünün yeni yayılma arealları müəyyən edilmişdir [Cədvəl 1].

Cədvəl 1. Mil düzünün florasında təyin edilmiş yeni yayılma areallı növlərə aid sistematik taksonlar

Nö	Fəsilələr	Nö	Cinslər	Nö	Növlər
1.	Poaceae Bornhart. – Taxılkimilər	1.	Stipa L. – Şiyav	1.	S. arabica Trin.et Rupr. – Ərəb ş.
2.	Juncaceae Juss. – Cığkimilər	2.	Juncus L. – Cığ	2.	J. filiformis L. – Sapvari c.
3.	Fabaceae Lindl. – Paxlakimilər	3.	Medicago L. – Qarayonca	3.	M.hemicycle Grossh. – Yarıqıvrım q.
4.	Asteraceae Dumort. – Asterkimilər	4.	Artemisia L. – Yovşan	4.	A.splendens Willd – Parlaq y.

Cədvəldə əks olunan növlərin sistematik təhlilindən ötrü "Azərbaycan florası"na (I, II, V, VIII cildləri üzrə), eləcə də "Azərbaycan florasının konspekti", "Ali bitkilərin sistematikas" və "Azərbaycan florasının lüğəti'nə istinad edilmişdir [1;2;3;5;7;8].

Ərazi florasından toplanan və təyin olunan növlərin herbariləri Elm və Təhsil Nazirliyinin Botanika İnstitutunun Herbari laboratoriyası, Bakı Dövlət Universitetinin Botanika və bitki fiziologiyası kafedrasının 'Herbari fondu'nda saxlanılır.

Çöl tədqiqatları zamanı Mil düzündə yerləşən Beyləqan, İmişli və Ağcabədi rayonları ərazisindəki qış otlqları və Sarısu gölün ətrafında yayılan yarımsəhra və su-bataqlıq fitosenozlarından yeni yayılma areallı növlərin herbariləri toplanmışdır [6].

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili.

Stipa arabica Rupr (Ərəb şiyavı) növü Beyləqan rayonu ərazisində 88 №-li qış otlq sahəsində boz-çəmən torpaqda qeydə alınmış Qarağanlı - Dəvətikanlı - Yovşanlıq (Salsoleta - Alhagietum - Artemisiosum) formasiyasında tək-tək rast gəlinir və bitkinin herbarisi 08 may 2017-ci il tarixində toplanmışdır.

Juncus filiformis L. – Sapvari ciğ növü İmişli rayonu hüdudunda Sarısu gölünün ətrafında çəmən-bataqlı torpaqda yayılan Dəvətikanlı- qamışlıq (Alhagieta - Phragmitetum) formasiyasında seyrək halda təsadüf olunur və herbarisi 15 may 2018-ci il tarixində toplanmışdır.

Medicago hemicycle Grossh. – Yarıqıvrım qarayonca növü Ağcabədi rayonu ərazisində 31 №-li qış otlq sahəsində qeydə alınmış yovşanlı-qarağanlıq (Artemisieta – Salsoletum) formasiyasında çəmən - boz torpaqda rast gəlinir və herbarisi 10 may 2017-ci il tarixində toplanmışdır.

Artemisia splendens Willd. – Parlaq yovşan növü İmişli rayonunun 23 №-li qış otlq sahəsində şorakətli boz-çəmən torpaqda yayılan Yovşanlı-efemerlik (Artemisieta- Ephemeretum) formasiyasında rast gəlinir və herbarisi 17 aprel 2018-ci il tarixdə toplanmışdır.

Nəticə

Beləliklə, apardığımız tədqiqatlar və araşdırmalardan məlum olmuşdur ki, Mil düzündə inzibati rayonların qış otlqları ərazisindəki formasiyaların növ tərkibində öncə qeyd edilən növlərin (*Stipa arabica*, *Juncus filiformis*, *Medicago hemicycla*, *Artemisia splendens*) yayılması ilk dəfə tərəfimizdən aşkarlanmış və onların yeni arealda yayılması qeyd edilmişdir. Həmin növlər yem bitkisi kimi qoyunçuluğun yem mənbəyinin zənginləşdirilməsində mühüm əhəmiyyətə malikdir.

Summary

During the research conducted in the area of the Mil plain of the Kura-Araz lowland, while determination of herbariums of plants collected from the wild flora of

the area, for the first time, a new distribution area of 4 species (*Stipa arabica*, *Juncus filiformis*, *Medicago hemicycla*, *Artemisia splendens*) was discovered for the area. Morphological and systematic analysis of these species was carried out, economic importance was studied.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Azərbaycan florasının Lüğəti// Akad. V.C. Hacıyev və və b.e.n. T.E. Qasımovanın müəllifliyi ilə. Bakı. "Elm", 2008. -72s.
2. Əsgərov A.M. Azərbaycan florasının ali bitkiləri; Azərbaycan florasının konspekti: I cild, Bakı. "Elm", 2005, 284 s.; Bakı. "Elm", 2006, 283 s.; 3-cü cild, Bakı. "Elm", 2008, -244 s.
3. Əsgərov A.M. Azərbaycan florasının konspekti. Bakı, "Elm", 2010. 184 s.
4. Qasımzadə T.E. Şirvanın flora və bitkiliyi. Bakı, "Elm", 2015. 496 s.
5. Qurbanov E.M. Ali bitkilərin sistematikas. Bakı, "Bakı Universiteti" nəş-ı, 2009. 420 s.
6. Qurbanov E.M., Əsədova K.A. Kür-Araz ovalığının Mil ərazisinin florasının təhlili / AMEA-nın Gəncə bölməsi "Xəbərlər" məcmuəsi, №4, 74, "Elm" nəşriyyatı. Gəncə: 2018. s.3-11.
7. Флора Азербайджана: [в 8 томах]. –Баку. – АН Азерб. ССР. 1950-1961.
8. Cherepanov S.K. Vascular plants of Russia and adjacent states of the former USSR. Cambridge University Press. Cambridge, USA, 1995, 992 pp.

GÖYGÖL MİLLİ PARKININ SUBALP VƏ ALP ÇƏMƏNLƏRİNİN SƏCİYYƏVİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ VƏ NÖV TƏRKİBİ

Bayramova Aynur

Gəncə Dövlət Universiteti, Gəncə Azərbaycan

abayramova@rambler.ru

ANNOTASIYA

Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 1 aprel 2008-ci il tarixli sərəncamı ilə Göygöl Milli Parkı yaradılmışdır. Müasir subalp bitkiliyi biçilmə və otarılma nəticəsində kəskin dəyişmişdir. Belə ki, bir çox otlaq sahələrində əvvəllər mövcud olan nisbətən hündürboylu bitkilərin yerində qısa boylu (13-15 sm) çəmən və ya çəmən-bozqır bitki qruplaşmaları əmələ gəlmişdir.

Alp qurşağı iqlimi öz sərtliyi ilə fərqlənir. Qısa yay (2-2,5 ay), havanın və torpağın aşağı temperaturu, atmosfer çöküntülərinin bolluğu və s. alp qurşağının səciyyəvi xüsusiyyətləridir.

Açar sözlər: *flora; subalp; alp; formasiya; assosiasiya.*

Giriş

Göygöl Milli Parkı Kiçik Qafqazın şimal-şərq yamacında, Murovdağ silsiləsinin Kürəkçay hövzəsində yerləşir. Rayonun ərazisi Kür-Araz ovalığı ilə, şərqdən Gorançay, cənubdan Murovdağ silsiləsi, qərbdən Gəncəçayla həmsərhəddir. İnzibati bölgədə Gəncə şəhəri və Göygöl rayonu onun tərkibinə daxildir. Ərazi müxtəlif orografik quruluşa malik olub, geoloji inkişaf tarixi ilə sıx bağlıdır. Buranın relyefində Somxet-Qarabağ antiklinorisinin bir hissəsi olan

Murovdağ və Qaradağ antiklinorisinin xüsusiyyətləri özünü göstərir.

Göygöl, Maralgöl, Qaragöl, Zəligöl, Ağgöl, Şamlıqgöl, Ördəkgöl, Ceyrangöl qoruğun göllər ekosistemini təşkil edir. Göygöl ətrafının flora biomüxtəlifliyinə dair kifayət qədər ədəbiyyat məlumatları olmasını nəzərə alaraq [1,3,4] məqalədə Maralgöl, Qaragöl, Zəligöl, Ağgöl, Şamlıqgöl, Ördəkgöl, Ceyrangöl qoruğun göllər ekosistemləri ətrafının flora biomüxtəlifliyi, subalp və alp bitkiliyi haqqında məlumat verilir.

Tədqiqatın məqsədi

Tədqiqat obyektini Göygöl Milli Parkının subalp və alp çəmən bitkiliyinin formasiya və assosiasiya səviyyəsində təyini olmuşdur. Tədqiqatlar yarımstasionar və stasionar metodlarla aparılaraq, fitosenozların quruluşuna dair 70-dən çox geobotaniki qeydlər götrülmüş, ayrı-ayrılıqda cəmənlərdə növlərin və formasiyaların şəkilləri çəkilmişdir. Tədqiqatların aparılmasında marşrut və stasionar metodlardan istifadə olunmuşdur. Eyni zamanda Botanikada istifadə olunan floristik, floristik-sistematik, areoloji, botaniki-coğrafi, fitosenoloji, statistik metodlar nəzərə alınmışdır [4, 5]. Ərazinin tədqiqi zamanı bir sıra ekoloji faktorlar (su sistemi, torpaq örtüyü, relyef və s.) haqqında məlumatlar toplanmışdır. Müxtəlif qurşaqlar (orta, subalp və alp) üzrə təşkil edilmiş marşrutlar zamanı geobotaniki təhlillər aparılmışdır. Marşrutlar zamanı Göygöl Milli Park ərazisində subalp və alp cəmənlərdə yayılmış bitki növlərinin bioekoloji xüsusiyyətləri və bitkilik tipləri, müxtəlif qurşaqlar üzrə bitki formasiyaları və assosiasiyaları, öyrənilmiş və ərazilərdə bir sıra növlərin yeni arealları müəyyən edilmişdir.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Subalp çəmənləri: Zaqafqaziyaya aid olan botaniki ədəbiyyatlarda dəfələrlə qeyd edilmişdir ki, subalp qurşağında əvvəllər meşə bitkiliyi yayılmışdır. Lakin sonralar həmin meşələr insanlar tərəfindən systemsiz qırılaraq məhv edilmişdir. A.A.Qrossheyim [5] Şərqi Zaqafqaziyada çəmənlərin ilkin deyil, sonradan əmələ gəldiyini qeyd edir [Şəkil 1].



Şək.1. Göygöl Milli Parkının subalp bitkiliyi

Şək.2. Göygöl Milli Parkının alp bitkiliyi

Y.S.Medvedyev subalp bitkiliyi tərkibini üç bitkilik elementlərinə ayırır. Birinci qrupa subalp zonasına aşağıdan, meşə, bozqır və dağ-kserofit bitkilik tiplərindən daxil olan növlər aiddir. İkinci qrupa aid olan bitkilər subalp zonasına yuxarıdan, alp zonasından daxil olurlar. Bu bitkilər subalp zonasına yüksək dağlığın səciyyəvi əlamətlərini əks etdirir, onlara istər meşələrdə, istərsə də bozqırlarda rast gəlinmir. Üçüncü qrupa əsas etibarilə yalnız subalp zonasında əmələ gələn və bu zonanın bitki örtüyünün nüvəsini təşkil edən bitkilər aiddir [6].

Subalp çəmənlərinin flora tərkibi başqa dağlıq qurşaqlarının çəmən assosiasiyalarına nisbətən xeyli zəngindir. Bir çox bitkilik qruplaşmalarında 70-80 (100) çiçəkli bitki qeydə alınmışdır. Subalp çəmənlərində otluğun yaruslara (mərtəbə) ayrılması yaxşı seçilir [1, 4, 5]. Burada assosiasiyalardan asılı olaraq üç və bəzən dörd yaruslu otluqlara rast gəlinir. Çəmənlərin növ tərkibində çoxillik bitkilər üstünlük təşkil edirlər. Birilliklərin, ağac və kolların otluqda iştirakı çox azdır. Göygöl Milli Parkının səciyyəvi subalp çəmənlərinin növ tərkibi cədvəl 1-də verilir.

Cədvəl 1. Xarakterik subalp çəmənlərinin növ tərkibi

Bitkilərin adları	Bolluğu	Hünd. (sm)	Bitkilərin adları	Bolluğu	Hünd. (sm)
<i>Helianthemum tomentosum</i> (Scop.) S.F.Gray	3-4	35-45	<i>Circaea alpina</i> L.	2-3	35-50
<i>Alchemilla retinervis</i> Bus.	2-3	18-20	<i>Stachys spectabilis</i> Choisy ex DC.	1-2	35-40
<i>Ranunculus caucasicus</i> Bieb.	1-2	10-12	<i>Betonica macrantha</i> C.Hoch.	1-2	30-35
<i>Rumex asetosa</i> L.	1	40	<i>Carum carvi</i> L.	1-2	12-16
<i>Origanum vulgare</i> L.	1-2	35	<i>Trollius ranunculinus</i> (Smith) Stearn.	1	1-12
<i>Luzula spicata</i> (L.) DC.	1	8-10	<i>Leontodon hispidus</i> L.	1-2	20-25
<i>Trifolium canescens</i> Willd.	1-2	10-12	<i>Amoria bordzilovskyi</i> (Grossh) Roskov	1	40
<i>Poa alpina</i> L.	1-2	12-16	<i>Cephalaria gigantea</i> (Ledeb.) Bobr.	1	45-75
<i>Phleum alpinum</i> L.	1	12-16	<i>Viola somchetica</i> C. Koch	1-2	15-30
<i>Amoria ambigua</i> (Bieb.) Sojak.	1-2	6-8	<i>Agrostis tenuis</i> Sibth	1-2	20
<i>Cirsium tomentosum</i> C.A. Mey.	1	35-40	<i>İnula grandiflora</i> Willd.	1	40
<i>Bromopsis variegata</i> (Bieb.) Holub	3-4	45	<i>Hordeum violaceum</i> Boiss. & Huet	3-4	40
<i>Chrysopsis spadicea</i> (L.) Greene	2-3	30	<i>Bromopsis variegata</i> (Bieb.) Holub	2-3	45
<i>Agrostis gigantea</i> Roth.	1-2	35	<i>Coeloglossum viride</i> (L.) C.Hartm.	1	40
<i>F.ovina</i> L.	1	25	<i>Festuca woronowii</i> Hack.	1	40
<i>Phleum phleoides arundinacea</i> (L.)Roth	1-2	27	<i>Calamagrostis Adans.</i>	1	35

<i>Poa araratica</i> Trautv.	1	23	<i>Poa meyeri</i> Trin.ex Roshev.	1-2	30
<i>Carex diandra</i> Schrank	1-2	18	<i>Ranunculus oreophilus</i> Bieb.	1-2	10
<i>Ajuga orientalis</i> L.	1-2	6-8	<i>Geranium platypetalum</i> Fisch. et C.A.Mey.	1-2	10
<i>Taraxacum stevenii</i> (Spreng.) DC.	1-2	10-11	<i>Anthyllis lachnophora</i> Juz.	1-2	10
<i>Vicia grossheimii</i> Ekvtim.	1-2	12	<i>Alchimilla sericata</i> Reichenb ex Bus.	1-2	6
<i>Trifolium pratense</i> L.	1-2	15	<i>Polygala sosnowskyi</i> Kem.	1	15
<i>Amoria ambigua</i> (Bieb.) Sojak	1-2	8	<i>Trifolium trichocephalum</i> Bieb.	1	16
<i>Salvia verticilata</i> L.	1-2	15	<i>Lavatera thuringiaca</i> L.	1	16
<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	1	18	<i>Potentilla lomakinii</i> Grossh.	1	18
<i>Lathyrus cyanneus</i> (Stev.) C.Koch.	1	15	<i>Carex canescens</i> L.	2	6
<i>Plantago mayor</i> L.	1	3	<i>Alchimilla grossheimii</i> Grossh.	2	16
<i>Gentiana septemfida</i> Pall.	1	18	<i>Luzula spicata</i> (L.) DC.	1	12

Alp çəmənləri: Göygöl Milli Parkının alp bitkiliyi dəniz səviyyəsindən 2500-2600 və 3200-3500 m yüksəkliklərdə yayılmışdır. Bəzi yerlərdə (Kəpəz) bitkiliyi hətta 3700 m yüksəkliyə qədər qalxır. Şimal yamaclarında alp çəmənlərinin aşağı sərhəddi 2600 m-ə qədər, cənub yamaclarında isə 3000 m-dən yuxarı qalxır. Qeyd edilən yüksəkliklərdə az və ya çox dərəcədə təmasda olan dağ-çəmən bitkiliyi öz əksini tapmışdır. Bu zolaqdan yuxarı və ya onun ərazisində, qaya və töküntülərdə alp çəmən senozları kiçik ləkələr şəklində səpələnmişdir. Subnival və nival qurşaqlarında qayalar, töküntülər, buzlaqlar üstünlük təşkil edir ki, burada da çiçəkli bitkilərə az, şibyələr sinuziyasına isə çox rast gəlinir.

Məskən şəraitinin və floranın müxtəlifliyinə görə alp qurşağında alabəzək bitkilik formalaşmışdır. Burada ilkin bitkiliklə yanaşı, otarmanın təsiri nəticəsində ikinci bitkilik tipi əmələ gəlmişdir. Nəticədə çəmən assosiasiyalarının tərkibinə alp florasına yad olan alağ bitkiləri daxil olmuşdur. Çəmən fitosenozlarının əsas qurucuları taxıllar, müxtəlifotlar, cillər və bəzən də kiçik kolcuqlardır. Çəmənlər alp qurşağında xalılara nisbətən aşağıda yerləşmişdir. Onların fitosenoloji quruluşu xalılardan kəskin surətdə fərqlənir.

Alp qurşağı bitkiliyinin xarakterik xüsusiyyətlərindən biri otluğun kiçik boylu (orta hesabla 6-8 sm) olmasıdır. Bəzi bitkilərin hündürlüyü 10-12 sm-ə çatır. Bir çox alp bitkilərinin çiçəkləri iri, parlaq və saxtaya davamlı olurlar [1, 6, 7].

Alp bitkilərinin əsasını fitosenozların növ tərkibində möhkəm çim əmələ gətirən və vegetativ orqanları vasitəsilə çoxalan çoxilliklər təşkil edirlər.

Alp bitkiliyi assosiasiyasının flora tərkibi subalpda olduğu kimi zəngin deyil. Alp assosiasiyalarında cəmi 20-25 (30) ali bitki iştirak edir.

Göygöl Milli Parkı alp çəmənlərinin bitkiliyi aşağıdakı assosiasiyalarda formalaşmışlar:



Cillik və taxıllı-cillik alp çəmənləri (*Carexetum* və *Carexetum tristis-Festucosum ovinae*) assosiasiyaları *Carex tristis* və *Festuca ovina*-nın üstünlüyü ilə yaranaraq ərazinin alp yüksəkliyində möhkəm çim əmələ gətirməklə az maili yamaclarda, zəif torflu torpaqlarda böyük olmayan sahələrdə tez-tez rast gəlinir. Çox vaxt *Carex tristis* çim əmələ gətirən taxılların və müxtəlifotların nümayəndələri ilə birlikdə qarışıq senoz yaradırlar. *Carex tristis* dağların şimal yamaclarında *Nardus siricta*-ya qoşularaq birlikdə kriofil senoz yaradırlar. *Carex tristis* və onun alp növləri bir çox alp çəmənləri assosiasiyalarının formalaşmasında aktiv iştirak edirlər.

Alp qurşağında *Carex dacica*, axırıncı növlərə nisbətən ərazidə geniş yayılmaqla nəmli sucaq yerlərdə mikrosenoz yaradır. Bunlardan başqa alp qurşağında *Carex* cinsinin bir neçə növlərinə rast gəlinə də onlar assosiasiya yaratmır və demək olar ki, bütün alp assosiasiya tərkibində iştirak edirlər. Alp qurşağında cilli-taxıllıq çəmənləri geniş yayılmışdır. Alp qurşağının aşağı sərhədlərindən tutmuş ən yuxarı subnival qurşağa kimi yayılmaqla öz senozunda onlarca alp nümayəndələrini əks etdirir. Senozda iki edifikator (*Carex tristis* və *Festuca ovina*) çimi yaxınlığında *Bromopsis variegata*, *Poa alpina*, *Anthoxanthum odoratum*, *Ranunculus oreophilus*, *Amoria ambigua*, *Alchimilla caucasica*, *Taraxacum stevenii* və bir çox başqa növlər normal inkişaf edirlər. Senozda şibyələrin bir neçə növündən başqa 18-20-yə kimi çiçəkli alp bitkilərinə rast gəlinir. Mərtəbəlilik çətin seçilir. *Carex* və *Festuca* birinci mərtəbəni tuturlar ki, bunların da hündürlüyü 10-12 sm olur. *Festuca versicolor*, *Cobresia schoenoides*, *Cobresia macrolepis*, *Carex tristis* və *F. ovina*-nın bolluğu ilə yaranan assosiasiyanın layihə örtüyü cənub yamaclarda 77-80 %, şimal

yamaclarda isə 80-90 % olur. Torpağı dağ-çəmən olmaqla zəif torfludur, 18-20 % humus qatına malikdir. Senoz bütövlükdə kseromorf xarakterlidir [4,5,7].

Alp çəmənlərində, kiçik sahələrdə sucaq və bataqlıqlaşmış çəmənlər tez-tez rast gəlinir. Bu tip çəmənlər bulaqların ətrafında, daimi buzlaq sahələrində, qarlı yerlərdə yayda 2-3 ay ərzində ot örtüyü ilə xüsusi mozaikalar yaradırlar [Şəkil 2].

Alp qurşağında cilli bataqlıqlar mövcuddur ki, buradada *Carex* cinsi mikro assosiasiya yaradır. Maralgöl (1902 m hündürlükdə) şimal yamacında çala tipli sahədə bu tip bataqlıqlara tez-tez rast gəlinir. Bataqlıqlarda yaranmış torfun qalınlığı 0,5-1 m-ə çatır.

Ot örtüyünün hündürlüyü 15-20 sm, layihə örtüyü ilə müxtəlif olur. Anutdakı bataqlıq bitkiliyinin layihə örtüyü 90-95 %-dir. Senozun tərkibində *Carex medvedevii*, *C.oreophila*, *Cobresia macrolepis*, *Bistorta carnea* və s. yayılmışlar.

Nəticə

Göygöl Milli Parkının mühafizə rejiminin təsir dairəsi çoxcəhətlidir. Xarakterik xüsusiyyətlərindən biri də hər bir ərazi üçün spesifik biomorfların olmasıdır. Göygöl Milli Parkı hündür otluq, meşə, çəmən, bozqır, qaya və töküntü bitkiliyi ilə xarakterizə olunur.

Summary

By the order of the President of the Republic of Azerbaijan dated April 1, 2008, Goygol National Park was established in the administrative territories of Goygol, Dashkasan and Goranboy districts from 6739 hectares to 12755 hectares. Modern subalpine vegetation has changed dramatically as a result of mowing and grazing. Thus, short (13-15 cm) grass or grass-steppe plant groups have formed in the place of relatively tall plants that existed earlier in many pasture areas. The flora composition of subalpine meadows is much richer than the meadow associations of other mountain zones. 70-80 (100) flowering plants were recorded in many vegetation groups.

The climate of the Alpine belt is distinguished by its harshness. Short summer (2-2.5 months), low air and soil temperature, abundance of atmospheric precipitation, etc. are characteristic features of the alpine zone.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Bayramova A.A. Azərbaycanın Qərb Bölgəsinin Xüsusi Mühafizə Olunan Təbiət ərazilərinin flora biomüxtəlifliyi. (monoqrafiya). Bakı, Elm, 2013, 327s.
2. Bayramova A.A. Rzayeva F.V. Kiçik Qafqazın şimal şərq hissəsində subalp çəmənlərinin erkən yaz florası. Az.Resp. Təhsil Nazirliyi ATU. «Elmi Xəbərləri» məcmuəsi. ISSN 2415-8194. IV(N37) Gəncə, 2021. s.86-91.
3. Qəribov T. Y. Насикəнд-Гöyгöл тəбии паркы. Bakı, 1977, 55s.
4. Novruzov V.S. Fitosenologiyanın əsərləri (Geobotanika), Bakı: Elm, 2010, 306 s.
5. Гроссгейм А.А. Расительный покров Кавказа. М., 1948, 268с.
6. Гагнидзе Р.И. Ботаника- географический анализ флороценотического комплекса субальпийского высокоотравья Кавказа. Тбилиси. Мецниереба, 1974. 220 с.
7. Гаджиев В.Д. Субальпийская растительность Большого Кавказа (в пределах Азербайджанской ССР). Баку: 1962, 172с .

ABŞERON YARIMADASINDA SİSTEMLİ SUVARMANIN FİTOSENOZLAR ÜÇÜN ƏHƏMİYYƏTİ

Muxtarova Gülüstan, İsmayılov Nəriman
Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan
gulustan.muxtarova@mail.ru

ANNOTASIYA

Aparılan biomonitorinqlər nəticəsində müşahidə edilmişdir ki, əlverişsiz iqlim şəraiti Abşeron yarımadasında rast gəlinən bitkilərdə normal maddələr mübadiləsinin pozulmasına, həyati qabiliyyətlərinin və ekoloji funksiyalarının zəifləməsinə səbəb olmuşdur. Ən kiçik nəmlənmə əmsalına bitkilərdə ilkin böyümə və inkişaf dövründə, xüsusilə nəmə ehtiyacları olduqları dövrdə rast gəlinmiş, həmçinin yaşıl qazonların kənarındakı ağacların yayda suvarılmaması aydın olmuşdur. Bu baxımdan Abşeron yarımadasında sistemli suvarma fitosenozlar üçün əhəmiyyətli olub, aktualıq kəsb edir.

Açar sözlər: Abşeron yarımadası; ağac plantasiyaları; torpağın nəmliyi; suvarma ehtiyacı; sistemli suvarma.

Giriş

Bu gün ekoloji təhlükə böyük rayonların ərazilərini, o cümlədən Azərbaycan ərazisini əhatə edir ki, onun daxilində Abşeron yarımadasının ərazisinin bütün elementləri: atmosfer, hidrosfer, və torpaq örtüyü çox əlverişsiz ekoloji vəziyyətlə səciyyələnir. Bu ərazinin ekoloji gərginliyi, ilk növbədə, neft yataqlarının işlənməsi, sənaye və məişət tullantıları, nəqliyyat və sənaye emissiyaları nəticəsində atmosferin çirklənməsi, kanalizasiya şəbəkələrinin sızması, məişət tullantıları, geoloji vəziyyətin pozulması, intensiv tikinti, əhalinin yüksək sıxlığı və s. ilə xarakterizə olunur.

Abşeron yarımadasında intensiv urbanizasiya şəraitində yaşllaşdırmanın inkişafı, onun ekologiyanın yaxşılaşdırılmasında böyük əhəmiyyət kəsb edir. Eyni zamanda, son illərdə çoxmərtəbəli binaların intensiv tikintisi nəticəsində yaşıllıq sahəsi iki dəfə azalmışdır [5]. Bakının 2030-cu ilə qədər inkişaf planı üzrə regional olaraq Abşeron yarımadasında yaşıllıq zonasının 39,6 min hektar, onun 36,9 min hektarının isə park və meşə parkları, 2,7 min hektarının istirahət və əyləncə parkları olacağı nəzərdə tutulmuşdur. Belə ki, yarımadanın qərb (Ceyranbatan su anbarı ətrafında), şərq (Qala-2 kəndi yaxınlığında) və cənub-qərb (Şubanı) hissələrində geniş meşə parkları salınması nəzərdə tutulmuşdur.

Yaşıllıqların ekoloji və sanitar-gigiyenik əhəmiyyəti ondan ibarətdir ki, onlar oksigen və üzvi maddələr mənbəyidir. Onlardan təxminən 170 mln. ton karbon qazı, o cümlədən antropogen mənşəli 130 milyard ton su, 115-120 milyard ton sərbəst oksigen ayrılır. Bu zaman isə təxminən eyni miqdarda üzvi maddə oksidləşir və orqanizmlərin tənəffüsü nəticəsində CO₂ və H₂O-ya çevrilir [2].

Abşeron yarımadasında salınan asvalt örtükləri nəticəsində ağaclar və

kollar çox vaxt nəm çatışmazlığından əziyyət çəkir. Torpaqda nəm çatışmazlığı bitkilərin mineral qidalanma elementlərini əlçatmaz edir, onların böyüməsini və inkişafını zəiflədir, qurumağa, bəzən isə tamami ilə məhv olmasına səbəb olur. Abşeron şəraitində atmosferin toksikantlarla çirklənməsi şəraitində suvarma ikiqat əhəmiyyətə malikdir: birincisi bitkilərin kök sistemini nəmlə təmin etmək, ikincisi isə zəhərli maddələrin torpağın daha da dərin təbəqələrinə sıxılması. Kifayət qədər su təchizatı bitki orqanizmində normal maddələr mübadiləsi üçün məcburi şərtidir. Böyümə və inkişafı təmin etmək üçün suyun köklərlə verilməsi və yerüstü orqanlar tərəfindən qaytarılması arasında qarşılıqlı əlaqə olmalıdır.

Tədqiqatın məqsədi

Tədqiqatın məqsədi Abşeron yarımadasının arid zonası şəraitində fitosenozların sistemli suvarılmasının aparılmasının vacibliyini nəzərə alaraq, Abşeron yarımadasında ağacların böyüməsi zonasında torpağın rütubət göstəricilərinin biomonitorinqini aparmaq olmuşdur.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Əsas obyektimiz Abşeron yarımadasında bitkilər və torpaq örtüyü olmuşdur. Yayda bitkilərin vegetasiyası dövründə iki dəfə, 19 iyul və 15 avqust 2022-ci il. saat 14 -15-də marşrutlar boyunca sahə şəraitində torpağın rütubət dərəcəsi və torpaq temperaturun göstəricisi 0-10cm horizontda müəyyən edilmişdir. Torpağın rütubəti və temperaturu isə sahə aparatlarının köməyi ilə müəyyən edilmişdir. Sahə ölçmələri «1» marşrutu üzrə 14 nöqtədə və «2» marşrutu üzrə 14 nöqtədə aparılmışdır [3]. 2 birdəfəlik ölçmənin nəticələri orta səviyyədə olmuşdur. Ölçmələr açıq ərazidə, kol bitkilərinin, ot örtüyünün yaxınlığında aparılmışdır.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Torpağın temperatur rejimi Abşeron ərazisində yay aylarında çox vaxt 50-53°C, bəzən isə daha çox olması ilə səciyyələnir [Cədvəl 1].

Ərazinin nəmlə təmin olunmasının əsas göstəriciləri yağıntı, buxarlanma, nəmlənmə əmsalındır (Θ_n). Boz-qəhvəyi torpaqlar üçün Abşeron yarımadası ərazisində Θ_n - nəmlənmə əmsalının göstəricisinin 0,10-0,15 [1] olduğunu nəzərə alsaq, illik nəmlənmə əmsalı ilə bölgənin ərazisi son dərəcə yetərli olmayan nəmlənmə ilə yarım səhra zonasına aiddir. 1-ci cədvəldən görüldüyü kimi, Abşeron şəraitində yayda vegetasiya dövründə torpağın yuxarı horizontun rütubəti (0-10sm) gündüz son dərəcə aşağı və 29,9%-dən çox deyil, eyni zamanda torpaq örtüyünün yuxarı horizontun (0-10sm) orta temperatur göstəricisi yüksəkdir və 49,2°C-ə çatır.

Suvarma, bitki köklərinin bütün dərinliyi boyunca daimi optimal torpaq nəmini təmin etməlidir. Torpağın rütubəti ümumi nəmlik qabiliyyətinin 60-70%-ni təşkil etdikdə ağac maksimal inkişafına çatır [6] . Abşeron ərazisində yay aylarında olduğu kimi, minimum və ya kritik torpaq rütubəti ilə bitkilərin

uzunmüddətli solması baş verə bilər, bunun nəticəsində onların bioekoloji funksiyaları, o cümlədən atmosfer çirkləndirən maddələrə qarşı assimilyasiya potensialı azalır.

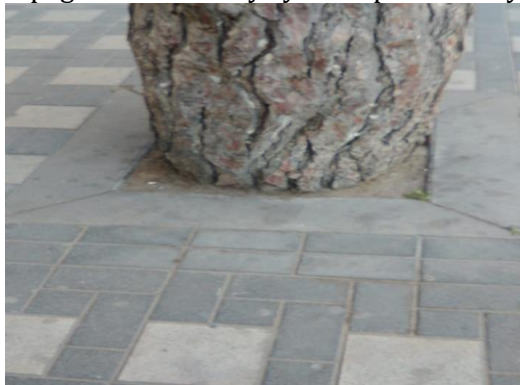
Cədvəl.1 Torpağın rütubət və temperatur göstəriciləri

Ölçü nöqtələri («1» marşrutu)	Rütubət, %	Temperatur, C ⁰	Ölçü nöqtələri («2» marşrutu)	Rütubət, %	Temperatur, C ⁰
1	22,1	52,9	1	23,1	47,4
2	24,5	53,8	2	24,7	48,1
3	22,5	52,5	3	23,5	48,5
4	23,7	51,9	4	24,7	46,5
5	24,3	53,9	5	25,3	48,5
6	24,1	49,1	6	24,7	49,1
7	23,6	49,3	7	24,8	47,8
8	22,5	49,8	8	24,5	46,8
9	26,4	49,2	9	26,8	47,4
10	26,2	49,4	10	31,6	48,4
11	27,9	48,9	11	31,5	47,9
12	28,1	49,1	12	32,8	48,5
13	29,9	48,1	13	30,7	48,7
14	27,5	47,3	14	30,5	47,5

Fitosenozların suvarılması texnikası da qayda-qanunlara uyğun olmalıdır. Ali bitkilərin ən çox kökünün qalınlığı 60-70 sm-ə qədər olan təbəqədə olduğunu nəzərə alsaq, suvarma zamanı bütün kök təbəqəsini nəmləndirmək lazımdır. Suvarma sahəsi ağac tacının proyeksiya sahəsindən az olmamalı və suvarma dərinliyi ən azı 60-70 sm olmalıdır. Quru və isti havalarda Abşeron yarımadasında 10-15 yaşlı ağaclar 5-6 gündən bir, yəni vegetasiya dövründə 15-20 dəfə suvarılmalıdır. Abşeron yarımadasının sahillərinin şərq hissəsində olduğu kimi yüngül torpaqlarda olan 20-25 yaşlı ağaclar üçün suvarma 7 gündən bir aparılmalıdır. Eyni zamanda, may ayından başlayaraq, tumurcuqların və yarpaqların, eləcə də aktiv köklərinin artan böyüməsi dövründə suvarma aparılmalıdır.

Kök çuxurlarının ölçüləri ali ağac bitkilərinin normal inkişafı və həyat fəaliyyəti üçün böyük əhəmiyyət kəsb edir. Onların ölçüsü düzbucaqlı formalar üçün 1,8x1,2 m və dəyirmi formalar üçün isə ən azı 1,2 m diametrlidir [6]. Lakin region şəraitində bu ekoloji qayda əsasən nəzərə alınmır və çox vaxt çuxurların ölçüləri ümumi qəbul edilmiş standartlara uyğun gəlmir (şəkil 1-2). Bundan əlavə, kök çuxurları tez-tez daş, asfalt və zibillə örtülür, bu da bitkilərin normal həyatına mane olur. Bu cür böyümə şəraitində ağacı su ilə təmin etmək mümkün deyildir. Təbii ki, bu, ağacların həyatı funksiyalarının məhdudlaşdırılmasına və ətraf mühitin mühafizəsi funksiyalarının yerinə yetirilməsinə şərait yaradır. Çünki, gövdələrin ətrafındakı torpaq suya davamlı asfalt təbəqəsi ilə örtülmüşdür və aşağı təbəqələrdə tez-tez kommunal xidmətlərin xətləri və boruları var ki, bu da köklərin yayılmasına və onların inkişafına mane olur. Bahar nəminin kiçik ehtiyatı (son dərəcə kiçik!) ağac tərəfindən sürətlə sərf olunur,

yağış suyu isə yazda tacın ətrafında toplanır, səkiyə və yoldan kənara düşür və yağış çixıntılarına çixır, yaxud Apşeronun yarımşəhra ərazisində sürətlə buxarlanır. Nəticədə torpağın rütubəti may ayında optimal səviyyədən aşağı olur.



Şəkl.1.Parlament prospekti – diametri üzrə böyüən gövdə üçün çox darısqallıqdır.
Torpağın fitotoksikliyi - 23%



Şəkl.2. Gövdə üçün çox sıx və kiçik bir çala (Parlament prospekti).
Torpağın fitotoksikliyi - 28

Nəticə

1. Aparılan əyani biomonitorinqlər nəticəsində müşahidə edilmişdir ki, bir çox hallarda qazonlar suvarılır, yaşıl qazonların kənarındakı ağaclar yayda suvarılmır (məsələn, Texniki Universitet tərəfdən BDU-nun çixışında keçən küçə boyu, Hüseyn Cavid prospektində AMEA-nin qarşısında və s.) və torpaq yumuşaldılmır. Qeyd etməliyik ki, şəhər daxilində bir çox belə nümunələr mövcuddur.
2. Tədqiqat zamanı müəyyən edilmişdir ki, əlverişsiz iqlim şəraiti Abşeron yarımadasında rast gəlinən bitkilərdə normal maddələr mübadiləsinin pozulmasına, həyati qabiliyyətlərinin və ekoloji funksiyalarının zəifləməsinə səbəb olur.
3. Nəmlənmə əmsalının (Θ_n) ən kiçik göstəricisi bitkilərin ilkin böyümə və inkişaf dövründə, xüsusilə nəmə ehtiyacı olduqları dövrdə müşahidə edilmiş, həmçinin aydın olmuşdur ki, havanın temperaturu yüksəldikdə buxarlanma intensivliyinin artmış, nəticədə bitki yarpaqlarında və torpaqda su çatışmazlığı yaranmışdır.

Nəticələrin tətbiqinə dair təkliflər

Abşeron yarımadasında qrunut suları həddindən artıq az, lakin yüksək minerallaşmaya malik olmasına baxmayaraq ağacların suvarılması üçün yə-tərli deyildir. Hazırda suvarma üçün istifadə oluna bilən şirin su quyuları da az qalıb. Belə ki, yeraltı suların mövcudluğu yerüstü sularla bağlıdır. Bununla əla-qədar, yaxın illərdə Abşeron rayonunda bitki örtüyünün bioekoloji funksiyala-rını yaxşılaşdırmaq məqsədilə onların sistemli suvarılması üçün istifadə oluna biləcək əlavə su mənbələrinin axtarışı üzrə layihələrin hazırlanması zəruridir.

Summary

As a result of the biomonitoring, it was noted that adverse climatic conditions caused a disruption in the normal metabolism of plants found on the Absheron Peninsula, a weakening of their vitality and ecological functions. The lowest moisture coefficient was found in plants in the initial period of growth and development, especially when they need moisture, and it was also seen that the trees on the edge of green lawns were not watered in summer. In this regard, systematic irrigation on the Absheron Peninsula is important for phytocenoses and is becoming relevant.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Məmmədov Q.Ş. Azərbaycan torpaqlarının ekoloji qiymətləndirilməsi. Bakı, Elm. 1998. 282s.
2. Гилярова М.С. Биосфера. /под. ред.–перевод. М.:Мир, 1972.182с.
3. Исмаилов Н.М., Мухтарова Г.В. Фитотоксичность почв на территории Апшеронского п-ва в условиях техногенеза// Международный научный форум «Наука и инновации- современные концепции». Москва: Издательство Инфинити, 30 декабря 2022г. с.60-69.
4. Кахраманова Ш.Ш. Эволюция зеленого строительства на Апшеронском п-ве в условиях интенсивной урбанизации // Архитектон:известия вузов. 2013. № 41. с.14-17.
5. Лаптев А.А., Глазачев Б.А., Маяк А.С. Киев: Будевельник, 1984. 152с.

ŞƏMKİR RAYON ZƏYƏM QƏSƏBƏSİNİN YEM BİTKİLƏRİ

Qurbanov Elşad, Vəliyeva Fəvvarə

Bakı Dövlət Univeristet, Bakı, Azərbaycan

fevvar574@gmail.com

ANNOTASIYA

Məqalədə Şəmkir rayonunun qış otlalarının yem bitkiləri haqqında məlumat verilir. Hazırda Respublikamızda qış otlaları heyvandarlığın yemə artan tələbatını ödəyə bilmir. Təbiidir ki, heyvandarlığı inkişaf etdirmək üçün möhkəm yem bazası lazımdır. Buna görə də otlaların məhsuldarlığını yüksəltmək, səmərəli istifadə etmək, az məhsuldar çəmən və otlalarda yem otlarını əkmək, səthi və əsaslı yaxşılaşdırma işləri aparmaq, süni biçənək və otlaq sahələri yaratmaq məqsədəuyğundur.

Açar sözlər: efemer; fitosenoz; formasiya; assosiasiya.

Giriş

Şəmkir rayonu Azərbaycan Respublikasının şimal-qərbində yerləşir. Ərazidə qışı quraq keçən mülayim isti yarımsəhra və quru çöl iqlimi üstünlük təşkil edir. Orta temperatur yanvarda -2°C -dən $+2^{\circ}\text{C}$ -dək, iyulda $24-25^{\circ}\text{C}$ -dir. İllik yağıntı 350-600 mm-dir. Rayonun ərazisindən Kür çayı və onun qolları (Zəyəm, Şəmkir, Cəyir) keçir. Dağ qara, qəhvəyi dağ meşə, dağ tünd şaba-lıdı, açıq-şabalıdı və allüvial çəmən-meşə torpaqları yayılmışdır.

Heyvandarlıq Respublikamızda xalq təsərrüfatının əsas sahələrindən biridir. Bu sahəni inkişaf etdirmək fermerlərin qarşısında mühüm məsələ kimi qoyulmuşdur. Lakin heyvandarlığın inkişafı üçün möhkəm yem bazası lazımdır ki, Şəmkir rayonu bu sahədə özünəməxsus yer tutur. Bu baxımdan regionun qış otlaqlarının az məhsuldar yararsız, şoran torpaqlarını hazırkı elm və texnikanın nailiyyətlərindən istifadə edərək otlaq bitkilərinin inkişafı üçün yararlı hala salmaq, otlaqların tipini və yükünü düzgün müəyyənləşdirmək aktual məsələlərdəndir [5].

Tədqiqatın obyektı və istifadə olunmuş və metodlar

Geobotaniki tədqiqat işlərinin görülməsi zamanı, otlaqlarda bitki formasiyaları üzrə məhsuldarlığı təyin edərək 5-10 müxtəlif sahələrdən (hərəsi 1m^2) biçilmiş yerüstü yaşıl ot kütləsi qoyunlar tərəfindən yeyilən və yeyilməyən hissələrə ayrılır və çəkiləri müəyyənləşdirilmişdir. Yerüstü hissə otların keyfiyyətlərinə görə taxıltozlulara, paxlalılara və müxtəlifotlara ayrılıb çəkiləri bir-birinə nisbətən təyin edilir. Beləliklə otlağın ot örtüyünün formasiyalar üzrə məhsuldarlığı yaş və quru çəkiddə müəyyənləşdirilir [1, 2, 3, 5].

Şəmkir rayon Zəyəm qəsəbəsinin florası «Флора Азербайджана» [7], «Флора Кавка-за» [4] çoxcildliklərinə əsasən təyin edilməklə, ərazinin florası müəyyənləşdirilmişdir. Floranın təhlilində fəsilə, cins və növlərin adı S.K.Çerepanova [8] əsasən verilmişdir.

Əldə olunmuş nəticələrin təhlili

Respublikamızın iqlim-torpaq şəraitinin müxtəlifliyi ilə əlaqədar bitki örtüyü də çox rəngarəngdir. Regionda qış otlaqlarının geniş yayıldığı ərazilərdən biri də Kür düzüdür ki, burada qış otlaqları səhra, yarımsəhra və çala-çəmən bitkilik tiplərini əhatə edir. Qış otlaqları üçün ən qidalı yem bitkiləri efemerlər hesab olunur ki, bunlar əsas yem fondunu təşkil edirlər. Ərazidə yem əhəmiyyəti yüksək olan *Poaceae* fəsiləsinə aid bitkilərdən: *Bromus japonicus*, *Avena clauda*, *Anisantha rubens*, *Cynodon dactylon*, *Poa bulbosa*, *Lolium rigidum*, *Hordeum leporinum*; *Fabaceae* fəsiləsinə aid bitkilərdən - *Amoria repens*, *Alhagi pseudalhagi*, *Trifolium arvense*, *Medicago minima*, *Onobrychis cyri*, *Vicia cinerea*, *Lathyrus aphaca*; Müxtəlifotlardan - *Salsola dendroides*, *Kochia prostata*, *Petrosimonia brachiata*, *Salsola nodulosa* və s. göstərmək olar

Yaz aylarında havanın temperaturunun yüksəlməsi ilə əlaqədar olaraq erkən vegetasiyaya başlayan bitkilərin ərtafında coğrafi cəhətdən asılı olaraq (şimal və cənub) qısa müddətli vegetasiya edən efemer və efemeroidlərin

kütləvi inkişafı müşahidə olunur. Bunlar əsasən taxıl-kimilər fasiləsinə və müxtəlif otlara aid olan bitki növləridir. Təxminən 1ay və bir qədər artıq müddətdən sonra efemer və efemeroidlərin inkişafında zəifləməni müşahidə etmək olur. Ümu-miyyətlə efemer və efemeroidlətin vegetasiyası tədqiqat ərazisində erkən yazda və payızın sonlarında 1-1,5 ay müddətində başa çatır. Erkən yazda və payızda efemer və efemeroidlərin kütləvi inkişafa başlaması, tədqiqat sahələrində çox diqqətə layiq ekspozisiyalar yaradır [2]. Aşağıda səhra və yarım-səhraların bəzi qiymətli yem bitkiləri haqqda məlumat verilir

Dovşan arpası (*Hordeum leporinum* Link) - 10-40 sm hündürlüyündə birillik bitkidir. Sün-bülləri sıx sünbüclüklərdən təşkil olub, 4-5 sm uzunluqdadır. Səhra və yarım-səhra bitki forma-siyalarının efemer sinuziyasında iştirak edir. Dovşan arpası inkişafının sünbülləmə fazasına qədər hər növ mal-qara tərəfindən kafi dərəcədə yeyilir.

Qızaran tonqalotu (*Anisantha rubens* (L.) Nevski) - 5-40 sm hündürlüyündə birillik bitki olub, yarpaqları və gövdələri xırda tüklüdür. Yarpaqları 2-4 mm enində olur. Mart ayının axırında sünbülləyir və iyunda toxumları yetişir. Mal-qara tərəfindən yalnız vegetasiyanın ilk dövrlərində yeyilir.

Tüksüz biyan (*Glycyrrhiza glabra* L.) - 50-100 sm hündürlüyündə çoxillik ot bitkisi olub, gövdəsi çıpaq, qısa tükcüklüdür. Yarpaqları təklələkvari, yarpaqcıqları isə uzunsov yumurtavari və yapışqanlıdır. Tərkibində proteinin miqdarı 18%-dən artıqdır. Xırdabuynuzlu heyvanlar, dəvələr tərəfindən yaşıl yem kimi, quru ot halında isə bütün ev heyvanları tərəfindən həvəslə yeyilir.

Balaca qarayonca (*Medicago minima* (L.) Bartalini) - 5-10 sm hündürlüyündə boz tüklü, birillik bitkidir. Balaca qarayoncaya ağ yovşanın efemerlər və şorəngələrlə əmələ gətirdiyi forma-siyaların efemer sinuziyasında rast gəlmək olur. Balaca qarayonca yalnız meyvəvermə fazasına kimi xırda buynuzlu heyvanlar tərəfindən yaxşı yeyilir.

Sivrim əzgən (*Kochia prostrata* (L.) Schrad. - 30-80 sm hündürlükdə gövdələri güclü budaqlanan yarımkoldur. Budaqları sarımtıl və qırmızımtıl olub, sıx əyilmiş tükcüklərlə örtül-müşdür. İl ərzində (payız və yazda) xırda buynuzlu heyvanlar tərəfindən yaxşı və əla, iri buy-nuzlu heyvanlar tərəfindən isə kafi dərəcədə yeyilir [7].

Gəngiz (*Salsola nodulosa* (Moq.) İljin) - 15-30 sm hündürlükdə geniş şaxələnmiş, dib hissəsi odunlaşmış, xırda kolcuqdur. Cavan zoğları qısa, boz tüklüdür. Gəngiz qış otlaları üçün yararlıdır. Payız və qışda xırdabuynuzlu mal-qara, atlar və dəvələr gəngizi çox həvəslə yeyir. Bir kolun yaşıl yem kütləsi 50-120 q-dır. Gəngizin tərkibində 19,15-24,64% kül, 10,4-12,12% protein, 1,69-2,30% yağlar, 26,62-31,92% sellüloz və 32,06-42,14% azotsuz ekstraktiv mad-dələr olur [6].

Budaqlı qışotu (*Petrosimonia brachiata* (Pall.) Bunge) - 5-40 sm hündürlükdə qaidə his-səsindən şaxələnmiş, əvvəl tüklü sonralar çıpaq olan birillik bitkidir. Yarpaqları 4 sm-ə qədər uzunluqda olub xəttvaridir, qarşı-qarşıya yerləşmişdir, küt ucludur. Payız və qış şaxtaları düş-dükdən sonra onun

yerüstü hissələrini heyvanlar iştahla yeyirlər.

Nəticə

Azərbaycan florasında konkret ərazilərin flora və bitkiliyinin hərtərəfli öyrənilməsi, xalq təsərrüfatı üçün faydalı olan bitkilərin aşkar edilməsi alimlərimizin diqqət mərkəzində olmuşdur. Bu baxımdan Kür düzü özünəməxsus yer tutur. Tədqiqat nəticəsində məlum olmuşdur ki, Şəmkir rayon Zəyəm qəsəbəsində heyvandarlığın inkişafı üçün qış otlaqlarının az məhsuldar yararsız, şoran, torpaqlarının hazırkı elm və texnikanın nailiyyətlərindən istifadə edərək əsaslı yaxşılaşdırma, meliorasiya və digər tədbirlərə ehtiyacı vardır. Bu baxımdan gələcəkdə də bu sahədə elmi işlərin davam etdirilməsi vacibdir.

Summary

The article offers details on the fodder plants of winter pastures of Shamkir region. Currently, in our Republic winter pastures are not able to supply the growing demand for livestock feed. It is natural that a solid fodder base is needed to improve animal husbandry. As a result, it is appropriate to increase the productivity of pastures, to utilize them effectively, to plant fodder grasses in low-yielding meadows and pastures, to carry out surface and fundamental improvement works, and to create artificial mowing and grazing areas.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Azərbaycan Respublikasının təbii yem sahələrinin irimiqdarlı geobotaniki tədqiqatına dair təlimat. Bakı, 2002, s.142.
2. Hətəmov V.V. Azərbaycanın otlaq ekosistemləri və qorunması. Bakı. "Elm" 2000, 250 s.
3. İsayev Y.M., Hacıyev V.C. və b. Azərbaycanın biçənək və otlaqlarının bitkiləri (taxıllar və cillər). Bakı, Az.SSR EA nəşriyyatı, 1965, I c., 252 s.
4. Гроссгейм А.А. Флора Кавказа. Изд. Аз ФАН СССР, Баку, М.-Л., 1939-1967, т. I-VII
5. Исаев Я.М. Растительность зимних пастбищ Азербайджана, ее кормовое значение: Автореф. дисс. биол. наук. Баку, 1957, 35 с.
6. Пастбищные растения Кыргызстана: Каталог пастбищных растений Кыргызстана. – Изд. второе. Б.: «VRS Company», 2015. – 224 с.
7. Флора Азербайджана. АН Азерб. ССР, Баку, 1950-1961, т. I-VIII.
8. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Русское издание. СПб.: Мир и семья. 1995, 992 с.

DƏRMAN BİTKİLƏRİNİN MÜXTƏLİF FORMALARININ İSTEHLAKINA TƏSİR EDƏN AMİLLƏRİN ARAŞDIRILMASI: BİYAN BİTKİSİ

Mədətli Fərəh, Yavərzadə Bəsti

Azərbaycan Tibb Universiteti, Bakı, Azərbaycan
madfarah3003@gmail.com, yavertzadebesti@gmail.com

ANNOTASIYA

Biyən bitkisi dərman vasitəsi kimi bir çox ölkələrdə müxtəlif formalarda istifadə edilən geniş yayılmış dərman bitkilərindən biridir. Son tendensiyalarda insanların kimyəvi üsulla əldə olunmuş dərman vasitələrə nisbətən təbii bitki tərkibli əcaçlıq

məhsullarına üstünlük verməsi sonuncunun marketinqi üçün daha geniş imkanlar yaratmışdır. Bu məqalənin məqsədi biyan kökünün müxtəlif formalarının satış qabiliyyətinə və istehlakına təsir edən amilləri qiymətləndirməkdir. Bu araşdırmada 2020-ci ildə İrəvanın Məşhəd şəhərində dərman bitkilərinin istehlakçıları arasında keçirilən sorğudan əldə edilən məlumat bazası və logistik repressiya yanaşmasından istifadə olunmuşdur. Nəticələr göstərir ki, biyan kökünün müxtəlif formalarının istehlakını artırmaq üçün müxtəlif bazar seqmentlərinin tələbatına uyğun olaraq tanınmış brendlərin yaradılmasına diqqət yetirilməlidir.

Açar sözlər: *istehlakçıların üstünlükləri; dərman bitkiləri; biyan kökü; marketing.*

Giriş

Dərman bitkisinin seçiminə təsir edən amillərin öyrənilməsi və bu məhsulların bazara çıxarılması üçün ən yaxşı strategiyanın seçilməsi istehlakçıların ehtiyaclarını qarşılıya və istehsalçıların daha yüksək gəlir əldə etməsinə səbəb olur.

Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatı (ÜST) [1] hesablamalarına görə 1971-ci ildən bəri təxminən 21.000 bitki növü əczaçılıq bazarına tətbiq edilib və dərman vasitələrinin hazırlanmasında istifadə olunmuşdur. Dərman bitkilərinin satış indeksi 2006-cı ildə qlobal ticarətdə 60 milyard dollara çatmışdır. Belə bir tendesiyanın 2050-ci ilə qədər əhəmiyyətli dərəcədə böyüyəcəyi gözlənilir [3]. Bunun səbəbi bitki mənşəli təbabətin populyarlığının artmasıdır. Dərman və aromatik bitkilər üçün ən böyük qlobal bazarlar Çin, Fransa, Almaniya, İtaliya və Yaponiya hesab olunur. İspaniya, Böyük Britaniya, ABŞ və Yaponiya dünyada adambaşına düşən ən çox bitki mənşəli dərman istehlakına malikdir. Dünya iqtisadiyyatında böhran mühitinin olmasına baxmayaraq Avropa və ABŞ-da son onillikdə bitki tərkibli dərman vasitələrinin orta illik istehsal və istehlak tempində təxminən 10% artım müşahidə olunmuşdur.

Biyan ən çox istifadə edilən bitki mənşəli bitkilərdən biridir və allergiya, ağciyər xəstəlikləri, dəri xəstəlikləri, qaraciyər toksikliyi, mədə xorası, ağız sağlamlığı problemi, o cümlədən diş çürüməsi və iltihablar daxil olmaqla, say-sız-hesabsız xəstəliklərə qarşı ənənəvi və tamamlayıcı dərman kimi istifadə edilmişdir. Qədim Yunanıstanda, Çində və Misirdə biyan kökünün gastrit və yuxarı tənəffüs yollarının xəstəliklərini sağaltdığı bilinirdi. Toz biyan kökü xüsusilə Ayurveda təbabətində istifadə olunur. Klinik sınaqda biyan atopik dermatitə qarşı tətbiq edildikdə müsbət təsir göstərmişdir [15]. Biyan, həmçinin iltihabın səbəb olduğu dəri hiperpigmentasiyasının müalicəsində effektivliyini nümayiş etdirmişdir [12]. Biyan kökünün xora əleyhinə, işlədici, şəkərəleyhinə, iltihabəleyhinə, immunomodulyator, şiş əleyhinə və bəlgəmgətirici xüsusiyyətləri araşdırılmışdır [13, 14].

Biyan bir neçə formada istehlak olunur: təzə və qurudulmuş, biyan çubuqları, biyan pastası, biyan ekstraktı, biyan tozu, biyan siropu və distillələr. Forması, növü və tətbiqi ilə qlobal biyan ekstraktı bazarı 2016-cı ildə 1700.0 milyon ABŞ dolları dəyərində qiymətləndirilmiş və 2025-ci ilin proqnoz

dövrünün sonuna qədər 2393.9 milyon dollara çatacağı və 2017-ci ildən 2025-ci ilə qədər 4.0% mürəkkəb illik artım tempi ilə böyüyəcəyi gözlənilir [7].

Azərbaycanda bitən şirin biyan kökündə bioloji aktiv maddələrin miqdarı daha zəngin və keyfiyyətlidir. Azərbaycanda biyan məhsullarının istehsalına 19-cu əsrin 60-cı illərində Zərdabda başlanılmışdır. 1986-cı ildən başlayaraq isə Azərbaycanda istehsal olunmuş biyan məhsulları əsasən ABŞ-a, 1913-cü ildən Fransaya, İngiltərəyə, Yaponiyaya və s. ölkələrə ixrac olunmağa başlanılmışdır. Hazırda Azərbaycandan biyan ekstraktı yalnız Yaponiya və Çinə ixrac olunur və bu ixrac getdikcə artır. Yaponiya və Çin ilə yanaşı biyan ekstraktı üzrə Azərbaycan üçün potensial bazarlardan biri Avropa bazarıdır.

Dərman bitkiləri sənayesində əsas problem bu məhsulların istehsalı deyil, marketinqdir [9]. Dərman bitki məhsullarının istehlakına və satış qabiliyyətinə təsir edən amillərlə bağlı empirik tədqiqatlar azdır. Bu çatışmazlığın bir səbəbi dəqiq və etibarlı məlumatların olmamasıdır. Dərman bitkiləri üçün effektiv marketinq planları, eləcə də onların istehlakına təsir edən amilləri müəyyən etmək inkişafı üçün faydalı ola bilər. Bu tədqiqat təbii və zərərsiz məhsullardan istifadənin artan tendensiyasını və biyan kimi dərman bitkilərinin müasir global bazarda xüsusi mövqeyini nəzərə alaraq, biyan kökünün müxtəlif formalarının satış qabiliyyətinə və istehlakına təsir edən amilləri araşdırmaq məqsədi daşıyır.

Tədqiqatın məqsədi

Bu tədqiqatın məqsədi ilkin məlumatların toplanması üçün sorğunun keçirilməsi və anketin doldurulmasıdır. İlkin məlumatlar istehlakçıların demografik xüsusiyyətlərindən və tibbi vasitələrin istehlakına təsir edən digər mühüm dəyişənlərdən ibarətdir. Respondetlərin yaşı və gəliri kimi göstəricilər kəmiyyət dəyişənləri, xəstəlik fonu və ya biyan istehlakı ilə bağlı ailə təcrübəsini isə keyfiyyət dəyişənləri qəbul edirik. Bundan əlavə əlçatanlıq və qablaşdırma kimi dəyişənlər xüsusi keyfiyyət dəyişənləridir. Məsələn istehlakçıya biyandan hazırlanmış dərman vasitələrinin qablaşdırmasının təsiri barədə sual verilir, mümkün cavablar aşağıdakı kimidir.

- | | |
|---------------------------------|--------------------|
| 1.Qəti şəkildə razı deyiləm | 4.Razıyam |
| 2.Razı deyiləm | 5.Tamamilə razıyam |
| 3.Nə razı, nə də narazı deyiləm | |

Bu növ keyfiyyət dəyişəni üçün istehlakçı məmnuniyyəti indeksi (CSİ) kimi bəzi əlaqəli dəyişənlərdən istifadə edərək daha yaxşı təhlil etmək üçün onları ekvivalent kəmiyyət dəyişənlərinə çevirdik. CSİ, şirkət tərəfindən təqdim edilən məhsul və xidmətlərin müştəri gözləntilərinə necə cavab verdiyini ölçür. CSİ metodunda istehlakçıların hər bir dəyişənə verdiyi ballar beş seçimli Likert şkalasına uyğunlaşdırılır. Məsələn, dərman bitkilərinin seçilməsi və istehlakında reklamın qiyməti və əhəmiyyəti istehlakçıların cavabları ilə müəyyən edilir, sonra isə hər bir istehlakçı üçün CSİ indeksi müəyyən edilir. CSİ aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$CSI = \sum_{i=1}^n \alpha_1 \beta_1$$

Burada α_1 -hər bir faktorun əhəmiyyət dərəcəsini, β_1 -isə həmin amilin istehlakçılar tərəfindən verdiyi xaldır.

Tədqiqat obyektinə və istifadə olunmuş metodlar

Bu araşdırmanın məlumatları 2020-ci ildə əhalisi 3,3 milyon nəfər olan İranın Məşhəd şəhərinin əhalisi arasında sorğu keçirilməsi nəticəsində əldə edilmişdir. Nümunələrin uyğunlaşdırılması üçün təbəqəli seçmə üsulundan istifadə edilmişdir. Sorğuda insanlara dərman bitkilərinin istehlakı, istifadə tarixi, istehlak səbəbi, bir ay ərzində biyan istehlakının miqdarı, biyan istifadəsinin forması və digər izahedici dəyişənlərlə bağlı 37 seçimli sual daxil edilmişdir. İstehlakçıların asanlıqla cavab verməsi üçün sorğu ikili və daha artıq cavablar şəklində topluma anlaşılıq ekspertlərin rəyinə əsasən təyin edilmiş suallardan ibarət olmuşdur. Anketdən toplanmış məlumatları ümumiləşdirmək və təhlil etmək üçün statistik proqram təminatı və müvafiq reqressiya modellərindən istifadə edilmişdir.

Cədvəl 1.İstehlakçıların biyanın müxtəlif formalarına olan seçiminə aid sorğu nəticələri (asılı dəyişənlər)

Biyən formaları	Kəmiyyət göstəricisi	Faiz göstəricisi
Təzə və ya qurudulmuş	215	56
Sirop və essensiya	59	15.3
Distillat forması	71	18.5
Həb və konfet forması	36	9.4
Digər	3	0.8
Ümumi	384 (nəfər)	100

Cədvəl 2.Sorğuda iştirak edən istehlakçıların statistik məlumatları (müstəqil dəyişənlər)

	Minimum	Maksimum	Ortalama
Yaş	16	75	45
Xəstəlik	32 % (var)	68% (yoxdur)	-
Ailə gəliri	18 milyon (İran rialı)	30 milyon (İran rialı)	24 milyon (İran rialı)

Cədvəl 3.Biyanın marketinginə təsir edən keyfiyyət və kəmiyyət dəyişənlərinin statistik təsviri (müstəqil dəyişənlər)

Dəyişənlər	Faiz göstəricisi
Reklam	40.4
Qiymət	62.4
Brend olma	44.8
Məhsulun əlçatanlığı	56.9
Məhsulun keyfiyyəti və təsir etmə müddəti	62.1
Qablaşdırma	53.2
Tanıqların istifadə təcrübəsi	55.8

Beləliklə sorğudan çıxan nəticələr 2 fərziyyəyə ortaya qoyur:
Fərziyyə 1. İstehlakçılar bazarda mövcud olan digər formalarla müqayisədə təzə və quru formada biyana daha çox güvənirlər.
Fərziyyə 2. İstehlakçılar tərəfindən biyan formalarının seçiminə qiymət əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Tədqiqatda biyan məhsullarının növlərinin seçiminə təsir edən amilləri qiymətləndirmək üçün multinomial logistik yanaşmadan istifadə edilmişdir. Asılı dəyişənin çoxsaylı olması xətti modellərin səmərəsizliyinə gətirib çıxarır, ona görə tədqiqatda asılı dəyişənli reqressiya modeli tətbiq edilmişdir. Bu modellər asılı dəyişən üçün ikili və ya çoxlu seçimlərdən istifadə edir və cavablar sıra və ya nominal eyniliklər kimi təqdim olunur [10]. Multinomial logistik reqressiya modeli, asılı dəyişənin seçim variantları arasında xüsusi sırası olmayan ikidən çox variantı qəbul etdiyi ümumiləşdirmə binar logit reqressiyasıdır.

Multinomial Logistik Modelində (MNL) izahlı dəyişənlər birbaşa şərh edilmir. Əgər y və j ədədi nəticələri olan asılı dəyişəndirsə, kateqoriyalar 1-dən j -yə qədər nömrələnir, lakin arasında əlaqə olmadığı qəbul edilir. Əgər $\text{pr}(y=m[x_i])$ x_i -yə uyğun olaraq m nəticəsinin ehtimalıdırsa, y üçün ehtimal modeli tənliyi aşağıdakı kimidir.

$$\text{pr}(y=m[x_i]) = \frac{x_i \beta_m}{\sum_{j=1}^j x_i \beta_j}$$

Qeyd etmək lazımdır ki, MNL-nin parametrləri birbaşa şərh edilə bilməz, çünki müstəqil dəyişən bir vahid dəyişdikdə, asılı dəyişənin ehtimalının dəyişməsi modeldəki bütün müstəqil dəyişənlərə uyğun gəlir. Ehtimalın dəyişməsi sabit olmadığı üçün əmsalların şərhə birbaşa nəzərə alınmır, lakin əmsalın işarəsi ehtimaldakı dəyişikliklərin istiqamətini göstərir.

İstənilən əmsalın (β) müsbət işarəsi onu göstərir ki, müstəqil dəyişən artdıqda həmin alternativin ehtimalı baza kateqoriyası ilə müqayisədə artır. Modeli təyin edərkən hər bir izahedici dəyişənin asılı dəyişənin müxtəlif siniflərinə təsirini qiymətləndirmək üçün biyan məhsullarının müxtəlif sinifləri üçün Nisbi Risk Əmsalı (RRR) meyarlarından istifadə edək. Hər əmsalı Napier sabiti ilə kvadratlaşdırmaqla hesablanan bu meyar seçilmiş kateqoriyanın ehtimalını göstərir. Əgər bir müstəqil dəyişən üçün RRR meyarı 1-dən böyükdürsə, o zaman asılı dəyişənin istehlakçı üçün seçilmə ehtimalını daha da artır, 1-dən kiçik olduqda isə azalır.

$$Y_i = \beta_1(\text{cins})_i + \beta_2(\text{yaş})_i + \beta_3(\text{xəstəlik})_i + \beta_4(\text{reklam})_i + \beta_5(\text{qiymət})_i + \beta_6(\text{brend})_i + \beta_7(\text{gəlir})_i + \beta_8(\text{əlçatanlıq})_i + \beta_9(\text{keyfiyyət})_i + \beta_{10}(\text{qablaşdırma})_i + \beta_{11}(\text{istifadə təcrübəsi})_i$$

Y_i istehlakçıların üstünlük verdiyi biyan məhsulunun növünü təmsil edən asılı dəyişəndir.

Nəticə

İstehlakçılar tərəfindən seçilmiş məhsul növlərinə müstəqil dəyişənlərin təsirini nəzərə almaq üçün MNLM yanaşmasından istifadə edilmiş və modelləri qiymətləndirmək üçün STATA 16 proqram təminatından istifadə edilmişdir. Məqsəd biyan növlərinin seçiminə təsir edən amilləri qiymətləndirməkdir. Asılı dəyişən kimi biyan növü dörd qrupa bölünmüşdür: təzə və ya qurudulmuş (toz), şərbət və essensiya, distillələr və nəhayət tablet və ya konfetlər. Bu məqsədə çatmaq üçün multinomial logit modelindən istifadə edilmiş və tədqiqat modeli aşağıdakı kimi olmuşdur:

Qrup	Müstəqil dəyişən	Əmsal (β)	RRR	Ehtimal
Şərbət və essensiya	Cins	-1.48	1.82	0.38
	Yaş	-0.009	0.96	0.18
	Xəstəlik	1.82	0.38	0.42
	Gəlir	0.83	1.81	0.32
	Reklam	-0.79	0.79	0.63
	Qiymət	-0.03	0.98	0.41
	Keyfiyyət	0.11	1.01	0.03
	Brend	0.07	1.02	0.04
	Qablaşdırma	0.06	1.03	0.27
	Əlçatanlıq	0.0004	0.99	0.98
İstifadə təcrübəsi	0.04	1.04	0.04	
Distillat	Cins	1.68	5.31	0.02
	Yaş	-0.005	0.99	0.82
	Xəstəlik	1.13	3.22	0.09
	Gəlir	-0.73	0.48	0.12
	Reklam	0.28	1.31	0.49
	Qiymət	-0.007	0.99	0.69
	Keyfiyyət	-0.002	0.99	0.94
	Brend	0.036	1.03	0.06
	Qablaşdırma	-0.089	0.91	0.2
	Əlçatanlıq	-0.017	0.98	0.33
İstifadə təcrübəsi	0.03	0.96	0.09	
Həb və konfet	Cins	1.68	0.24	0.23
	Yaş	-0.005	0.99	0.76
	Xəstəlik	1.13	6.17	0.05
	Gəlir	-0.73	2.35	0.21
	Reklam	0.28	0.49	0.23
	Qiymət	-0.007	0.97	0.16
	Keyfiyyət	-0.002	0.89	0.03
	Brend	0.036	1.02	0.02
	Qablaşdırma	-0.089	1.06	0.07
	Əlçatanlıq	-0.017	1.05	0.04
İstifadə təcrübəsi	0.03	0.93	0.18	

Aparılan araşdırmalar nəticəsində aşağıdakı nəticələr əldə edilmişdir:

- Kişilər biyan kökünün təzə və qurudulmuş formalarına nisbətən distillə edilmiş formasına üstünlük verirlər. Bununla belə onlar biyan kökünün

- şərbət və essensiya, eləcə də həb və ya konfet formaları ilə müqayisədə təzə və qurudulmuş formalarına üstünlük verirlər.
- Xüsusi xəstəliyi olan şəxslər biyanın təzə və qurudulmuş formaları ilə müqayisədə distillə, tablet və ya konfet formalarına üstünlük verirlər.
 - İstehlakçılar məhsulların keyfiyyəti və effektivliyinə görə biyan kökünün təzə və qurudulmuş formaları ilə müqayisədə şərbət və essensiya (qrup 2), tablet və ya konfet (qrup 4) formalarına üstünlük verirlər. Buna görə də keyfiyyətin və effektivliyin artırılması biyan kimi dərman bitkilərinin digər formalarının istifadəsi ehtimalını əsas qrupa (təzə və qurudulmuş formalar) nisbətən yüksəldir.
 - Biyan kökünün digər formaları üçün nüfuzlu bir markaya sahib olmaq əsas qrupla (təzə və ya qurudulmuş otlar) müqayisədə biyan kökünün həmin formalarının seçilmə imkanlarını artırır. Bu səbəbdən istehlakçıların biyan kökünün müxtəlif formalarını seçmək imkanını artırmaq məqsədilə biyan üçün prestijli markalar təsis etmək daha məqsədəuyğun hesab olunur. Nüfuzlu brendlər istehlakçılarda inam formalaşmasına səbəb olur və istehlakçıların təxminən 60%-i onlara tanış olan brendlərdən yeni məhsullar alırlar.
 - Yaxşı qablaşdırma biyanın təzə və ya qurudulmuş formaları ilə müqayisədə tablet və konfet formalarının seçilmə ehtimalını artırır. Digər formalarda isə qablaşdırılma əsas qrupa nisbətən həmin formaların seçilmə ehtimalına ciddi təsir göstərmir.
 - Əlçatanlıq biyan kökünün təzə və ya qurudulmuş formaları ilə müqayisədə tablet və konfet formalarının seçilmə ehtimalını artırır.
 - Ailə təcrübəsi biyanın şərbət və essensiya formalarının istehlakı ehtimalını artırır.
 - Məhsulların qiyməti və ailələrin gəlirləri istehlakçılar tərəfindən biyanın xüsusi formalarının seçilmə ehtimalına ciddi təsir göstərmir. Beləliklə, ikinci fərziyyə öz əhəmiyyətini itirir.
 - Reklamların biyanın təzə və qurudulmuş formaları ilə müqayisədə digər formalarının seçilmə ehtimalına hər hansı ciddi təsiri yoxdur.

Summary

Licorice plant is one of the common medicinal plants used in various forms in many countries as a drug. In recent trends, public preference for pharmaceutical products containing medicinal plants over chemically derived drugs has created greater marketing opportunities for the latter. The purpose of this article is to evaluate the factors affecting the marketability and consumption of various forms of licorice. This study utilized a database obtained from a survey of medicinal plant consumers in Mashhad, Iran in 2020 and a logistic regression method. The results show that the demand of different market segments to increase the consumption of different forms of licorice root should be made to create famous brands.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat:

1. Bulletin of the World Health Organization. Research Guidelines for Evaluating the Safety and Efficacy of Herbal Medicine; WHO Regional Office for the Western Pacific: Geneva, Switzerland, 1993; pp. 1–86
2. Sher, H. Collection and Marketing of High Value Medicinal and Aromatic Plants from District Swat; Working Paper No. 011; International Food Policy Research Institute (IFPRI): Mashhad, Iran, 2013
3. Lang, D. Trade in plant material for medicinal and other purposes. *Traffic Bull.* 2008, 17, 21–32
4. Khan, B.; Ablimit, A.; Qureshi, R.U.; Mustafa, G. Medicinal uses of plants by the inhabitants of Khunjerab National Park, Gilgit, Pakistan. *Pak. J. Bot.* 2011, 43, 2301–2310
5. Heidarzadeh, S.; Mohammadi, H.; Shahnoushi, N.; Karbasi, A. Factors affecting level of consumption of medicinal plants. *Agric. Econ.* 2016, 10, 49–68
6. Stanikzai, M.T. Market Report Liquorice. Multistakeholder Programme Natural Ingredients Afghanistan. 2007
7. Licorice Extracts Market, Global Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends and Forecast 2017–2025. Transparency Market Research Group, Rep. 2017.
8. Agricultural Statistics, Ministry of Jihad and Agriculture, Iran. 2021. Available online: <https://www.maj.ir/page-amar/FA/65/form/pld3352>
9. Meftahizadeh, H.; Naseri, A. Barriers and Strategies for Developing Medicinal Plants Economics; Medicinal Plants Specialized Service Center, Academic Jihad Branch of Ilam Provinc: Ilam, Iran, 2012.
10. Roulette, C.J.; Njau, E.F.; Quinlan, M.B.; Quinlan, R.J.; Call, D.R. Medicinal foods and beverages among Maasai agro-pastoralists in northern Tanzania. *J. Ethnopharmacol.* 2018, 216, 191–202
11. Nelvana Ramalingum, M. Fawzi Mahomoodally, The Therapeutic Potential of Medicinal Foods. *Adv. Pharmacol. Pharm. Sci.* 2014, 2014, 18
12. Gusain, M.S.; Sultan, Z.; Singh, C.J.; Bisht, N.S. Potential of marketing medicinal plants in Uttarakhand. *J. Non Tim Prod.* 2009, 16, 239–244
13. Chandra, P.; Kuniyal, C.; Pramod, C.; Jitendra, S.; Butolarakesh, C.; Sundriyal, D. Trends in the marketing of some important medicinal plants in Uttarakhand, India. *Int. J. Biodivers. Sci. Ecosyst. Serv. Manag.* 2013, 9, 324–329.
14. Gupta, L.M.; Raina, R.S. Effects of some medicinal plants. *Curr. Sci.* 1998, 75, 897–900.
15. UNDP. Medicinal Plants and Poverty Reduction in a Changing Climate. Restoring Ecosystems and Building Climate-Resilient Communities in the Mountains of Nepal. 2015.
16. Hamilton, A.C. Medicinal plants, conservation, and livelihoods. *Biodivers. Conserv.* 2004, 13, 1477–1517.
17. Calixto, J.B. The medicinal use of herbal drugs, Efficacy, safety, quality control, marketing and regulatory guidelines for herbal medicines. *Braz. J. Med. Biol. Res.* 2000, 33, 179–189.
18. Gupchup, G.V.; Abhyankar, U.L.; Worley, M.M. Relationships between Hispanic ethnicity and attitudes and beliefs toward herbal medicine use among older adults. *Res. Soc. Adm. Pharm.* 2006, 2, 266–279
19. Menendez-Baceta, G. The importance of cultural factors in the distribution of medicinal plant knowledge: A case study in four Basque regions. *J. Ethnopharmacol.* 2015, 161, 116–127.

GƏNCƏ-QAZAX BÖLGƏSİNDƏ PAYIZLIQ YONCA BİTKİSİNİN BECƏRİLMƏSİ TEXNOLOGİYASI

Qasımova Afaq

Gəncə Dövlət Universiteti, Gəncə, Azərbaycan
afaqqasimova@bk.ru

ANNOTASIYA

Yonca çoxillik yem bitkisidir. Soyuğa və istiyə davamlıdır. Yonca bitkisini ilkin əkildiyi sahəyə 3-4 ildən tez qaytardıqda ziyanverici və xəstəliklərin sahədə çoxalması nəticəsində məhsuldarlıq aşağı düşür. Payızda yoncalıqlara fosfor və kalium gübrələri verildikdə onların qısa davamlılığı artır, məhsuldarlıq yüksəlir. Yonca əkinlərinə qulluq işləri gübrələrin verilməsindən, suvarmadan, alağ otlarına, xəstəliklərə, ziyanvericilərə qarşı mübarizədən ibarətdir. Suvarılan ərazilərdə bir ildə bir neçə dəfə biçim etmək mümkündür.

Açar sözlər: *yonca; becərmə; gübrə; əkin; xəstəlik.*

Giriş

Yonca bütün dünyada və ölkəmizdə ən çox becərilən yem bitkilərindəndir. Yonca bitkisi fərqli iqlim və torpaq şəraitində yetişdirilir. Vaxtında və düzgün aqrotexniki tədbirlər keçirilərsə və becərmədə yüksək texnologiyadan istifadə edilərsə, əlbəttə ki, daha çox məhsul əldə edilir. Suvarılan ərazilərdə bir mövsümdə bir neçə dəfə biçim etmək mümkündür. Bu da yüksək ot məhsuldarlığına səbəb olur. Yonca otu mal-qara üçün çox qidalı yemdir. Tərkibində bol miqdarda protein və vitamin vardır [4, 7]. Yonca bitkisi uzunömürlüdür, yaxşı qurulmuş yonca sahəsi az xərclə uzun illər ot verir. Bütün bu üstünlüklərinə görə yonca bitkisinə yem bitkilərinin “şahi” adı verilmişdir. Paxlakimilər fəsiləsinə aid olan bütün bitkilər kimi yonca bitkisini də ilkin əkildiyi sahəyə 3-4 ildən tez qaytarmaq olmaz. Yoncunu əvvəlki sahəyə vaxtından qabaq qaytardıqda ziyanverici və xəstəliklərin sahədə çoxalması, təzə əkilmiş yonca əkinlərinin torpaq vasitəsilə bu parazitlərə yoluxması nəticəsində məhsuldarlıq aşağı düşür [1, 3]. Yonca üçün ən yaxşı sələflər dənli, tərəvəz və bostan bitkiləri, kartof, qara herik, yem çuğunduru və s. hesab edilir. Yonca əkini üçün münbit, mexaniki tərkibcə yüngül, azacıq qumsal, boz-qonur, qara, şabalıdı torpaqların seçilməsi daha məqsədə uyğundur. Yonca üçün düzən, torpaq səthinin mailliyi 0,50-dən artıq olmayan sahələr seçilməlidir. Torpaq turşuluğuna həssasdır. Yalnız əhəngləmədən sonra turş torpaqlarda becərilə bilər. Yonca bitkisinin səpinləri üçün torpaq yay və payız fəsillərində hazırlanmalıdır. Bu məqsədlə sələf bitkiləri sahədən yığılıb qurtaran zaman torpağın tipindən asılı olaraq 25-30 sm dərinlikdə əsas şum əməliyyatı aparılmalıdır. Yonca inkişafının erkən dövrlərində fosfor gübrəsinə çox həssasdır. Buna görə də toxumla birlikdə təsiredici maddə hesabı ilə 50 kq/ha dənəvərləşdirilmiş superfosfatın torpağa verilməsi vacib şərtlərdən biridir [7, 8, 9]. Yonca bitkisinin inkişafı cücərmə,

qönçələmə, çiçəkləmə, paxla əmələ gətirmə və yetişmə fazalarından ibarətdir. Yonca yüksək aqrofonda becərilməlidir. Belə ki, havanın yüksək temperaturu, rütubətin olması, normal bitki sıxlığı, alaqsız sahə tələb olunur. Belə şərait çiçəkləmə fazasında bitkilərin çarpaz tozlanmasına yaxşı təsir göstərir. Çiçəkləmə fazasında toxumluq sahələrin yaxınlığına arı ailələrinin gətirilməsi tozlanmaya kömək edir. Yonca quraq və isti iqlim bitkisidir. İllik yağış norması 350-450 mm olan ərazilərdə sulanmadan yetişdirilə bilər. Fidan dövründə soyuğa davamlı deyil. Böyüdükcə soyuğa davamlılığı artır. Qar örtüyü olmadan -15,-25°C şaxtaya dayana bilər. Cənub ərazilərinin yonca bitkiləri soyuğa davamlı deyil. Bununla belə, yayda daha sürətli böyümək və daha yüksək məhsul vermək potensialına malikdir. Bu səbəbdən də Gəncə-Qazax bölgəsində istiliyi sevən və daha məhsuldar olan cənub tipli yonca bitkisinin becərilməsinə daha məqsədəuyğun hesab etmişik.

Tədqiqatın məqsədi

Tədqiqatın aparılmasında əsas məqsəd Gəncə-Qazax bölgəsində yonca bitkisindən yüksək məhsuldarlıq əldə etmək üçün əkin vaxtı, əkin üçün torpağın hazırlanması, əkin dərəcəsi, suvarma, gübrələmə, xəstəlik və zərərvericilərə qarşı mübarizə üsullarının vaxtında aparılmasıdır.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqatın obyektı olaraq Gəncə-Qazax bölgəsində payızlıq yoncanın becərilməsi texnologiyasında material kimi Ağstafa-1 sortundan istifadə olunmuşdur. Payız səpini üçün ən yaxşı vaxt sentyabrın 10-dan oktyabrın 20-dək olan dövrdür. Həmin müddətdən gec səpildikdə yonca qışı pis keçirir. Payız səpini üçün cücərmə qabiliyyəti 85 faizdən yuxarı, təmizliyi 95 faizdən az olmayan toxum götürülmüşdür. Toxumlar 1,5-2,0 və 2,5-3,5 sm dərinliyində torpağa basdırılmışdır. Səpin əməliyyatı SUPO-9-01 səpin aqreqatı ilə aparılmışdır.

Yaşıl və quru ot kütlə, həmçinin toxum almaq üçün üç amilli tarla təcrübəsi aşağıdakı sxemdə qoyulmuşdur:

1-ci amil: Səpin müddəti:

10 sentyabr – 20 oktyabr;

2-ci amil: Basdırılma dərinliyi:

1. 1,5-2,0 sm dərinlikdə;

2. 2,5-3,5 sm dərinlikdə.

3-cü amil: Səpin norması:

1.Hektarda 1-1,5 kq cücərmə qabiliyyətli toxum səpini;

2.Hektarda 2 - 2,5 kq cücərmə qabiliyyətli toxum səpini.

Sınaq təcrübəsində hər ləkin sahəsi 24 m² (0,3 m x 8 x 10 m) götürülməklə, səpin gen cərgəli-30 sm üsulu ilə səpilmişdir. Yoncanın toxumu çox xırda olduğundan torpaq səpin qabağı tam yumşaldılıb hamarlanmalıdır ki, toxumlar torpağın səthində qalmasın və ya dərin qata düşməsin. Yoncanın payız

səpini üçün yay şumu aparmağın böyük əhəmiyyəti vardır. Torpaq elə becə-rilməlidir ki, onun üst qatı səpin qabağı rütubətli olsun. Yonca toxumları çox xırda və qabığı qalın olduğundan cücərməsi üçün təxminən öz çəkisi qədər su lazımdır. Yonca bitkisinin əkinində ot istehsalında yaxşı hazırlanmış sahə üçün 1-1,5 kq/da toxum kifayətdir. Toxum yatağının yaxşı olmadığı şəraitdə səpilə-cək toxumun miqdarı artırılmalıdır (2-2,5 kq/da). Nəm şəraitdə cərgələrarası məsafə 30 sm, quraqlıq şəraitində isə 40 sm cərgə aralığı ilə səpmək lazımdır. Əkin dərinliyi ağır torpaqlarda dayaz (1,5-2,0 sm), yüngül torpaqlarda isə daha dərin (2,5-3,5 sm) olmalıdır [1,3,5,6].

Payızda yoncalıqlara fosfor və kalium gübrələri verildikdə onların qışa davamlılığı artır və məhsuldarlığı yüksəlir. Toxumlar 5-60C temperaturda cü-cərir. Optimal cücərmə temperaturu isə 18-200C-dir. Qışlayan bitkilər havanın temperaturu 7-90C-yə çatdıqda oyanıb böyüməyə başlayırlar. Yonca üçün to-xumun səpin norması hektara 10-15 kq götürülür. Yonca toxumları 2-3 sm dərinliyə basdırılır. Payızda yoncalıqlara fosfor və kalium gübrələri verildikdə onların qışa davamlılığı artır və məhsuldarlığı yüksəlir.



Şək. 1. Yeni çıxmış yonca cərgələri

Düzgün suvarma şəraitində payız səpini 20 avqustdan 20 sentyabradək aparıla bilər. Gəncə-Qazax bölgəsində payız səpinindən sonra yonca sahələrini şaxtalar düşənə qədər 2 dəfə suvarmaq lazımdır. Yonca sahəsində növbəti suvarma mart ayında aparılmalıdır. Yoncanın ən intensiv su sərfi birinci çalımdan sonra, hər çalım müddəti daxilində isə yoncanın intensiv böyüməsi dövründə, yəni qönçə bağlamadan çiçəklənmənin əvvəlinə qədər olan dövrdə müşahidə olunur. Buna müvafiq olaraq həmin dövrdə yonca əkinləri aqto-texniki tələblərə uyğun suvarılmalıdır. Əgər sahələri hər biçindən sonra 2 dəfə suvarılırsa 5 dəfə biçin əməliyyatının aparılması mümkündür. Tədqiqat apar-dığımız ərazidə suvarma norması orta hesabla 600-800 m³/hektar qəbul edilir. Yonca əkinlərinə qulluq işləri yemləmə gübrələrin verilməsindən, suvarmadan, ala qotlarına, xəstəliklərə, ziyanvericilərə qarşı mübarizədən ibarətdir. Payızda yoncalıqları fosfor və kalium gübrələri ilə yemləndirdikdə onların qışa davam-lılığı artır və məhsuldarlığı 10-15 sentner yüksəlir. Bundan əlavə bitkilərin erkən yazda hektara 100-200 kq superfosfat və 50-100 kq kalium gübrəsi ilə yemləndirilməsi şaxtaya davamlılığını artırır. Aparılmış təcrübələrə əsasən hər

biçindən sonra hektara təsiredici maddə hesabı ilə 30-40 kq azot gübrəsinin verilməsi daha yaxşı nəticə verir [3].

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Yonca kənd təsərrüfatında geniş yayılmaqla çox məhsuldar yem bitkisidir. Qabaqcıl təsərrüfatların təcrübəsi göstərir ki, il ərzində yoncadan 4-5 çalım aparmaqla hektardan 1000-1500 sentnerədək yaşıl kütlə və ya 200-300 sentner quru ot məhsulu götürmək olar. Yüksək məhsuldarlıq ilə yanaşı yoncadan həm biçənək kimi istifadə etmək olur, həm də ondan yüksək keyfiyyətli quru ot, senaj, ot unu, briket və digər növdə yemlər hazırlanır. Yoncanın 1 kq quru maddəsində 0,6-0,92 enerji yem vahidi 105-180 qr həzm olunan protein, 10-20 qr kalsium, 3-8 qr fosfor, kifayət qədər mikroelementlər (mis, sink, manqan, kobalt, yod selen), 40-250 mq karotin olur. Yoncanın zülal tərkibi süddə zülalın miqdarını və süd məhsuldarlığını artırır. Xam selülloza isə həzmi və gövşəmə fəaliyyətini yaxşılaşdırır. Yonca heyvanlar üçün tək-cə yem yox, həm də müalicəvi əhəmiyyətlidir. Yonca bitkisinin kənd təsərrüfat əhəmiyyəti olduqca böyükdür. Bu bitki heyvandarlığın inkişaf etdirilməsi, məhsuldarlığın artırılması və yem bazasının möhkəmləndirilməsində mühüm rol oynayır. Yonca bitkisinin müsbət təsərrüfat əhəmiyyətindən biri onun otlaq əhəmiyyətidir. Heyvanlar yoncanı çox iştahla yeyirlər. Bu bitkinin kökləri üzərindəki kök yumrusu bakteriyaları havanın sərbəst azotundan istifadə etdiyinə görə torpağı azotla zənginləşdirir, onun strukturunu yaxşılaşdırır, münbitliyini artırır, torpaqda baş verən eroziya və şoranlaşmanın qarşısını alır, bəzi aqrobioloji proseslərin gedişini nizama salır. Yonca bitkisi altından çıxmış sahələrdə başqa kənd təsərrüfatı bitkiləri becərdikdə məhsuldarlıq 60-70% yüksəlir.

Yonca çoxillik bitki olduğundan birinci ildə çox ləng inkişaf edir və əlaq otları ilə rəqabət apara bilmir. Əlaq otlarına qarşı mübarizədə ilk qayda əlaq otlarından təmizlənmiş toxum yatağında əkməkdir. Bundan əlavə, toxum yetişməmişdən əvvəl əkin ilində taxilla qarışıq səpmək və biryaxılı əlaq otlarını biçmək tövsiyə edilə bilər. Yonca sahələrində görülən ən təhlükəli əlaqotu qızılı sarmaşıqdır. (*Cuscuta* sp). Qızılı sarmaşiq əsl kökləri və yarpaqları olmayan, uducu tüklərlə yaşadığı yonca ilə qidalanan sarı saplar şəklində tamamilə parazit bir bitkidir. Xüsusilə, toxum yetişdirilən yonca üçün zərərliyə. Qızılı sarmaşıqla mübarizədə ən vacib məqamlardan biri də ötürülmə yollarının bilinməsi və qarşısının alınmasıdır. Çirklənmənin qarşısını almaq üçün sertifikatlı toxumlardan istifadə etmək, çirklənmiş sahələrdə istifadə olunan alət və avadanlıqları təmizləmək, çirklənmiş sahələrdən suvarma suyundan istifadə etməmək lazımdır.

Qızılı sarmaşiq yonca sahəsində yoluxmuşsa, mədəni mübarizə üsulları tətbiq edilməlidir. Kiçik ərazilərə yayılmış və toxumları yetişməmiş Qızılı sarmaşiq üçün dibdən biçmək, kökündən çıxarmaq, yandırmaq və qoyun otarmaq kimi üsullardan istifadə etmək olar. Əlaq otlarına qarşı son vasitə kimi Dalapon (*Dawpon*), Simazin (*Gesatop*), Diquat, Chloropham və DCPA kimyəvi herbi-

sidlərindən istifadə edilə bilər.

Yonca rütubətli və ya suvarılan yerlərdə becərildiyi üçün bəzi xəstəliklər yarana bilər. Yoncada ən çox rast gəlinən xəstəliklər antraknoz, küf, toz küf, iy, ləkə xəstəlikləri, kök çürüməsi və solğunluqdur. Ən yaxşı tədbirlər yonca xəstəliklərinə qarşı mübarizədə davamlı sortlardan istifadə etmək və kəsmə vaxtını yaxşı tənzimləməkdir [3].

Yonca quraqlığa davamlı olsa da, suvarılarda məhsuldarlığı xeyli artır. Bitkilərdə suya olan ehtiyac praktiki olaraq yarpaqların tünd mavi-yaşıl rənglənməsi ilə müəyyən edilir. Bu yarpaqlar bir qədər büzülür və aşağı olanlar sarıya çevrilir. Yonca sahələri buraxıcı və ya çiləyici sistemlərlə suvarıla bilər. Lakin daşqın suvarmada torpaq yaxşı hamarlanmalıdır. Çiləmə üsulu ilə suvarma isə geniş ərazilərdə hamarlanmadan uğurla istifadə oluna bilən və bitkilər cücərti formasında olduqda üstünlük verilən bir suvarma növüdür. Fidan dövründə çiləmə sistemimiz olmasa, təzə fidanlar sel sulamasında yatıb yerin altında qala bilər. Bu səbəbdən bu dövrdə daşqınların suvarılması mərhələli şəkildə aparılmalıdır. Ümumiyyətlə, yonca bütün formalarda ən azı 2 dəfə, 8-10 gündə bir dəfə suvarılmalıdır. Lakin daşqın suvarmada torpaq yaxşı hamarlanmalıdır. Çiləmə üsulu ilə suvarma isə geniş ərazilərdə hamarlanmadan uğurla istifadə oluna bilən və bitkilər cücərti formasında olduqda üstünlük verilən bir suvarma növüdür.

Yonca əkiləcək sahələrdə torpaq analizləri aparılmalı, əkin əvvəli çatışmayan elementlər gübrə kimi verilməlidir. Torpağın hazırlanması dövründə heyvan peyindən istifadə olunarsa, birinci ildə azot gübrəsinin verilməsinə ehtiyac qalmır. Yalnız 20-25 kq/da TSP tətbiq edilməlidir. Heyvan peyini verilmədikdə 25 kq/da DAP gübrəsi kifayətdir. Sonrakı illərdə azotlu gübrələrə ehtiyac qalmır. Payızda yalnız 20-25 kq/da TSP gübrəsi verilməlidir.

Yonca sahələrində yanlış üsullardan biri də ikinci ildən yoncaya azot gübrəsinin (ammonium sulfat, karbamid) və ya təsərrüfat peyininin verilməsidir. Təsərrüfat gübrəsi əkilmədən əvvəl toxum yatağı hazırlanarkən tətbiq olunarsa faydalıdır. Sonralar təsərrüfat peyin və azot yonca əlaq otlarının basdırılmasına, yoncanın zəifləməsinə və ömrünün qısalmasına səbəb olur.

Uzun illər yonca sahələrindən yüksək və keyfiyyətli yem məhsulu əldə etmək üçün yoncanın müvafiq müddətdə biçilməsi lazımdır. Bitkilərin inkişafı irəlilədikcə otun məhsuldarlığı artır, lakin otun qida dəyəri azalır. Bu səbəbdən yonca üçün ən uyğun ot biçmə vaxtı çiçəkləmənin başlanğıcıdır. Bitkilərin üzərində çiçəklər açılmağa başlayanda otu biçmək lazımdır. Beləliklə, yoncanın sulanmasına imkan vermədən yüksək keyfiyyətli bol məhsul alınır.

Yoncalıqlarda biçinə bitkillərin qönçələməsi 90-95% təşkil etdiyi vaxt başlamaq lazımdır. Çünki bu dövrdə bitkilər qiymətli və qidalı yem hesab olunur ki, bu da heyvandarlığın inkişafında mühüm rol oynayır. Eyni zamanda bitkinin yarpaqlarının hamısının toplanması üçün otu kök boğazından ən azı 5 sm yuxarıdan biçmək lazımdır.

Nəticə

Yonca bitkisinin keyfiyyət göstəriciləri, yəni tərkibində olan qidalı maddələr bitkinin inkişaf fazalarından asılı olaraq eyni olmur. Qönçələmə fazasında toplanmış quru otun tərkibində 12,1% protein 2,5% yağ, 31,6% sellüloz, 8,7% kül, 60 mq karotin, 0,65 q yem vahidi, 0,80 q enerji yem vahidi, 84 q həzm olunan protein vardır.

Summary

Alfalfa is a perennial forage plant belonging to the legume family. It has a strong root system. It is resistant to cold and heat. If the alfalfa plant is returned to the area where it was originally planted 3-4 years earlier, the yield decreases as a result of the multiplication of pests and diseases in the field. It consists of fighting against weeds, diseases, and pests. In irrigated areas, it is possible to prune several times a year.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Cəfərov İ.H. Diseases of field crops-Tarla bitkilərinin xəstəlikləri. Bakı, 2009. 326 s.
2. Hübətov H. S., Xəlilov X. Q. Technical plants. Texniki bitkilər. Bakı, 2010. 415 s.
3. Məmmədov Q.Y., M. İsmayılov M.M. Plant raising. Bitkiçilik. Bakı, 2012. 356 s.
4. Əliyeva S.C. Bəzi yem bitkilərinin keyfiyyət göstəriciləri. // Azərbaycan Aqrar Elmi, Bakı, 2013, №2, s.166-169.
5. Доспехов Б.А.Методика полевого опыта. /М:Агропромиздат, 1985. 351 с.
6. Hacıyev V.C., Hətəmov V.V., Qurbanov E.M. Təbii yem sahələrinin geobotaniki tədqiqat metodikası. Bakı, 1995. 132 s.
7. Hübətov H. S., Şabanov M. C., Verdiyeva R.C. Şirəli yem bitkiləri. Nurlan nəşriyyat-poliqrafiya müəssisəsi. Bakı, 2013. 152 s.
8. Cəfərov M. İ., Quliyev R. M., Səfərov N.Ə. Kənd təsərrüfatı bitkilərinin becərmə və yığılma texnologiyası. Maarif, Bakı, 2000. 364 s.
9. Məmmədov Qərib, Cəfərov Azər, Mustafayeva Zemfira. Əkinçilik və bitkiçiliyin əsasları (qısa kurs), Elm. Bakı, 2008. 324 s.
10. Yusifov M. A. Bitkiçilik. "Qanun" nəşriyyatı. Bakı, 2011. 368 s.

BƏZİ EFİRYAĞLI BİTKİLƏRİN ANTİMİKROB TƏSİR XÜSUSİYYƏTLƏRİ

**Canməmmədova Rəsmiyyə, Hüseynli Şərqiyyə,
Quliyeva Lalə, Zeynalova Nərgiz,
Teyyubova Afaq, Həsənova Rəvanə**

Azərbaycan Milli Aerokosmik Agentliyi Ekologiya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
canmammedova@mail.ru, sqriyyhuseynli@gmail.com,
lalequliyeva_1990@mail.ru, nara.kerimli1989@gmail.com,
salimliafaq136@gmail.com, ravanah@inbox.ru

ANNOTASIYA

Təqdim olunan məqalədə Azərbaycan florasına daxil olan bəzi efiryağlı bitkilərdən alınan komponentlərin antimikrob aktivliyi tədqiq edilmişdir. Aydın olmuşdur ki, onlardan alınan materiallar (sulu ekstraktlar və efir yağları) antimikrob aktivliyə

malikdir. Bütün hallarda bitkilərdən alınan efir yağlarının antimikrob aktivliyi daha yüksək olmuşdur. Alınan materialların antimikrob aktivliyi zamanı isə test kultura kimi həm bakteriyalardan, həm də göbələklərdən istifadə edilmişdir.

Açar sözlər: efiryağlı bitkilər; sulu ekstraktlar; efir yağları; antimikrob aktivlik; mikobiota.

Giriş

Zəngin bitki ehtiyatına malik olan Respublikamızda yabanı halda bitən efiryağlı bitkilərin tədqiq edilməsi son dövrlərin əsas elmi istiqamətlərindən birinə çevrilmişdir. Belə ki, Azərbaycan florasında olan 4500-ə yaxın bitki növünün də 800-ə qədəri efiryağlı bitki hesab olunur. Bu bitkilərin ölkəmizdə tədqiqat obyektlərinə çevrilməsinin əsas səbəbləri onların müxtəlif məqsədlər üçün istifadə edilməsi və heç bir zərərli təsirlərinin qeydə alınmamasıdır. Bu məqsədlə uzun illər xalq təbabətində, eyni zamanda müasir tibb sahəsində də müxtəlif xəstəliklərin müalicəsində uğurla istifadə edilən efiryağlı bitkilərin öyrənilməsi böyük əhəmiyyət kəsb edir. Bütün bunlar da efiryağlı bitkilərin bu nöqtəyi-nəzərdən tədqiq edilməsini müasir mikrobiologiya elminin aktual vəzifələrindən biri hesab edir.

Tədqiqatın məqsədi

Təqdim olunan məqalə Azərbaycan florasına daxil olan bir sıra efiryağlı bitkilərin mikobiotasının növ tərkibinə, rastgəlmə tezliyinə, ekotrofik əlaqələrinə, yayılma qanunauyğunluqlarına, eləcə də həmin bitkilərdən alınan efir yağlarının bakterisid və fungisid xüsusiyyətlərinə görə qiymətləndirilməsinə həsr edilmişdir.

Tədqiqat obyektinə və istifadə olunmuş metodlar

Aparılan tədqiqatlar nəticəsində Azərbaycan Respublikasının Gəncə-Qazax iqtisadi rayonunun ərazisində bitən bəzi efiryağlı bitkilərin mikobiotası növ tərkibinə, rastgəlmə tezliyinə, ekotrofik ixtisaslaşmasının təzahür formalarına, eləcə də bitkilərin özlərindən alınan materialların bakterisid və fungisid xüsusiyyətlərinə görə kompleks şəkildə tədqiq edilmişdir. Tədqiq edilən hər bir bitkinin mikobiotasının formalaşmasında həm universal, həm də spesifik növlər də iştirak edir ki, spesifik növlər də hər bir bitkiyə xas olan mikobiotanın 16,7-23,8%-ni təşkil edə bilər [1]. Efiryağlı bitkilərdə yayılması qeydə alınan göbələklərin arasında toksigenlərin (40-52,9%) və allergenlərin (20-38,1%) xüsusi çəkisinin də kifayət qədər olması müəyyən edilmişdir [1]. Aparılan tədqiqatlarda ilk dəfə olaraq, cırə bitkisindən alınan efiryağının *Candida albicans* göbələyinə təsiri elektron mikroskopunda müşahidə olunmuşdur [2].

Tədqiqat üçün nümunələr 2014-2017-ci illərdə Azərbaycanın Gəncə-Qazax iqtisadi rayonunun ərazisindən götürülmüşdür [Şəkil 1].



Şəx. 1. Tədqiqat aparılan ərazilərin ümumi görünüşü

Əldə olunmuş nəticələrin təhlili

Qeyd etmək lazımdır ki, tədqiqatlarda *Cuminum cyminum* L., *Ocimum gratissimum* L., *Mentha piperita* L., *Anethum graveolens* L., *Thymus caucasicus* L., *Foeniculum vulgare* Mill. kimi bitkilərdən nümunə götürülmüşdür [Cədvəl 1].

Cədvəl 1. Ayrı-ayrı bitkilərin mikobiotasının növ tərkibinin sayca xarakteristikası (%)

Bitkilərin adı	Qeydə alınan növlərin sayı	Spesifik növlər	Spesifik növlərin ümumi mikobiotada payı (%)
<i>Cuminum cyminum</i> L.	21	4	19,0
<i>Ocimum gratissimum</i> L.	21	5	23,8
<i>Mentha piperita</i> L.	17	3	17,6
<i>Anethum graveolens</i> L.	24	4	16,7
<i>Thymus caucasicus</i> L.	15	3	20,0
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	19	4	21,1

Ekolotrofik əlaqələr baxımından əldə edilən nəticələrdən aydın oldu ki, qeydə alınan göbələklərin arasında həm saprotroflara, həm biotroflara, həm də politroflara rast gəlinir, lakin politrofların xüsusi çəkisi həm həqiqi saprotroflardan, həm də həqiqi biotroflardan əhəmiyyətli dərəcədə çoxdur [Cədvəl 2].

Cədvəl 2. Tədqiq edilən bitkilərdə qeydə alınan göbələklərin ekolotrofik əlaqələr baxımından xarakteristikası (%)

Bitkilərin adı	Növlərin ümumi sayı	Saprotroflar	Biotroflar	Politroflar
<i>Cuminum cyminum</i> L.	21	14,3	9,5	76,2
<i>Ocimum gratissimum</i> L.	21	14,3	9,5	76,2
<i>Mentha piperita</i> L.	17	11,8	17,6	70,6
<i>Anethum graveolens</i> L.	24	12,5	12,5	75,0
<i>Thymus caucasicus</i> L.	15	13,3	6,7	80,0
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	19	15,8	10,5	73,7

Göründüyü kimi, tədqiq edilən 6 bitkinin hamısında göbələk biotasının saprotroflara aid olan növləri ümumi mikobiotanın 1/6 hissəsindən azını təşkil edir.

Son dövrlərdə tədqiq edilən bitkilərdə qeydə alınan göbələklərin ekolo-trofiki ixtisaslaşmasının təzahür formalarına görə xarakterizə edilməsi də məqsədəuyğun hesab edilmişdir [Cədvəl 3].

Cədvəl 3. Tədqiq edilən bitkilərdə qeydə alınan göbələklərin ekotrofik ixtisaslaşmanın digər təzahür formalarına görə xarakteristikası (%)

Bitkilərin adı	Ümumi növlərin sayı	Allergenlər	Opportunistlər
<i>Cuminum cyminum</i> L.	21	33,3	23,8
<i>Ocimum gratissimum</i> L.	21	38,1	19,0
<i>Mentha piperita</i> L.	17	29,4	17,6
<i>Anethum graveolens</i> L.	24	37,5	25,0
<i>Thymus caucasicus</i> L.	15	20,0	13,3
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	19	26,3	15,6

O ki, qaldı göbələklərin ayrı-ayrı bitkilər üzrə rastgəlmə tezliyinə, alınan nəticələrdən bəzi bitkilərin mikobiotasında dominant növlərin olmaması belə aydın oldu [Cədvəl 4].

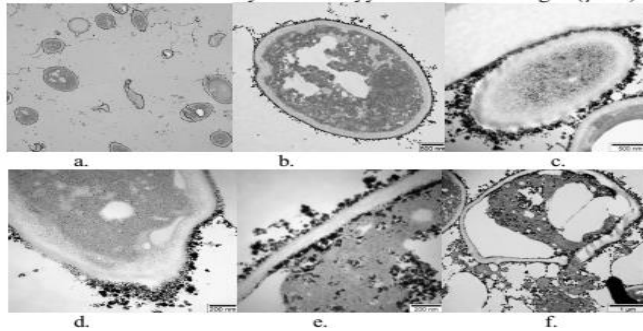
Cədvəl 4. Tədqiq edilən ayrı-ayrı bitkilərdə qeydə alınan göbələklərin rastgəlmə tezliyinə görə xarakteristikası (%)

Bitkilərin adı	Qeydə alınan növlərin sayı	Dominantlar	Tez-tez rast gəlinənlər
<i>Cuminum cyminum</i> L.	21	9,5	38,1
<i>Ocimum gratissimum</i> L.	21	9,5	33,3
<i>Mentha piperita</i> L.	17	-	47,1
<i>Anethum graveolens</i> L.	24	8,3	33,3
<i>Thymus caucasicus</i> L.	15	-	40,0
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	19	10,5	31,6

Tədqiqat obyektini kimi seçilmiş bitkilərdən alınan sulu ekstraktlar və efir yağları təsir effektivinə görə təbii olaraq bir-birindən fərqlənmişlər və bu fərqin yaranmasında istifadə edilən test kulturalar (*Staphylococcus aureus*, *Ps.aeruginosa*, *Esc.coli*, *Bac.subtilis*, *P.vulgaris*) da müəyyən rol oynamışdır [3]. Tədqiqatlar zamanı həmin bitkilərdən alınmış sulu ekstraktın və efir yağının 3% və 5%-li spirtli və 3%-li sulu məhlullarından istifadə edilmişdir. Alınmış nəticələrdən aydın oldu ki, tədqiq edilən bitkilər içərisində *Th.caucasicus*, *A.graveolens*, *F.vulgare* bitkilərinin sulu ekstraktları və efir yağları digərləri ilə müqayisədə daha güclü bakterisid xüsusiyyətlərə malik olmuşdur [4]. Tədqiqatların sonrakı mərhələsində *Candida albicans* göbələyinin nümunəsində fungusid xüsusiyyət zamanı göbələk hüceyrəsində baş verən dəyişikliklər elektron mikroskop altında da izlənmişdir [Şəkil 2].

Təcrübələrdən məlum oldu ki, cirə yağının 1%-li spirtli məhlulu ilə 15 dəqiqə təsir edilmiş *C.albicans* hüceyrələrində cirə yağı və onun 3%-li sulu məhlulu ilə işlənmiş hüceyrələrdən fərqli olaraq əhəmiyyətli dərəcədə struktur dəyişiklikləri yaranmış və bu dəyişikliklər əksər göbələk hüceyrələrini əhatə etmişdir,

lakın 1%-li spirtli və 3%-li sulu məhluldan fərqli olaraq, cirə yağının 3%-li spirtli məhlulu ilə işlənmiş *C.albicans* hüceyrələrində ekspozisiyanın 60-cı dəqiqəsində bütün göbələk hüceyrələrinin elektron sıxlığı kəskin azalmışdır [5].

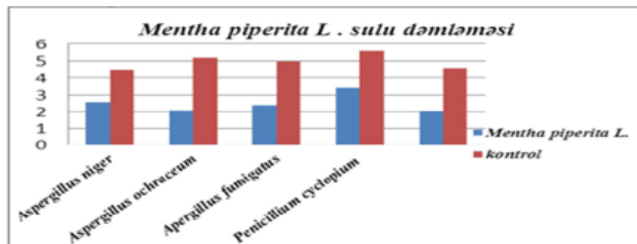


Şəkil 2. 1 saat müddətində cirə efir yağının 3%-li spirtli məhlulu ilə təsir edilmiş *C.albicans* hüceyrəsinin ultra strukturu

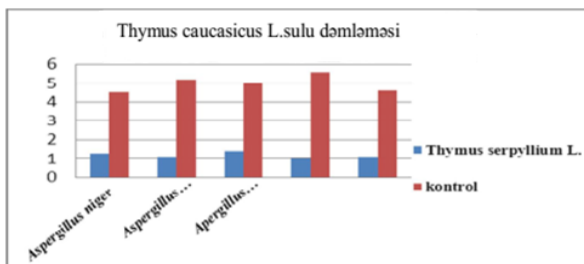
Beləliklə, şəkillərdən də görüldüyü kimi bitkilərdən alınmış cirənin efir yağı və onların müxtəlif komponentlərinin antimikrob xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi bir daha göstərir ki, onlar mikroorqanizmlər əleyhinə preparatların yaradılması üçün perspektivli ola bilər [6].

Tədqiqatların gedişində son olaraq isə tədqiq edilən efir yağlarının fungusid xüsusiyyətləri məqsədə müvafiq seçilmiş test kulturalara qarşı tədqiq edilmişdir. Bunun üçün *Cuminum cyminum* L., *O. gratissimum* L., *M. piperita* və *A.graveolens* bitkilərinin antifunqallığı *Aspergillus niger*, *A.ochraceus*, *A.fumigatus*, *Penicillium cyclopium* və *Cladosporium herbarum* toksigen göbələklər üzərində yoxlanılmışdır [6]. Bunun üçün bitkilərin 1:10 nisbətində hazırlanmış sulu dəmləmələrindən və efir yağlarının 0,3%, 0,5% durulaşdırılmış məhlullarının Çapek qidalı mühitində göbələklərə olan fungusid təsiri tədqiq edilmişdir [5]. Bu zaman kontrol variant kimi Çapek qidalı mühitindən istifadə edilmişdir. Alınan nəticələr şəkil 3 və 4-də öz əksini tapmışdır.

Göründüyü kimi, *Thymus caucasicus* L. bitkisi *M.piperita* L. bitkisinə nisbətdə daha çox antifunqallığa malikdir [4].



Şəkil 3. *Menta piperita* L. bitkisindən alınan sulu ekstraktların *A.niger*, *A.ochraceus*, *A.fumigatus*, *P.cyclopium* və *C.herbarum* göbələklərinə antifunqal təsiri.



Şəkl. 4. *Thymus caucasicus* L. bitkisindən alınan sulu ekstraktların *A.niger*, *A.ochraceus*, *A.fumigatus*, *P.cyclopium* və *C.herbarum* göbələklərinə antifunqal təsiri.

Beləliklə, aparılan tədqiqatlar nəticəsində aydın oldu ki, tədqiqat obyekti kimi seçilən bitkilər mikrorqanzimlərin məskunlaşma yeri kimi də xarakterizə olunsa da, onlar eyni zamanda bakteriya və toksigen göbələklərin fəaliyyətinin tam və ya qismən məhdudlaşdırılması üçün kəsərli vasitələrin alınma mənbələri kimi də əhəmiyyət kəsb edir.

Nəticə

1. Azərbaycan florasına daxil olan efiryağlı bitkilərin mikobiotasının formalaşmasında göbələklərin 42 növü iştirak edir ki, onların da əksəriyyəti (66,7%) kisəli göbələklərin anamorflarına aiddir və hər bir bitkiyə xas olan mikobiotanın formalaşmasında isə həm spesifik (16,5-23,4%), həm də universal növlər (76,6-83,5%) iştirak edir.
2. Məyyən edilmişdir ki, nümunə götürülən efiryağlı bitkilərin mikobiotasının spesifik növlərinə əsasən patogenlik aktivliyi yüksək olan göbələklər daxildir və ümumiləndə isə qeydə alınan göbələklərin bitkilərdən asılı olaraq 12,5-14,3%-i saprotroflara, 6,7-17,6%-i biotroflara, 70,6-80,0%-i isə politroflara aiddir.
3. Tədqiq edilən efiryağlı bitkilərin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklər ekolotrofik ixtisaslaşmanın təzahür formalarına görə də müxtəlifliklə xarakterizə olunur və qeydə alınan göbələklərin bitkilərdən asılı olaraq 20,0-38,1% allergenlərə, 13,3-25,0%-ə kimi opportunistlərə, 40,0-54,2%-ə qədəri isə toksigenlərə aiddir.
4. Müəyyən edilmişdir ki, tədqiq edilən bitkilərdən alınan sulu ekstraktlar və efir yağları bakterisid və fungisid xüsusiyyətlərə malikdirlər, lakin onların aktivlik səviyyəsi həm bitkilərdən, həm də istifadə edilən test kulturalardan asılı olaraq fərqli formada özünü biruzə verir.

Summary

In the presented article, the antimicrobial activity of the components obtained from some etheric oil plants included in the flora of Azerbaijan was studied. It became clear that the materials obtained from them (aqueous extracts and essential oils) have antimicrobial activity. In all cases, the antimicrobial activity of essential oils from plants was higher. During the antimicrobial activity of the materials obtained, both bacteria and fungi were used as test cultures.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Cəlilova S.Q., Cavadov S.S., Qarayev Z.Ö. "Efir yağlarının antimikrob təsiri" / Müasir biologiya və kimyanın aktual problemləri elmi konfransı. Gəncə 2015. s. 230-233.
2. Джалилова С.Г., Караев З.О., Мурадова С.А., Курбанова С.Ф. "Электренно микроскопическое изучение влияния эфирных маселиз *Cuminum L.* на грибы *Candida*" // Молодые ученые - Медицине Владикавказ 2017, с. 71-74.
3. Cəlilova S.Q., Qarayev Z.Ö., Zeynalova S.Q., Muradova S.A. "Yeni alınmış bir sıra efir yağlarının qrammənfi bakteriya nümayəndələrinə təsiri" // AMEA-nın Xəbərlər məcmuəsi, №1(67). Gəncə 2017. s. 32-35.
4. Cəlilova S.Q. "*Thumus Serpyllum L., Anethum Graveolens L., Foeniculum Vulgare Mill.* bitkilərinin antimikrob aktivliyi" // AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, 2017, c.15,1. s. 207-210.
5. Cəlilova S.Q., Qarayev Z.Ö., Muradova S.A., Qurbanova S.F. "Cirə efir yağının spirtli durulaşmalarının *Candida albicans* hüceyrələrinə təsiri" // Azərbaycan təbabətinin müasir nailiyyətləri. Bakı 2017. s. 134-139.
6. Cəlilova S.Q., Qarayev Z.Ö., Muradova S.A. "Cirə (*Cuminum L.*) bitkisi və ondan alınan efir yağının antimikrob təsiri" // Azərbaycan Respublikası Səhiyyə Nazirliyi Sağlamlıq jurnalı 2017, №5, s. 165-168.

БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОДНО-БОЛОТНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ОКРЕСНОСТИ ОЗЕРА СУГОВШАН САБИРАБАДСКОГО РАЙОНА

Гурбанов Эльшад, Алиев Кенан

Бакинский Государственный Университет, Азербайджан
mintk999@gmail.com

АННОТАЦИЯ

В представленной статье представлена информация об идентификации видов, встречающихся на территории Суговшана Сабирабадского района. В ходе исследования изучались экологические условия окружающей среды, фитоморфологические, биоэкологические, фитоценологические особенности, экономическое значение, а также состав и структура фитоценозов, образованных определенными видами. Полученные образцы растений хранятся в виде гербарии.

Ключевые слова: водно-болотная растительность; флора; формация; вид; классификация.

Введение

Сабирабадский район обладает богатой флорой и растительностью. Площадь территории района составляет 1,47 тысячи квадратных километров. Территория Суговшана Сабирабадского района входит в состав Кур-Араксинской низменности на исследуемой территории Суговшана распространена в основном полупустынная растительность. Равнинная территория Сабирабадского района находится на 16 метров ниже уровня моря. Как известно физико-химический состав почвы, исследуемой территории отличается своеобразным составом. Распространены преимущественно лугово-серые почвы. Полупустынный рельеф и

климатические условия являются основными факторами, которые формируют видовой состав растительности исследуемой территории. Он имеет умеренно теплый полупустынный и сухой степной климат с засушливым летом. В составе фитоценозов господствуют кустарники, полукустарники и многолетние травы. Биоэкологические характеристики растений в основном ксерофитный. Ксерофитная характеристика внешнего вида растений формулируется под воздействием температуры и влажности окружающей среды. Эти особенности ярко выражены на листьях, развитием корневой системы и формах стеблей. Водно-болотное растение исследуемой территории формировалось под воздействием рек Кур и Араз. На берегах реки Кура имеются тугайные леса. Распространены антропогенные отложения. Годовое количество осадков составляет около 300 мм [4].

Цель исследования

Всестороннее исследование растительности водной среды и флоры Сабирабадского района, а также изучить видовой состав, фитоценологические, биоэкологические и новые особенности водно-болотной экосистемы региона.

Объект исследования и используемые методы

Основные направления исследования-геоботаническое, эколого-фитоценологическое, что соответствовало концепциям со временной гидробиологии и гидробиологии.

Исследования были выполнены в период с марта по июнь месяцы, с использованием детально-маршрутного исследования. Во время маршрута по району был собран гербарный материал из растительного покрова. При регистрации растения регистрируется его состав флоры степень покровообразования жизнеспособность, высота, ярусность и фенологические фазы. Производилось фотографирование водных и водно-болотных растений.

Анализ полученных результатов

При проведении геоботанических, флористических исследований флоры и растительности Сабирабадского района были выявлены *Paspalum paspalodes* (Michx.) Scribn.- Паспалум пальчатый - является многолетником. Стебли 20-50 см высотой, голые, гладкие, прямые. Листья ланцетно-линейные, 4-12 см длиной и 0,2-0,5 см шириной, голые или к основанию с рассеянными волосками. Язычок короткий. Соцветие из 2 колосовидных веточек, 2,5-5 см длиной. Колоски черепитчато-налегающие друг на друга, округло-заостренные, около 0,25 см длиной, голые. Этот вид в основном приводится для Кура-Араксинской низменности [3].

При последующих исследованиях было выявлено представитель вида Рогоз узколистный (*Typha angustifolia* L.) относящийся к роду Рогоз

(*Typha* L.), семейству Рогозовые (*Typhaceae* Juss.) Рогоз узколистный представляет собой многолетнее однодомное травянистое корневищное болотное растение, высота которого будет колебаться в промежутке между ста и двухсот пятидесяти сантиметрами. Листья этого растения являются довольно прочными, они окрашены в зеленые тона, а их ширина достигает одного сантиметра. Мужской и женский початки будут находиться на расстоянии примерно в два-восемь сантиметров друг от друга. При этом женский початок окрашен в коричневые тона, а щетинки околоцветника этого растения оказываются короче столбика [1, 2].

Цветение рогоза узколистного приходится на летний период времени. Рогоз узколистный наделен весьма ценными целебными свойствами, при этом с лечебной целью следует применять корневища этого растения. Что касается народной медицины, то здесь рогоз узколистный получил довольно широкое распространение, при этом в качестве лекарственного сырья следует использовать корневища этого растения.

Наличие столь ценных целебных свойств рекомендуется объяснять содержанием в составе этого растения белка, минеральных солей, большого количества крахмала, сахара и других полезных веществ.

А также при береговой полосе встречается береговая и водная растительность в составе фитоценозов водно-болотной растительности в основном преобладают растения, относящиеся к классу однодольные. В составе ассоциации водно-болотной растительности господствует виды семейства *Juncaceae* Juss., а также в видовом составе встречаются виды, относящиеся к семейству *Poaceae* Barnhart: *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Cynanchum acutum* L., *Alopecurus myosuroides* Huds., *Potamogeton pectinatus*, *Myriophyllum spicatum* L., *Ceratophyllum demersum* L., *Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv., *Agrostis gigantea* Roth, *Blysmus compressus* (L.) Pauz. ex Link, *Carex dacica* Neuff. С наступлением осени в видовом составе ассоциации наблюдается некоторые изменения. Это выражается в вегетационных процессах растений, помимо того на береговой зоне наблюдается сильное развитие эфемеров и эфемероидов. Относящиеся к семействам злаковые, бобовые и разнотравье.

Выводы

В результате исследования изучены распространение, современное состояние, биоэкологические, морфобиологические, фитоценологические и новые особенности водных растений Сабирабадского района. Выявлены для флоры региона виды из семейства Злаковые – *Poaceae* Barnhart, из семейства Осоковых (*Cyperaceae* Juss.) из семейства Ситниковые (*Juncaceae* Juss.) и других представителей. Образцы растений, полученные в результате исследований, хранились в гербарном виде.

Xülasə

Təqdim olunan məqalədə Sabirabad rayonu Suqovşan ərazəsində rast gəlinən növlərin identifikasiyası barədə məlumat verilib. Tədqiqat zamanı ətraf mühitin ekoloji şəraiti, fitomorfoloji, bioekoloji, fitosenoloji xüsusiyyətləri, iqtisadi əhəmiyyəti, həmçinin müəyyən olunmuş növlərin yaratdığı fitosenozların tərkibi və quruluşu öyrənilmişdir. Əldə edilən bitki nümunələri herbari şəklində saxlanılmışdır.

Summary

The presented article provides information on the identification of species found in Sugovshan area of Sabirabad district. In the course of the study, environmental conditions, phytomorphological, bioecological, phytocenological characteristics, economic significance, as well as the composition and structure of phytocenoses formed by the identified species were studied. The obtained plant specimens were preserved in the form of herbariums

Список использованной литературы

1. Əsgərov A.M. Azərbaycanın bitki aləmi (Ali bitkilər-Embryophyta). Bakı/TEASPress. 2016, 444 s.
2. Qurbanov E.M., Cabbarov M.T. Geobotanika. Bakı: Bakı Universiteti, 2017, 320 s.
3. Флора Азербайджана. Т. I. Баку : Издательство Академии наук, 1950. 369 с.
4. www.president.az

MEŞƏ FİTOSENOZLARINDA BİTKİ KÜTLƏSİNİN VƏ TORPAQ MİKROBİOTASININ TƏDQIQI

Rzayeva Afaq, Əliyeva Mətanət, Məmmədova Roza
Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
roza2919@mail.ru

ANNOTASIYA

Məqalədə Azərbaycanın Lənkəran vilayətinin dağ-meşə qonur və dağ-meşə qəhvəyi torpaqlarında seçilmiş meşə biotoplarında mikrobiotanın, meşə xəzəlinin və ot bitkilərinin kütləsinin müqayisəli analizinin tədqiqinin nəticələri təqdim edilmişdir. Alınmış nəticələrin müqayisəli təhlili nəticəsində basil və mikromisetlərin növ tərkibində, ot bitkilərinin və meşə xəzəlinin nəm və quru kütləsində xarakterik fərqlər aşkar edilmişdir.

Açar sözlər: torpaq tipi; mikrobiota; ot bitkiləri; meşə xəzəli.

Giriş

Təkamül prosesi nəticəsində formalaşmış torpaq, təbii-tarixi cism kimi, yer səthində mühim yerlərdən birini tutur. Torpaq bərk yer qabığı - litosferin həyat sahəsi ilə yəni biosferlə təmasda olduğu yerdir. Torpaq atmosfer, hidrosfer, litosfer və canlı orqanizmlər arasında birləşdirici halqa olmaqla, biosferdə baş verən maddə və enerji mübadiləsində mühüm rol oynayır [1]. Torpaq mikroorqanizmlərlə zəngindir, və məs bu mikroorqanizmlər sayəsində torpaq canlı sistem xüsusiyyətlərini əldə edir. Torpağın ən münbit qatı humusdur. Humusun əmələ gəlməsi canlıların ölümündən sonra torpağa daxil

olan üzvi qalıqların mikrobiota tərəfindən çevrilməsi nəticəsində baş verir. Bitki isə torpaqda mikroorqanizmlərin inkişafına təsir edən əsas amillərdəndir. Bitkilər vegetasiya dövründə torpaq mikroflorasına öz kök ifrazatları ilə, vegetasiya dövrü bitdikdən sonra isə köklər və digər bitki qalıqları vasitəsilə təsir göstərirlər [2]. Beləliklə, torpaqda gedən proseslər kompleks xarakter daşıyır. Buna görə də, hər hansı bir ərazidə torpaq tipinin vəziyyətinin qiymətləndirilməsi üçün onun tərkibində olan mikrobiotanın və həmin torpaqlarda formalaşan fitosenozların tədqiqi vacibdir [3, 4].

Tədqiqatın məqsədi

Tədqiqat işinin məqsədi Lənkəran vilayətinin dağ-meşə qonur və dağ-meşə qəhvəyi torpaqların təbii senozlarında bitkilərin fitokütləsinin və torpaq mikrobiotasının növ tərkibinin müqayisəli tədqiqidir.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqat sahələri Azərbaycanın Lənkəran vilayətinin Masallı və Yardımlı rayonlarında dağ-meşə qonur və dağ-meşə qəhvəyi torpaqların təbii meşə senozlarında seçilmişdir. Masallı rayonu ərazisində seçilmiş tədqiqat sahəsi rütubətli subtropik iqlim və dağ-meşə qonur torpaqlarla xarakterizə olunur. Yardımlı rayonu ərazisində seçilən tədqiqat sahəsi isə yarım rütubətli subtropik iqlim və dağ-meşə qəhvəyi torpaqları ilə xarakterizə olunur. Tədqiqat sahələrinin coğrafi koordinatları GPS navigator vasitəsilə götürülmüşdür.

Tədqiqat sahələrində torpağın 0-30 sm dərinliyindən aseptik qaydalara riayət olunmaqla torpaq nümunələri götürülərək mikrobioloji analizlər Zvyagintseva D.Q. metodu ilə aparılmışdır [5]. Seçilmiş meşə senozlarında Bistritskaya T.L. və Osichnyuk V.V. [6] metoduna əsasən, 1 m² sahədən ot bitkilərinin nəm şəkildə və qurudulduqdan sonra quru fitokütləsi hesab edilmişdir. Eyni meşə senozlarında 1 m² sahədə meşə xəzəlinin nəm və quru çəkisi hesablanmışdır. Hər iki tədqiqat sahəsində alınan nəticələr öz aralarında müqayisəli təhlil edilmişdir.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

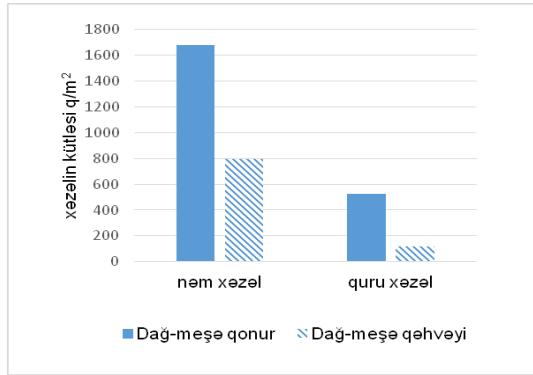
Mikrobioloji analizlərin nəticələrinin müqayisəli təhlili nəticəsində basil və mikromitsetlərin tərkibində müəyyən fərqlər aşkar edilmişdir. Dağ-meşə qonur torpaq nümunələrində dörd növ basil - *Bacillus idosus*, *Bacillus cereus*, *Bacillus mucoides*, *Bacillus megaterium*, həmçinin dörd növ mikromitsetlər - *Penicillium*, *Trichoderma*, *Mucorales*, *Mucor ramanianus* müəyyən edilmişdir. Dağ-meşə qəhvəyi torpaq nümunələrində üç növ basil *Bacillus idosus*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus sereus* və üç növ mikromitset: *Trichoderma*, *Penicillium*, *Aspergillium* müəyyən edilmişdir. Alınan nəticələri təhlil etdikdə hər iki torpaqda eyni basil ştamplarının olmasını qeyd edə bilərik ki, bu da onların müəyyən torpaq-ekoloji şəraitə daha çox uyğunlaşmasını sübut edir.

Toplanmış ot bitkilərinin kütləsində əsasən mürəkkəbçiçəklilər, sarma-

şıqkimilər, xaççıçəkkimilər və digər ot bitkiləri təyin edilmişdir. İlk vizual müşahidələr göstərmişdir ki, meşə ekosistemində ot bitkilərinin örtüyü fitokütləsinə görə kasaddır.

Fitokütlənin göstəricilərinə görə dağ-meşə qonur və dağ-meşə qəhvəyi torpaqlar arasında müəyyən fərqlər aşkar etmişdir. Dağ-meşə qonur torpaqlarda formalaşan meşə senozlarında ümumi ot bitkilərinin nəm kütləsi 1077 q/m² təşkil edirsə, dağ-meşə qəhvəyi torpaqlarda bu göstərici 712 q/m²-ə qədər azalır. Dağ-meşə qonur və dağ-meşə qəhvəyi torpaqlarda meşə senozlarında quru ot bitkilərinin kütləsi müvafiq olaraq 154 q/m² və 87 q/m² olmuşdur. Əldə edilmiş məlumatları ədəbiyyatla müqayisə etdikdə təbii bitki örtüyünün ehtiyatlarının əhəmiyyətli dərəcədə azalması ekoloji şəraitdə global dəyişikliklərlə əlaqələndirilir [7].

Seçilmiş biotoplarda xəzəlin nəm və quru çəkisi dağ-meşə qonur torpaqlarda daha yüksək olmuşdur [Şəkil 1].



Şəkil 1. Dağ-meşə qonur və dağ-meşə qəhvəyi torpaq fitosenozlarında nəm və quru xəzəlin çəkisi

Baxmayaraq ki, hər iki seçilmiş fitosenoz eyni bölgədə yerləşir, lakin onların arasında müəyyən fərqlər müşahidə edilmişdir. Bu fərqlər özünü bitki kütləsində, mikrobiotada və digər göstəricilərdə özünü biruzə verir.

Nəticə

1. Dağ-meşə qonur torpaq nümunələrində dörd növ basil və dörd növ mikromiset, dağ-meşə qəhvəyi torpaq nümunələrində isə üç növ basil və üç növ növ mikromiset müəyyən edilmişdir.
2. Dağ-meşə qonur və dağ-meşə qəhvəyi torpaqlarda formalaşan meşə senozlarında ümumi ot bitkilərinin nəm kütləsi müvafiq olaraq 1077 q/m² və 712 q/m², quru kütləsi isə 154 q/m² və 87 q/m² olmuşdur.
3. Dağ-meşə qonur və dağ-meşə qəhvəyi torpaqlarda nəm xəzəl ehtiyatı müvafiq olaraq 1676 q/m² ilə 792 q/m² arasında dəyişir, onların quru çəkisi isə 528 q/m² və 116 q/m²-ə qədər azalır.

Summary

The article presents the results of the comparative analysis of the microbiota, the mass of grass plants and forest litter in selected forest biotopes in mountain-forest brown and mountain-forest greyish-brown soils of Lankaran region of Azerbaijan. As a result of the comparative analysis, characteristic differences were found in the species composition of bacilli and micromycetes in study soils, in the wet and dry mass of grasses and forest litter.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Звягинцев Д. Г., Бабьева И. П., Зенова Г. М. Биология почв. М.: МГУ, 2005, 439 с.
2. Мишустин Е.Н., Черепков Н.И. Значение биологического азота в азотным балансе и повышении плодородие почв //Биологический азот в сельском хозяйстве. М.: Наука, 1989. с. 2–7.
3. Рзаева А.Л. Грибы как часть зимогенной микрофлоры серо-коричневых (каштановых) почв // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №7. с. 63-67.
4. Алиева Матанат Мирисмаил. "Растительность и ее значение в формировании лугово-коричневых почв" Бюллетень науки и практики, № 7(5), 2021, с. 75-79.
5. Звягинцев Д.Г. // Методы почвенной микробиологии и биохимии. М. Изд. МГУ, 1991, 303 с.
6. Быстрицкая Т.Л., Осычнюк В.В. // Почвы и первичная биологическая продуктивность степей Приазовья. М., Изд. «Наука», 1975, 109 с.
7. Бабаев М.П., Гасанов В.Г., Джафарова Ч.М., Гесейнова С.М. // Морфологическая диагностика, номенклатура и классификация почв Азербайджана. Баку. «ЭЛМ», 2011, 448 с.

AZƏRBAYCANIN MÜALİCƏVİ ƏHƏMİYYƏTLİ BİTKİLƏRİNİN BİOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ VƏ ONLARIN MİKOLÖJİ TƏHLÜKƏSİZLİYİ

**Manafova Aydan, Piriyeva Zemfira, Musayeva Gülmirə,
İsmayılova Kəmalə, Abışova Günay**

Azərbaycan Milli Aerokosmik Agentliyi, Ekologiya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
aydaneco90@mail.ru, mgulmira073@gmail.com,
kismayel32@gmail.com, abishova.gunay@list.ru

ANNOTASIYA

Təqdim olunan məqalə Azərbaycan florasına daxil olan bir sıra dərman bitkilərinin növ tərkibinə, ekotrofik əlaqələrinə, yayılma qanunauyğunluqlarına, dərman bitkilərində yayılmış göbələklərin ekobiologiyasının tədqiqinə və onlardan istifadənin mikoloji təhlükəsizliyi prinsiplərinin işlənilib hazırlanması üçün əsas məlumatların yaradılması ilə bağlı mikobiotanın öyrənilməsinə həsr olunmuşdur. Aşkar edilmiş göbələklər arasında toksigen, allergen və şərti olaraq patogen göbələklərin nisbəti əhəmiyyətli dərəcədə olmuşdur ki, bu da insanlar da daxil olmaqla, bütün canlılar üçün dolaylı və ya birbaşa təhlükə mənbəyidir.

Açar sözlər: *müalicəvi bitkilərin mikobiotası; mikoloji təhlükəsizlik; farmokoloji aktivlik; vegetativ və ya generativ orqanlar.*

Giriş

Məlum olduğu kimi, müalicəvi dərman bitkiləri ali bitkilərin böyük qruplarından biri olub, vegetativ və ya generativ orqanları xalq təbabətində, tibbdə, eləcə də baytarlıq praktikasında istifadə edilən vasitələrin, o cümlədən farmakoloji aktivliyə malik olanların alınması üçün xammal kimi istifadə edilir [1,2].

Bəşəriyyətin inkişaf tarixi nəticəsində müxtəlif xəstəliklərin müalicəsi və qarşısının alınması məqsədilə tətbiq olunan bitki və heyvan mənşəli dərman maddələri barəsində məlumatların toplanması, nəsildən-nəsilə ötürülməsi xalq təbabətinin yaranmasına və onun inkişafına kömək etmişdir. Bir çox xəstəliklərin müalicəsində tətbiq olunan dərman bitkilərindən istifadə üsulları xeyli təkmilləşdirilmişdir. Lakin buna baxmayaraq ki, hazırda elmə 500000 bitki növü məlumdur ki, onların da yalnız o qədər də böyük olmayan hissəsi tibbdə tez-tez istifadə olunur [5, 6].

Məlum olan 12 iqlim tipindən 9-nun yerləşdiyi Azərbaycan zəngin bitki örtüyünə malikdir ki, onların da içərisində mühüm təsərrüfat əhəmiyyəti olan, eləcə də insanların qida rasionunun daimi komponenti kimi bir sıra maddələrin alınma mənbəyi olan bitkilər, o cümlədən müalicəvi dərman bitkiləri də geniş yayılmışlardan hesab edilir. Azərbaycan florasında bitən 4745 yabani bitki növündən 1547 növü (34,3%) müalicəvi əhəmiyyətli bitkilərdir. Aparılmış araşdırmalar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, dünya florasından müxtəlif ölkələrin elmi farmakopeyalarına daxil edilmiş dərman əhəmiyyətli bitkilərin 272 növü Azərbaycan florasında yabani halda bitir.

Azərbaycan florasının elmi farmakopeyaya daxil edilmiş dərman əhəmiyyətli bitkilərinin 77 növü Qafqaz endemi, 6 növü Azərbaycan endemi, 44 növü isə relikt bitkilərdir [2]. Bu gün Azərbaycanda rast gəlinən müalicəvi dərman bitkilərindən - adi balqabaq (*Cucurbita pepo* L.), kəklikotu (*Thymus collinus* Bieb.), adi razyana (*Foeniculum vulgare* Mill.), dərman gülxətmisi (*Althaea officinalis* L.), adi cirə (*Cuminum cuminum* L.), adi əncir (*Ficus carica* L.), nəcib dəfnə (*Laurus nobilis* L.), Avropa zeytunu (*Olea europaea* L.), yapon saforası (*Sophora japonica* L.), acı yovşan (*Artemisia absinthium* L.), gəcəvər (*Acorus celamus* L.), istiot nanə (*Mentha piperita* L.), qarğıdalı (*Zea mays* L.), adi şam (*Pinus sylvestris* L.), çobanyastığı (*Matricaria chamomilla* L.), dərman pişikotu (*Valeriana officinalis* L.), innab (*Zizyphus* Mill.), güləbrişin (*Albizzia julibrissin* Durazz.), adi zirinc (*Berberis vulgaris* L.), dərman rozmarini (*Rozmarinus officinalis* L.), beşyuvalı yemişan (*Crataegus pentagyna* L.) və s. nisbətən geniş yayılmışlardan hesab edilir.

Müalicəvi dərman bitkiləri əsasən tərkibindəki bioloji, ilk növbədə farmakoloji aktivliyə malik olan maddələrə görə diqqəti cəlb edirlər. Farmakoloji aktiv maddələr isə kimyəvi tərkibinə görə müxtəlif olurlar və hazırda onların sistemləşdirilməsində bu xüsusiyyətdən də geniş istifadə edilir.

Tədqiqatın məqsədi

Azərbaycan florasına daxil olan bir sıra müalicəvi dərman bitkilərinin, xüsusən də, xalq təbabətində nisbətən geniş istifadə edilənlərin mikobiotasının növ tərkibinin, yayılma qanunauyğunluqlarının öyrənilməsi, müalicəvi dərman bitkilərində məskunlaşan göbələklərin ekobiologiyasının tədqiqi və dərman birtkilərinin mikoloji təhlükəsizlik prinsiplərinin hazırlanması üçün baza məlumatlarının hazırlanmasıdır.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Nəzəri tədqiqatlar - əsasən ədəbiyyat məlumatlarına istinad edilir, təcrübə tədqiqatları isə mikrobiologiyada qəbul edilən qaydalara əsasən koloniyaların seyrəkləşdirilməsi, təmiz kulturanın alınması, kultural-morfoloji və fizioloji əlamətlərə əsasən tərtib edilən müvafiq təyinedicilərə görə identifikasiya prosesi olmuşdur [6, 7].

Nəzərdə tutulan mikoloji tədqiqatları aparmaq üçün obyekt kimi Azərbaycanın müxtəlif ərazilərində becərilən müalicəvi dərman bitkiləri seçilmişdir ki, tədqiqatların gedişində 200-dən artıq bu xüsusiyyətə malik bitki növündən nümunə götürülmüşdür.

Nümunələrin götürülmə yeri isə 2009-2017-ci illər ərzində Azərbaycan Respublikasının müxtəlif əraziləri seçilmişdir ki, onlar da Böyük Qafqaz, Kiçik Qafqaz, Kür-Araz ovalığı və Lənkəran-Astara zonası olmuşdur. İşin məqsədinə müvafiq olaraq, qeyd edilən ərazilərdə olan yabani və mədəni-müalicəvi dərman bitkilərinin göbələk olması ehtimal edilən vegetativ və generativ orqanlarından nümunələr götürülmüşdür. Toplanmış nümunələrin analizində işin məqsədinə müvafiq olan müasir mikoloji və fitopatoloji metod və yanaşmalardan istifadə edilmişdir.

Əldə olunmuş nəticələrin təhlili

Tədqiq edilən bitkilərdə məskunlaşan göbələklərin təmiz kulturaya çıxarılması üçün qidalı mühit kimi aqarlaşdırılmış səməni şirəsindən (ASŞ), düyülü (DA), nişastalı (NA) və kartoflu (KA) aqarlardan, aqarlaşdırılmış Capek və Çapek-Doks mühitlərindən istifadə edilmişdir. Mühitlərin hazırlanması, sterilizasiyası və Petri çəşkalılarına tökülməsi məlum metodlara müvafiq həyata keçirilmişdir [6].

Laboratoriya şəraitində əldə edilənlər, eləcə də çöl müşahidələrinin nəticələrinə əsasən göbələyin özünün və ya onun törətdiyi patologiyanın identifikasiyası həyata keçirilir. Hal-hazırda identifikasiyanı kultural-morfoloji və bioloji əlamətlərlə həyata keçirmək imkanı verən təyinedicilərdən, eləcə də BMA-nın və CBC-in baza məlumatlarından istifadə edilmişdir. Göbələklərin fermentativ aktivliyini təyin edən zaman onların becərilməsi üçün duru Capek mühitindən istifadə edilmişdir ki, onun da tərkibi aşağıdakı kimi olmuşdur (q/l): becərilmə 260°C temperaturda 15 gün müddətinə aparılmış və fermentlərin aktivliyi kultural məhlulda hər 5 gündən bir müvafiq metodlara

əsasən təyin edilmişdir [7].

Tədqiqatların gedişində təcrübələr ən azı 5 təkrarda qoyulmuş və alınmış nəticələrin statistik işlənməsi də həyata keçirilmişdir ki, bu halda da Qauze metodundan istifadə edilmişdir. Bütün hallarda $m/M = P \leq 0,05$ formuluna uyğun olan məlumatlar dəqiq hesab edilmişdir.

Azərbaycanın müxtəlif ərazilərində yabanı və mədəni dərman bitkilərindən götürülən nümunlərin analizi nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, onların mikobiotasının formalaşmasında ümumilikdə 168 növ iştirak edir ki, onların da taksonomik strukturu haqqındakı məlumatlar ümumiləşdirilmiş şəkildə cədvəl 1-də verilir.

Cədvəl 1. Tədqiqatların gedişində ayrılmış göbələklərin taksonomik strukturu

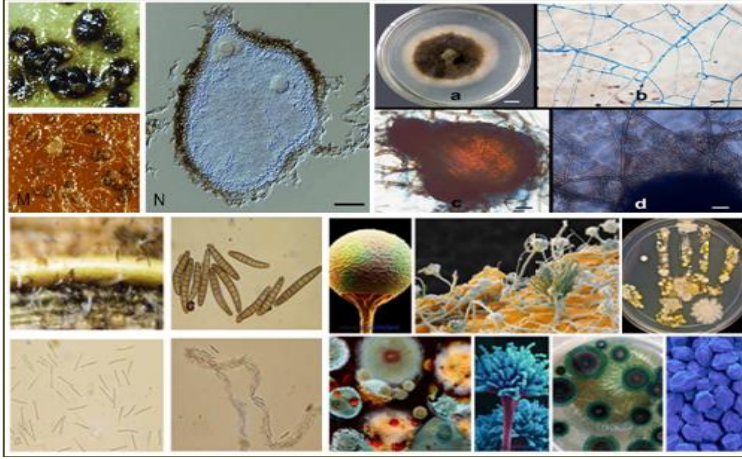
Aləm	Şöbə	Sınıf	Sıra	Fəsilə	Cins	Növ
Mycota	<i>Zygomycota</i>	1	1	2	3	9
	<i>Ascomycota</i>	5	10	17	29	114
	<i>Bazidiomycota</i>	2	6	8	15	33
<i>Chromista</i>	<i>Oomycota</i>	1	2	2	3	12

Göründüyü kimi, qeydə alınan göbələklərin əksəriyyəti həqiqi göbələklərə, az bir hissəsi isə göbələybənzər orqanizmlərə aiddir. Onlar arasında qeyri-müəyyən göbələklərin, daha dəqiqi, kisəli göbələklərin anamorflara aid növləri üstünlük təşkil edir. Belə ki, tədqiqatların gedişində qeydə alınan göbələklərin 83,3%-i məhz bu qrupun payına düşür. İkinci yerdə bazidiomisetlərin, oomisetlərin nümayəndələri tutur - 5,2%. Teliomisetlərin, ziqomisetlərin və askomisetlərin teleomorflarının payı isə müvafiq olaraq 4,6%, 4,0% və 2,9% təşkil edir.

Qeydə alınan göbələklər arasında ən çox növlə *Colletotrichum* cinsinin nümayəndələri təmsil olunurlar. Belə ki, bu cinsin tədqiqatlar nəticəsində Azərbaycanda yayılan müalicəvi dərman bitkilərində 14 növü (ümumi növlərin 8,3%-i) yayılmışdır. *Ascochyta*, *Phoma*, *Fuzarium*, *Septoria* və *Penicillium* cinslərini də çoxsaylı hesab etmək olar ki, onların da sayı 10- 12 növ arasında dəyişir [Şəkil 1].

Alınan nəticələri Respublikamızda aparılan digər tədqiqatlarda əldə edilənlərlə müqayisə etdikdə məlum olur ki, onların bir çoxunun Azərbaycanda bu və ya digər biotopda yayılması qeydə alınmışdır. İstənilən ərazinin bitki örtüyünün zəngin olması orada məskunlaşan digər canlıların, ilk növbədə göbələklərin də növ müxtəlifliyinin geniş olmasını şərtləndirməsi elmi ictimaiyyət arasında mübahisə predmeti hesab edilmir. Respublikamızın zəngin təbiətinin olmasını da məlum həqiqət kimi nəzərə alsaq, eyni mənzərə təbii olaraq Azərbaycanda da müşahidə olunmalıdır. Lakin indiyə kimi Azərbaycanda bu sahədə aparılan tədqiqatların nəticələrini, yuxarıda qeyd edildiyi kimi, qənaətbəxş hesab etmək olmaz. Belə bir halı Azərbaycan təbiətinə xas olan göbələk-

lərin yayılmasının coğrafi qanunauyğunluqlarına da aid etmək olar. Belə ki, bu sahədə indiyə kimi aparılan tədqiqatlarda Azərbaycanın konkret bir zonasında (Məsələn, Naxçıvan MR) yayılmış göbələklər və ya göbələklərin konkret bir qrupu (sürmə, pas və s. göbələklər), eləcə də konkret bir substrat tipində (məsələn, Azərbaycanın meşə əmələ gətirən əsas ağac növlərində) yayılmış göbələklər bu aspektdə xarakterizə edilmişdir [8, 9].



Şək. 2. *Ascochyta, Phoma, Fuzarium, Septoria* və *Penicillium* cinsləri

Azərbaycanın müalicəvi dərman bitkilərində yayılması qeydə alınan göbələklərin ekolotrofik əlaqələrə görə xarakteristikası zamanı aydın oldu ki, qeydə alınan göbələklər arasında biotrofların sayı nisbi üstünlüyə malik olsa da, onların arasında həqiqi biotrofların nümayəndələrinin sayı o qədər də yüksək deyil və burada simbiotroflara rast gəlinmir. Göründüyü kimi, ümumi göbələklərin 44,8% saprotroflara, 55,2%-i isə biotroflara aid olsa da, biotrofluğu və saprotrofluğu politrof və ya fakültativ xarakter daşıyan göbələklər ümumi göbələklərin 80,5%-ni təşkil edir.

Beləliklə, göbələklərin sayının yüksəlməsi dərman bitkilərindən alınan ekstraktların antifunqal aktivliyinin də azalmasına səbəb olur, lakin bu zaman azalmanın kəmiyyət göstəricisi antibakterial aktivliklə müqayisədə daha yüksək olur. Məsələn, *Foeniculum vulgare* Mill. bitkisindən alınan ekstraktın antibakterial aktivliyi *St. aureus*-ə münasibətdə göbələklərin sayının $\leq 10^3$ -dən $\geq 10^5$ kimi dəyişilməsi zamanı 17,6% azaldığı halda, bu göstərici *Candida albicans*-a münasibətdə 33,3% təşkil edir.

Analoji göstərici *Bac.subtilis*, *Ps.aeruginosa* və *Esc.coli*-də müvafiq olaraq 21,1%, 13,3% və 23,8% təşkil edir. Deməli, göbələk biotasının say tərkibi dərman bitkilərinin antifunqal aktivliyinə daha güclü təsir edir. Digər bitkilərdən alınan ekstraktlarda da oxşar vəziyyət qeydə alınır. Fikrimizcə, bunun da səbəbini, yaxın taksonomik qruplar arasında yaşayış uğrunda mübarizəni araşdırmaq və genişləndirmək lazımdır.

Göbələklər taksonomik aidiyyatına görə göbələklər aləminin (*Mycota*) həqiqi göbələklər şöbəsinin (*Euomycota*) 4 yarımshöbəsinin (*Zigomycota*, *Ascomycota*, *Bazidiomycota* və *Deyteromycota*) 5 sinfinin, 9 sırasının, 13 fəsiləsinin 39 cinsinə aiddir.

Tədqiq edilən dərman bitkilərinin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklərdən 15 (*Mucor corticola* Hagem, *M.plumbeus* Bon., *Penicillium stoloniferum* Thorn., *P.puberulum* Bainier, *P.griscolum* Smith., *P.stoloniferum* Thom., *P.sartorri* Zikai.) növ Azərbaycan təbiətinə xas olan mikobiota üçün yenidir.

Nəticə

1. Müəyyən edilmişdir ki, tədqiq edilən 200 növdən çox dərman bitkisinin mikobiotasının formalaşmasında göbələklərin (*Mycota*) və göbələyəbənzər orqanzimlərin (*Chromista*) 186 növü iştirak edir.
2. Azərbaycanın dərman bitkilərində yayılması qeydə alınan göbələklərin 44,8% ekolotrofik əlaqələrə görə saprotroflara, 55,2%-i isə biotroflara aiddir. Bundan başqa, dərman bitkilərində qeydə alınan göbələklərdən 25,7%-i allergenlik, 28,3%-i isə toksigenlik xüsusiyyətlərinə malikdir.
3. Nümunələrin analizi zamanı aydın oldu ki, tədqiqatların gedişində qeydə alınan göbələklərin 55,4%-nə Böyük Qafqaz ərazisində rast gəlinir. Lənkəran-Astara zonasında bu gösətrici 50,4%, Kür-Araz ovalığında 34,9% və Kiçik Qafqazda isə 25,3% təşkil edir.
4. Tədqiqatların gedişində qeydə alınan göbələklərdən yalnız 26 növünün 3,8%-i oomisetlərə, 11,5%-i ziqomisetlərə, 11,5%-i bazidiomisetlərə, qalanı (73,2%) isə kisəli göbələklərin anamorflarına aiddirlər.
5. Göstərilmişdir ki, göbələklərin 38,5% yalnız bitkilərin vegetativ, 31,8%-i yalnız generativ, 29,7%-i isə həm vegetativ, həm də generativ orqanlarda məskunlaşırlar və xəstəliyin ötürülməsində toxumların da iştirakı əhəmiyyətlidir.

Summary

The presented article is devoted to the study of the mycobiota in relation to the species composition, ecolotrophic relationships, distribution patterns of a number of medicinal plants included in the flora of Azerbaijan, the study of the ecobiology of fungi common in medicinal plants, and the creation of basic information for the development of principles of mycological safety of their use. Among the detected fungi, the proportion of toxinogenic, allergenic and conditionally pathogenic fungi was significant, which is an indirect or direct source of danger for all living beings, including humans.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Bahshaliyeva K.F., Maharamova M.H., Khurbanova O.A., Muradova S.M. (2017) Assessment the types of toxigenic mycobiota of herbal materials used for differently purposes. // Science citation index expanded. Thomson reuters kasmara journals. 45(1), p. 3

2. Гаджиева Н.Ш., Курбанов Э.М., Мустафазаде Н.Н., Алиев И.А., Мурадов П.З. Микобиота лекарственных растений входящих во флору Азербайджана / Материалы международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы биоэкологии». Москва, 2010, с. 8-10
3. Сергиенко В.Г., Ткаленко А.Н., Титова Л.В. (2010) Использование биопрепаратов для защиты овощных культур от болезней. // Защита и карантин растений, №7, с. 28-29.
4. Саттаров Д.С., Нимаджанова К.Н. (2010) Вегетативное размножение некоторых лекарственных растений // Изв. АН РТ. Отд. биол. и мед. наук. №1(170), с. 25-32.
5. Li, T.S.C and Beveridge, T.H.J. (2003). Sea Buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.): Production and Utilization. NRC Research Press, Ottawa.
(www.monographs.nrcnrc.gc.ca)
6. Zeb A. (2004). Important therapeutic uses of sea buckthorn (*Hippophae*): A review. J. Of Biological Sciences 4(5): с. 687-693
7. Плотникова Л.Я. (2007) Иммуитет растений и селекция на устойчивость к болезням и вредителям / Под. ред. Ю.Т. Дьякова. М.: Колос, с. 359
8. Матвеева Е.В., Игнатов А.Н., Политыко В.А., Фокина В.Г. (2008) Бактериальные болезни рапса. // Защита растений, №12, с. 23-24
9. www.floranimal.ru

HƏMİŞƏYAŞIL AĞAC VƏ KOL BİTKİLƏRİNİN NÖV TƏRKİBİ VƏ ONLARIN GÖBƏLƏK XƏSTƏLİKLƏRİNƏ DAVAMLILIĞINA GÖRƏ QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

**Canməmmədova Rəsmiyyə, Rzayeva Sevinc, Nəcəfova Aygün,
Əfəndiyeva Aliyə, Əliyeva Günay**

Milli Aerokosmik Agentliyi, Ekologiya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
canmammedova@mail.ru, seva_miriyeva@mail.ru,

aygunnacafova1@gmail.com,

deniz54@mail.ru, gunayxazza2017@mail.ru

ANNOTASIYA

Təqdim olunan məqalə həmişəyaşıl ağac və kol bitkilərinin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklərin ayrı-ayrı bitkilər üzrə paylanmasına, həmçinin onların mikoloji davamlılığına görə qiymətləndirilməsinə həsr edilmişdir. Məqalədə həmçinin səhər yaşıllaşdırmasında istifadə edilən ağaclar arasında adi şam, ardıc, sərv, yapon əzgili, daş pəlid, şərq çınarı, eldar şamı və adi evkaliptin xəstəliklərə ya yüksək davamlı, ya da davamlı növlər kimi, yapon saforası, cənub söyüdü, adi qovaq və ağ tutun isə göbələk xəstəliklərinə davamsız növlər kimi xarakterizə olunduğu göstərilmişdir.

Açar sözlər: *həmişəyaşıl ağaclar; kollar; mikobiota; növ tərkibi; göbələklər.*

Giriş

Məlum olduğu kimi, bütün göbələklər yerüstü ekosistemlərdə başqa canlılarla sıx qarşılıqlı münasibətlərdə olmaqla həyat fəaliyyətini davam etdirirlər. Mövcud olan qanunauyğunluq mikologiyanın aktual problemlərindən

biri hesab edilir. Bu baxımdan, göbələklərin digər torpaq orqanizmlərinə təsiri aparılan bir sıra tədqiqatların predmeti olmuş və geniş şəkildə tədqiq edilmişdir. Belə ki, həmişəyaşıl bitkilər, xüsusən də ağaclar yerinə yetirdikləri funksiyalara görə, eləcə də havanın oksigenlə təminatı baxımından mühüm əhəmiyyət kəsb edən bir qrupdur və onların göbələklər tərəfindən törədilən hər hansı bir patologiyayı daşımaları onların həm bioloji məhsuldarlığında, həm də yaşıllaşdırma üçün mühüm element hesab edilən dekorativ görünüşündə öz əksini tapa bilir. Bütün bunların yolverilməz olması, həmin patologiya törədicilərinin daima diqqət mərkəzində saxlanmasını zəruri edir [4].

Hazırda göbələklərin fitopatogenliyi bu və ya digər tədqiqatlarda öz təsdiqini tapan növlərinin sayı 25 min ətrafındadır və onların bitkilərlə qarşılıqlı təsiri bitkilərin məhsuldarlığını azaldır, eləcə də onların dekorativliyini əhəmiyyətli şəkildə pisləşdirir [1]. Göbələklərin bitkilərlə qarşılıqlı münasibətlərinin zərərli təsiri təkcə bunlarla qurtarmır. Fitopatogen göbələklərin bir çox növləri toksigen, allergen və şərti-patogenlərə (opportunist) xas olan xüsusyyətlərin daşıyıcısıdır ki, bu da eyni zamanda onların canlılar, ilk növbədə immun sistemi zəif olan insanlar üçün təhlükə mənbəyi kimi də xarakterizə olunmasına imkan verir. Belə ki, insanların yaşadıkları, istirahət etdikləri yerlərdə yaşıllaşdırma işləri aparılır və onların üzərində qeyd edilən əlamətlərə xas olan göbələklərlə təması da qaçılmaz olur. Bu səbədən də yaşıllaşdırmada istifadə edilən bitkilərin mikoloji baxımdan təmiz olması mühüm əhəmiyyət kəsb edir [3].

Ağac və kol bitkilərinin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən patogen göbələklərin törətdikləri xəstəliklər, onların yayılma dərəcəsi və xəstəlik törədicilərinin bəzilərinin inkişaf tsikllərinin tədqiqi ilə bağlı məlumatların əldə edilməsi üzrə eksperimentlər [1, 2] aparılrsa da, ümumən onlar problemi qiymətləndirmək üçün kifayət deyildir.

Tədqiqatın məqsədi

Təqdim olunan işin məqsədi ağac və kol bitkilərinin mikoloji qiymətləndirilməsinə həsr edilmişdir. Bu səbəbdən tədqiqatlarda ilk olaraq həmin bitkilərdə məskunlaşan göbələklərin növ tərkibinə görə xarakterizə edilməsi ilə bağlı tədqiqatlar aparılmışdır.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqatlar üçün nümunələr Bakı şəhərinin antropogen yükü çox olan mərkəzi hissəsində yaşıllıq olan küçə və prospektlərində, park və bağlarında olan ağaclardan götürülmüşdür. Bu da Bakı şəhərinin Səbail, Yasamal, Nəsimi, Nərimanov, Xətai, Sabunçu və Suraxanı rayonlarının müəyyən ərazilərinə uyğun gəlir.

Əldə olunmuş nəticələrin təhlili

Şəhər yaşıllaşdırmasında bitkilərin istifadə tezliyinin müəyyənləşdirilməsi zamanı $N=n/s$ formulundan istifadə edilmişdir: burada, N – istifadə

tezliyi (əd/ha), n – tədqiq edilən küçədə, parkda və s. yerdə konkret ağac növünün sayı (əd), s – tədqiqat ərazisinin sahəsidir (ha).

Nümunələrin götürülməsi sistemli və sistemsiz şəkildə həyata keçirilmiş və götürülən nümunələr işin məqsədinə müvafiq məlum mikoloji metodlara əsasən analiz edilmişdir [5]. Ümumilikdə tədqiqatların aparıldığı müddətdə 1000-ə yaxın nümunə götürülmüşdür. Göbələklərin yaşıllaşdırmada istifadə edilən ağaclar üzrə rastgəlmə tezliyi, eləcə də patogen kulturaların törətdikləri xəstəliklərin yayılma dərəcəsi $P = (n/N) \times 100$ formuluna əsasən hesablanmışdır: burada, P – nümunələr üzrə göbələklərin rastgəlmə tezliyi (%), n – aşkar edilən göbələklərin sayı (əd), N - nümunələrin ümumi sayıdır. Göbələklərin və onların törətdikləri xəstəliklərin müəyyənləşdirilməsi isə məlum təyinedicilərə əsasən həyata keçirilmişdir [3].

Alınan nəticələrin statistik işlənməsi [4] üçün isə tədqiqatlarda bütün eksperimentlər ən azı 4 təkrarda qoyulmuş və ancaq $m/M = P \leq 0,05$ formuluna cavab verən məlumatlar işə daxil edilmişdir. Burada, M - təkrarların orta qiyməti, m - orta kvadratik kənarlanma, P - student kriteriyasıdır.

Qeyd edildiyi kimi, həmişəyaşıl ağac və kol bitkilərində məskunlaşan göbələklərin növ tərkibinə görə xarakterizə edilməsi ilə bağlı tədqiqatlar aparılmışdır. Bu səbəbdən tədqiqatlarda bu və ya digər ağaclardan götürülən nümunələrin analizi nəticəsində aydın oldu ki, onların ümumi mikobiotasının formalaşmasında 81 növ göbələk iştirak edir ki, onların da taksonomik strukturu cədvəl 1-də verilir.

Cədvəl 1. Həmişəyaşıl ağac və kol bitkilərində məskunlaşan göbələklərin taksonomik strukturu

Aləm	Şöbə	Sınıf	Sıra	Fəsilə	Cins	Növ
Mycota	<i>Zygomycota</i>	1	1	1	3	7
	<i>Ascomycota-T</i>	1	2	2	3	5
	<i>Ascomycota-A</i>	4	8	11	21	44
	<i>Bazidiomycota-B</i>	1	4	8	16	20
	<i>Bazidiomycota-T</i>	1	1	1	3	5
Cəmi		8	16	23	46	81

Cədvəldən göründüyü kimi, kisəli göbələklərin anamorfları sayca digər taksonomik qruplara aid olan göbələklərdən xeyli üstündür və tədqiqatların gedişində qeydə alınan ümumi göbələklərin, yəni 54,3%-i məhz onların payına düşür. İkincilik 30,9%-lə bazidili göbələklər sinfinə (*Bazidiomycota*), 8,6%-lə ziqomisetlərə (*Zygomycota*), sonrakı yerlər isə 6,2%-lə kisəli göbələklərin telomorflarına aiddir.

Həmişəyaşıl bitkilərin mikobiotasının növ tərkibini Azərbaycanda indiyə kimi aparılan mikoloji tədqiqatların nəticələri ilə müqayisə etdikdə aydın olur ki, onların çoxu Azərbaycan təbiəti üçün spesifikdir. Belə ki, 81 növdən 5-nin yayılmasının Azərbaycan təbiətində qeydə alınması ilk dəfədir [Cədvəl 2].

Cədvəl 2. Azərbaycan təbiətində yayılması ilk dəfə qeydə alınan göbələk növlərinin taksonomik aidyyəti

Şöbə	Növlər
<i>Ascomycota-A</i>	<i>Phoma acicola</i> (Moug. & Lév.) Sacc., <i>Pestalotia hartigii</i> Tubeuf.
<i>Bazidiomycota-T</i>	<i>Coleosporium balsamea</i> Davis, <i>C.senecionis</i> (Schum) Fr
<i>Bazidiomycota-B</i>	<i>Phaeolus Schweinitzii</i> (Fr.) Pat

Belə ki, geniş təsir spektrli aktivliyə malik olan göbələklərə demək olar ki, həm vegetativ, həm də generativ orqanlarda rast gəlinir [Cədvəl 3].

Cədvəl 3. Həmişəyaşıl bitkilərin mikobiotasının patogenlik aktivliyi

Patoloji aktivliyə görə göbələklərin qrupları	Müvafiq qrupa uyğun gələn göbələk növlərinin sayı
Geniş təsir spektrli aktivliyə malik olanlar	35
Məhdudlaşmış aktivliyə malik olanlar	28
Spesifik aktivliyə malik olanlar	7
Patogenliyə malik olmayanlar	11

Tədqiqatlardan aydın olmuşdur ki, həmişəyaşıl bitkilərin mikobiotası növ tərkibinə görə bir-birindən fərqlənir və bu zaman aydın ifadə olunmuş bir asılılığa rast gəlinmir [Cədvəl 4].

Cədvəl 4. Qeydə alınan göbələklərin ayrı-ayrı ağaclar üzrə paylanması

Bitkilər	Zygomycota	Ascomycota	Bazidiomycota	Qeydə alınan növlərin cəmi	Patogenlərin yayılma dərəcəsi (%)
Şərqi çınarı	1	7	5	13	3,4
Avropa zeytunu	1	19	3	23	7,6
Yapon saforası	1	17	4	22	56,7
Eldar şamı	0	6	2	8	0,5
Adi qovaq	1	19	12	32	33,4
Ağ tut	1	15	4	20	31,7
Çin aylantı	1	13	3	17	12,1
Adi sərvi	1	5	2	8	0,9
Yapon əzgili	0	9	1	10	0,8
Cənub söyüdü	1	18	14	33	34,5
Daş palıd	0	8	4	12	2,1
Ağ akasiya	1	18	8	27	19,6

Aydın olmuşdur ki, ən geniş yayılan xəstəlik qonur çürümə və ləkəlilik xəstəliyidir ki, bunların da baş verməsində müxtəlif göbələk növləri iştirak edir [Cədvəl 5]. Göründüyü kimi, ən geniş yayılan xəstəliklərin rast gəlinməsi bitkilər

isə yapon saforası, cənub söyüdü, adi qovaq, ağ tut və s. bitkilərdir.

Cədvəl 5. Həmişəyaşıl ağaclarda müşahidə olunan göbələk xəstəlikləri və onların yayılma dərəcəsi (%)

Xəstəliyin adı	Xəstəliyin törədicisi	Müşahidə olunduğu ağac	Yayılma dərəcəsi
Qonur gövdə çürüməsi	<i>I.hispidus</i>	Yapon saforası Ağ tut Ağ akasiya	12,6-56,7
	<i>F.pinicola</i>	Adi qovaq Cənub söyüdü	7,8-12,8
Qonur kök çürüməsi	<i>Ph.pini</i>	Eldar şamı Adi şam	2,1-4,3
Ağ gövdə çürüməsi	<i>F.fomentarius</i> <i>G.applanatum</i>	Adi qovad Cənub söyüdü	7,8-11,2
Ləkəlilik	<i>A.alternata</i> <i>C.microsora</i> <i>L.fumago</i> <i>Ph.opuli</i> <i>S.populi</i> <i>Ph.ulmi</i> <i>Rh.salicinum</i>	Avropa zeytunu Cökə Cənub söyüdü Daş palıd Qarağac	1,2-3,9
Pas	<i>M.populnea</i> <i>M.salicina</i>	Cənub söyüdü Adi qovaq	1,7-3,4
Unlu şəh	<i>E.alphitoides</i>	Avropa zeytunu Cənub söyüdü	2,3-5,4
Nekroz	<i>N.cinnabarina</i> <i>C.quercina</i>	Adi qovaq Qarağac Cökə Daş palıd	0,7-1,4

Belə ki, şəhər yaşıllaşdırmasında istifadə edilən ağacları ümumi şəkildə 5 qrupa bölmək olar [Cədvəl 6].

Cədvəl 6. İstifadə edilən ağacların xəstəliklərə davamlılıqına görə xarakteristikası

Yüksək davamlılığa malik növlər	Davamlı növlər	Zəif dərəcədə xəstəlik daşıyıcıları	Orta dərəcədə xəstəlik daşıyıcıları	Güclü dərəcədə xəstəlik daşıyıcıları
Adi şam	Daş palıd	Xəzər lələyi	Ağ akasiya	Yapon saforası
Ardıc	Cinar	Cin aylantı	Qarağac	Cənub söyüdü
Sərv	Eldar şamı	Göyrüş	Cökə	Adi qovaq
Yapon əzgili	Adi evkalipt	Ağlar söyüd	Avropa zeytunu	Ağ tut

Göründüyü kimi, birinci qrupa, yəni yüksək davamlılığa malik bitkilərə əsasən iynəyarpaqlı bitklər daxildir ki, bunlarda da ümumi xəstəliklərin yayılma dərəcəsi 5%-dən yüksək deyildir. İkinci qrupa, yəni davamlı növlərə isə xəstəliklərin yayılma dərəcəsi 10%-ə qədər olanlar daxildir ki, bura da həm iynəyarpaqlı, həm də enliyarpaqlı ağac bitkiləri daxildir. Sonrakı yerlərə zəif 20%-ə, 30%-ə və 30%-dən yüksək olanlar daxildir. Qeyd etmək lazımdır ki, göbələklər bir sıra metabolitlər sintez etmək qabiliyyətinə malikdir ki, onlar da öz növbəsində ya bitkinin böyüməsini, məhsuldarlığının yüksəlməsini stimullaşdırır, ya da tərsinə, böyüməni zəiflədir, məhsuldarlığı azaldır və hətta onun bioloji məhvinə belə səbəb ola bilər ki, sonuncular fitopatogen göbələklər üçün xas olan bir xüsusiyyətdir [4].

Alınan nəticələrdən aydın oldu ki, tədqiq edilən Bakı şəhərində ən geniş yayılan xəstəlik cürümədir ki, onun da yayılma dərəcəsi digər xəstəliklərlə müqayisədə 1,5-3,5 dəfə yüksəkdir.

Bütün bunlar isə yaşıllaşdırmada istifadə edilən ağac və kolların mikoloji təhlükəsizliyi məsələsinin daima diqqətdə saxlanmasını, mövcud monitorinq sisteminin təkmilləşdirilməsini aktual bir vəzifə kimi qarşıya qoyur.

Nəticə

Müəyyən edilmişdir ki, istifadə edilən 100-dən çox ağac və kol bitkisinin mikobiotasının formalaşmasında həqiqi göbələklərin 81 növü iştirak edir ki, onların da 54,3%-i kisəli göbələklərin anamorflarına, 30,9%-i bazidiomisetlərə, 8,6%-i ziqomisetlərə, 6,2%-i isə kisəli göbələklərin teleomorflarına aiddir.

Tədqiqatlarda qeydə alınan 81 növdən 5-nin yayılması Azərbaycan təbiətində ilk dəfədir ki, aşkar edilir və onların 2-i kisəli göbələklərin anamorflarına, 3-ü isə bazidiomisetlərə aiddir.

Şəhər yaşıllaşdırmasında istifadə edilən ağac və kol bitkilərinin mikobiotasının patogen növlərinin təzahür formaları qonur və ağ rəngli gövdə çürümələri, ləkəlilik, nekroz, pas, unlu şəh və s. kimi xəstəliklərlə özünü biruzə verir ki, onların da yayılma dərəcəsi 0,7-12,8% təşkil edir.

Aydın olmuşdur ki, adi şam, ardıc, sərvi, yapon əzgili, daş palıd, şərq çınarı, eldar şamı və adi evkalipt xəstəliklərə ya yüksək davamlı, ya da davamlı növlər kimi xüsusiyyətlər daşıyır. Yapon saforası, cənub söyüdü, adi qovaq və ağ tut isə göbələk xəstəliklərinə davamsız növlər kimi xarakterizə olunurlar.

Summary

The presented article is devoted to the distribution of fungi involved in the formation of the mycobiota of evergreen trees and shrubs on individual plants, as well as to their mycological persistence. The article also lists common pine, juniper, cypress, Japanese alder, stone oak, oriental sycamore, eldar pine, and common eucalyptus as either highly disease-resistant or disease-resistant species, as well as Japanese safflower, southern willow, common poplar, and white cypress. It was shown that this is characterized as species resistant to fungal diseases.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Mahmudova S.İ., Abdullayeva Ş.A., Abdullayeva T.Q., Muradov P.Z. Azərbaycan şəhərlərinin yaşıllaşdırılmasında istifadə olunan ağac və kolların mikopato-kompleksinin ümumi xarakteristikası// AMEA- nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, 2016, c.14, № 1, s.275-280
2. Абдуллаева Ш.А., Махмудова С.И., Джабраилзаде С.М., Мурадов П.З. Гахраманова Ф.Х. Видовой состав ксилотрофных грибов, обнаруженных на древесных растениях, используемых в озеленении городов Азербайджана.// Вестник МГОУ, серия “Естественные науки”, 2014, № 1, с.8-12
3. Воробьева И. Г., Томашевич М. А. Сравнительный анализ патогенных микромицетов древесных растений в урбанизированной среде г. Новосибирска. Ч. 1. Скверы и парки. // Научные ведомости Белгород. гос. ун-та, 2011, вып. 14/1, № 3 (98), с. 100-104
4. Кузьмичев Е.П., Соколова Э.С., Мозолевская Е.Г. Болезни древесных растений: Справочник. М.: ВНИИЛМ, 2004, т.1, с.120
5. Методы экспериментальной микологии / Под. ред. Билай В.И. Киев: Наукова думка, 1982, с.500

MİNGƏÇEVİR ŞƏHƏRİ KÜR BOYU ƏRAZİSİNDƏ RAST GƏLİNƏN ƏSAS YEM BİTKİLƏRİ VƏ ONLARIN BİOEKOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Məmmədova Zülfiyyə, Umudova Şəfiqə

Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan

zulfiyya_m@rambler.ru

ANNOTASIYA

Aparılan tədqiqatlar zamanı Mingəçevir şəhəri Kür boyu ərazisində rast gəlinən formasiyaların növ tərkibi öyrənilərək geobotaniki təsvirləri aparılmış, bununla bağlı fitosenozların təsərrüfat əhəmiyyətinə aid əsas yem bitkiləri müəyyən edilmiş və onların bioekoloji xüsusiyyətləri öyrənilmişdir. Tədqiq olunan ərazidə rast gəlinən əsas yem bitkilərinin bioekoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi, Azərbaycan Respublikasının qış otlaqlarında yem ehtiyatlarının artırılması, həmçinin kənd təsərrüfatının inkişafı baxımından aktualıq kəsb edir.

Açar sözlər: formasiya; fitosenoz; flora; yarımşəhra; çala-çəmən.

Giriş

Kür çayı sahillərində yerləşən Mingəçevir şəhəri şərq, cənub və qərb tərəfdən Yevlax rayonu, şimaldan isə Mingəçevir su anbarı ilə həmsərhəddir. Ərazi zəngin bitki örtüyünə malik, qış otlaqlarına mənsubdur. Bu zənginliyə səbəb isə tədqiqat ərazisinin müxtəlif floristik vilayətlərin təsiri altında formalaşmasıdır [2]. Burada rast gəlinən quru bozqır, yarımşəhra, şəhra, çala-çəmən, su-bataqlıq və Tuqay meşə bitkiliklərində, kənd təsərrüfatı sahəsində maldarlığın inkişafında mühüm əhəmiyyət kəsb edən yem bitkiləri, özünəməxsus yer tutur. Tədqiqat ərazisinin flora və bitkiliyində rast gəlinən əsas yem bitkilərinin müəyyənləşdirilməsi, onların bioekoloji xüsusiyyətlərinin öy-

rənilməsi qış otlalarının yem bazasının zənginləşdirilməsi, o cümlədən onların ehtiyat balansının artırılması baxımından aktualıq kəsb edir.

Tədqiqatın məqsədi

Tədqiqatın məqsədi Mingəçevir şəhəri Kür boyu ərazisində rast gəlinən formasiyaların növ tərkibinin dəqiqləşdirilməsi, əsas yem bitkilərinin aşkar edilməsi və onların bioekoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi olmuşdur.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Mingəçevir şəhəri Kür boyu ərazisinin flora və bitki örtüyü tədqiqatın əsas obyektı olmuş və bu məqsədlə də Kür-Araz ovalığının şimal-qərb hissəsində yerləşən Yevlax rayonu, Bozqır yaylası və Kür düzənliyi botaniki - coğrafi rayonlarının hüdudlarında araşdırmaların yerinə yetirilməsi üçün obyektlər seçilmişdir. Tədqiqat ərazisində rast gəlinən əsas yem bitkilərinin bioekoloji xüsusiyyətləri öyrənilərkən müxtəlif ədəbiyyat materiallarından istifadə edilərək onların həyati formaları, coğrafi və areal tipləri, ekoloji qrupları, endemikliyi müəyyən edilmiş, çöl tədqiqatları zamanı "Полевая геоботаника", "Геоботаника", "Azərbaycan Respublikasının təbii yem sahələrinin irimiqyaslı geobotaniki tədqiqatına dair təlimat" və s. metodlara istinad edilmişdir [1, 3, 4, 5].

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Tədqiqat zamanı Mingəçevir şəhəri Kür boyu ərazisinin yabanı florasında rast gəlinən bitkilərin flora konspekti hazırlanmış və ərazi florasında 28 fəsilə, 79 cinsə aid 158 növ bitkinin yayılması müəyyən edilmişdir. Araşdırmalardan aydın olmuşdur ki, Mingəçevir şəhəri Kür boyu ərazisinin qış otlalarında, fitosenozların növ tərkibində, yem əhəmiyyəti kəsb edən bitkilər daha geniş yayılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, bu yem bitkiləri tədqiqat ərazisində xüsusi ilə qaratıkanlı-yovşanlı-ağotluq, yovşanlı-efemerlik, yovşanlı-gəngizlik, qarağanlı-qışotuluq, şahsevdi-sarıbaşlıq və yulğunlu-dəvətikanlı-çayırılıq formasiyalarının növ tərkibində rast gəlinir.

Tədqiqat ərazisinin təbii bitkiliyində dominant və subdominantlara xas 11 növ əsas yem bitkisi qeydə alınmışdır. Bu bitkilərdən xüsusi ilə ətirli yovşan (*Artemisia lerchiana* Web. ex Stechm.), qandayandırıcı ağot (*Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng), yapon tonqalotu (*Bromus japonicus* Thunb.), şərq bozağı (*Eremopyrum orientale* (L.) Jaub. et Spach), dağ şorangəsi (gəngiz) (*Salsola nodulosa* (Moq.) Iljin), budaqlı qışotu (*Petrosimonia brachiata* (Pall.) Bunge), Xəzər sarıbaşı (*Kalidium caspicum* (L.) Ung.-Sternb.), Xəzər şahsevdisi (*Halostachys belangeriana* (Moq.) Botsch.), adi dəvətikanı (*Alhagi pseudalhagi* (Bieb.) Fisch.), barmaqvari çayır (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) və Avstriya qamışı (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.) misal göstərilə bilər.

Bioekoloji xüsusiyyətləri öyrənilən növlərdən *Petrosimonia brachiata* (Pall.) Bunge 30 sm hündürlüyündə, birlik bitkidir. Halofitdir. Dağınıq qol-budaqlı gövdəyə malikdir. Gövdələrinin üzəri əvvəl tüklü, sonradan isə tüksüz

olur. Yarpaqları qarşı-qarşıya yerləşmiş, yarımşlindir formadadır. Aprel-may aylarında çiçəkləyir, oktyabr ayında meyvə verir [5]. Budaqlı qışotu Yevlax rayonu ərazisində şoran torpaqlarda təsadüf edilən qarağanlı-qışotuluq formasiyasında üstünlüyə malikdir. Vegetasiyanın ilk dövrlərində budaqlı qışotu mal-qara tərəfindən yeyilmir, lakin toxumvermə fazasından sonra, qış şaxtaları düşdükdə davarlar tərəfindən kafi dərəcədə yeyilir.

Kalidium caspicum (L.) Ung.-Sternb. 60 sm hündürlüyündə kolcuqdur. Çoxbudaqlı gövdələri açıq-yaşıl rəngdədir. Üzəri az miqdarda yarpaqlıdır. Toxumları 1,0-1,5 mm uzunluğunda, dəyirmi-ovaldır. Vegetasiya müddəti noyabr ayında tamamlanır [5]. Sarıbaşlı-şahsevdiçilik fitosenozu şoran torpaqlarda rast gəlinir. Halofit yaxut da duza davamlı bitkidir. Xəzər sarıbaşı subdominant kimi təsadüf olunur. Qış otlarında şaxta düşdükdən sonra dövələr tərəfindən həvəslə yeyilir. Qoyun-keçilər (davarlar) bitkini kafi dərəcədə yeyir.

Bromus japonicus Thunb. 30 sm hündürlüyündə birillik bitkidir. Kökləri nazik saçaqlıdır. Gövdələri qaidəsindən şaxələnmişdir. Yarpaqları xətxətvaridir. May ayında çiçəkləyir və iyun-iyulda toxum verir. Efemerdir [5]. Yapon tonqalotunun yovşanlı-efemerlik formasiyasının növ tərkibində bolluğu, 3-4 baldır. Ətirli yovşanla əmələ gətirdiyi yarımşəhra bitkiliyində qruplaşmalarda rast gəlinir. Çiçəkləyəndən sonra tez toxumlayır və quruyur, orta sünbülcükləri tökülür. Toxum verənə qədər kiçikbuynuzlu mal-qara tərəfindən yaxşı yeyilir.

Salsola nodulosa (Moq.) İljin 35 sm hündürlükdə kolcuqdur. Dağınınq budaqlı gövdəyə malikdir. Cavan zoğları xırda olub, tüküldür. Yarpaqları budaqlarda növbəli düzölmüş və uzunluğu 5 mm-ə çatır. Toxumları vasitəsi ilə çoxalır. Vegetasiyası iyun-iyul ayından başlayır. İyul-avqustda çiçəkləyir, sentyabr-noyabrda toxumları yetişir. Ərazidəki qış otlarının əsas yem bitkilərindəndir [5]. Yovşanlı-gəngizlik formasiyasının bitki örtüyünün növ tərkibində əsas dominant kimi rast gəlinir. Davarın kökəlməsində mühüm rol oynayır. Payızın sonu və qış atylarında qoyunlar tərəfindən yaxşı yeyilir, xüsusən qarlı-şaxtalı günlərdə efemerlər qarlı örtüldükdə, kafi dərəcədə yeyilir. Azərbaycanda qış otlarları fitosenozunda dağ şorangəsi heyvanlar üçün qiymətli yem bitkisi hesab olunur.

Ərazidə yayılan dominant və subdominantlara xas 11 növ əsas yem bitkisindən başqa digər növlərin də əksəriyyəti qiymətli yem bitkiləridir. Belə bitkilərdən paxlakimilər fəsiləsinə daxil olan növlərdən *Astragalus tribuloides* Del., *A.cruciatus* Linsk, *A.brachyceras* Ledeb., *Vicia hybrida* L., *V.cinera* Bieb., *Trigonella calliceras* Fisch., *T.spicata* L., *Coronilla coronata* L., *Hedysarum formosum* F.et. M., *Medicago tribuloides* Desr., *Lathyrus annus* L. və s. qeyd etmək olar.

Nəticə

Mingəçevir şəhəri Kür boyu ərazisində rast gəlinən formasiyaların növ tərkibi öyrənilərkən, 11 növ əsas yem bitkilərinin bioekoloji xüsusiyyətləri öyrənməklə belə qənaətə gəlinmişdir ki, bu növlər tədqiqat ərazisində qış otlaq

sahələrinin yem balansının artırılmasında mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Eyni zamanda ərazidə müəyyən edilən quru bozqır, yarımsəhra, səhra, çala-çəmən, su-bataqlıq və Tuqay meşə bitkilik tiplərinə aid əsas yem bitkiləri mal-qaranın bəslənməsi üçün mühüm əhəmiyyətə malikdir.

Nəticələrin tətbiqinə dair təkliflər

Mingəçevir şəhər Kürboyu ərazisinin qış otlaq sahələrinin qorunması üçün səthi, əsaslı yaxşılaşdırılma və səmərəli istifadə tədbirləri həyata keçirilməlidir. "Mədəni otlaq"ların yaradılmasında yapon tonqalotundan (*Bromus japonicus* Thunb.) istifadə etmək məqsədəuyğundur.

Summary

During the conducted research, geobotanical descriptions were made by studying the species composition of the formations found in the Kura area throughout the city of Mingachevir, and in this regard, the main forage plants related to the economic importance of phytocenoses were determined and their bioecological characteristics were studied. The study of the bioecological features of the main fodder plants found in the studied area is relevant in terms of increasing the fodder stock in the winter pastures of the Republic of Azerbaijan, as well as the development of agriculture.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabı (nadir və nəslə kəsilməkdə olan bitki və göbələk növləri). Bakı/Şərqi-Qərb.2013, 676 s.
2. Əsgərov A.M. Azərbaycanın bitki aləmi (Ali bitkilər-Embryophyta). Bakı/ TEAS Press. 2016, 444 s.
3. Qurbanov E.M., Cabbarov M.T. Geobotanika. Bakı: Bakı Universiteti, 2017, 320 s.
4. Полевая геоботаника /Под ред. Б.М.Лавренко и А.А.Корчакина., тт. I-V. М.Л./ Наука.1959-1976.
5. Флора Азербайджана –т.I-VIII. Баку/ Изд-во АН Азерб. ССР. 1950-1961.

ГРИБКОВЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ, РАСТУЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ СИАЗЯНСКОГО И ШАБРАНСКОГО РАЙОНОВ

Мехтиева Лала

Бакинский Государственный Университет, Баку, Азербайджан
lalamehdiyeva@bsu.edu.az

АННОТАЦИЯ

В статье обобщены сведения о грибных заболеваниях деревьев и кустарников, растущих на территории Сиязьянского и Шабранского административных районов. Выявлено, что поражение растений ржавчиной, мучнистой росой и черной пятнистостью значительно зависит от их морфофизиологических особенностей. Установлено, что грибным заболеваниям подвержены многие деревья и кустарники, растущие в нижнем и среднем горном поясе.

Ключевые слова: телеитоспоры; уредоспоры; базидиоспоры; эцидии; апотеции.

Введение

Леса в Азербайджане представляют собой уникальные экосистемы с большим разнообразием древесных и кустарниковых растений. Серьезную опасность для лесов представляют фитопатогенные грибы, которые вызывают различные заболевания. Развитие этих заболеваний приводит к опаданию листвы, уменьшению годового прироста, деформации побегов, листьев, общему ослаблению и гибели растений [3, 4]. На территории Сиязьянского и Шабранского районов, в горной местности располагаются крупные лесные массивы. Эти территории отличаются большим видовым биоразнообразием, ландшафтами и экосистемами. В климатическом отношении Сиязьянский район характеризуется жарким, сухим летом и умеренно-холодной зимой, а Шабранский - умеренно-жарким, сухим субтропический климатом. Ландшафты в районе исследования имеют широкий спектр - от полупустынного, пустынного, псаммофитно-литорального-приморского до горного лесного. Дендрофлора обоих районов представлена в основном видами родов дуб (*Quercus* L.), граб (*Caprinus* L.), ясень (*Fraxinus* L.), клен (*Acer* L.), а также бук восточным (*Fagus orientales* Lipsky). В древесно-кустарниковом ярусе лесных массивов встречаются в качестве компонентов также дикорастущие плодовые виды - яблоня (*Malus* L.), груша (*Pyrus* L.), слива (*Prunus* Mill.), шиповник (*Rosa* L.), мушмула (*Mespilus germanica* L.), боярышник (*Crataegus* L.), вишня мелколистная (*Cerasus microcarpa* (C.A.Mey.) Boiss.) и др. В нижнем горном поясе фрагментарно встречается аридное редколесье с участием фисташки (*Pistacia mutica* Fisch. & C.A.Mey), держи - дерева (*Paliurus spina-christi* Mill.) и можжевельника (*Juniperus* L.). В районе приморской полосы деревья и кустарники представлены лохом (*Eleagnum angustifolia* L.), гребенщиком (*Tamarix rampsissima* Ledeb.) и др., встречается также редкий вид в Азербайджане - джугун (*Calligonum bacuense* Litv.) [1, 2, 5].

Цель исследований

Мониторинг лесных массивов Сиязьянского и Шабранского районов показал, что, как и многие другие лесные массивы Азербайджана они подвержены воздействию грибных заболеваний, что может привести к постепенному их сокращению. Исходя из выше изложенного целью являлось выявление различных грибных заболеваний на растениях, растущих в Сиязьянском и Шабранском районах.

Объекты и методы исследований

Объектами исследования служили некоторые деревья и кустарники, растущие на территории двух административных районов - Сиязьянского и Шабранского. Это дуб, граб, бук, ясень, клен, можжевельник, шиповник, боярышник. Материалом для исследований служили листья с

налетами, пятнами, ветви деревьев и кустарников, пораженные фитопатогенными грибами, которые были собраны в процессе маршрутного обследования в период с 2021 по 2022 года. Для микологического анализа отбирали образцы древесных и кустарниковых растений с характерными признаками поражения грибами. Основное внимание при отборе проб обращали на вегетативные и генеративные органы растений, имеющие симптомы поражения грибами. При определении видового состава грибов были использованы литературные данные, справочники и определители по отдельным систематическим группам грибов.

Результаты полученных исследований

В результате проведенного мониторинга, на растениях были обнаружены ржавчина, мучнистая роса, черная пятнистость. Ржавчина растений-распространенное вредоносное заболевание. Характерным признакам ржавчины является появление на наземных органах растений пустул различной формы и величины, содержащих споры ржавого цвета. Симптомами поражения ржавчинными грибами являются выпуклые пятна или полосы грязно-рыжего цвета, которые появляются на нижней стороне листьев. На верхнюю сторону листовой пластины эти образования проецируются желтыми пятнами. С развитием болезни на нижней стороне листьев на месте пятен образуются бархатистые подушечки со спорами гриба. Болезнь вызывает повышенную транспирацию (испарение влаги) и приводит к засыханию и опаданию листьев. У растений нарушается обмен веществ, ухудшается фотосинтез, снижается образование приростов. Кроме того, ржавчина снижает урожайность, негативно влияет на качество плодов и приводит к потере зимостойкости растений.

В результате наблюдений было установлено, что грибы, паразитирующие на выше упомянутых деревьях и кустарниках, перезимовывают на опавших листьях в стадии телеитоспор. Базидиоспоры ржавчины прорастают из телеитоспорвесной. Прорастание телеитоспор наблюдается в первой и второй декадах апреля. При прорастании телеитоспоры образуются базидии с базидиоспорами. Период образования базидиоспор продолжается около 1,5 месяца. При помощи бази-диоспор происходит первичное заражение молодых листьев. Наиболее ранний срок появления ржавчины возможен в годы, когда среднедекадное количество осадков и температура близки к средним многолетним. Недостаточное количество осадков или пониженные среднедекадные температуры в течении двух декад апреля задерживают сроки появления заболевания.

К числу наиболее распространенных и вредоносных болезней деревьев и кустарников относится мучнистая роса. Мучнистая роса очень опасное заболевание, при котором растения теряют репродуктивные возможности. На листьях и побегах часто можно рассмотреть паутинистую, рыхлую грибницу, которая впоследствии покрывается мучнистым

налетом от развивающихся конидий. Пораженные ею молодые побеги деформируются, искривляются, листья скручиваются. Разные виды мучнисторосяных грибов имеют сходный цикл развития. На протяжении вегетационного периода рыхлый мицелий постепенно уплотняется и иногда коричневеет. Конидиальная стадия-это цилиндрические конидиеносцы цыпочкой развивающие споры, которые сменяются сумчатой стадией. В сумчатой стадии легко отличить мучнисторосяные грибы по строению отростков на плодовых телах и по количеству сумок в них. Зимуют мучнисторосяные грибы на опавших листьях или на пораженных побегах, а иногда и в почках заболевших органов.

Особенно распространена мучнистая роса дуба. Пораженные дубы засыхают. На листьях и стеблях молодых побегов образуется характерный белый порошистый налет конидий, а к осени развивается клейстотеций. Сумчатая стадия этого гриба встречается на листьях молодых дубов в августе-сентябре. Клейстотеции видимые простым глазом в виде черных точек, соскабливают с верхней стороны листа. При раздавливании из клейстотеция выходят многочисленные аски с яйцевидными или эллипсоидальными спорами. При отрывании от одного субстрата клейстотеций прикрепляется к другому своей вершиной, где находятся придатки и происходит заражение мучнистой росой.

Одним из широко распространенных грибных заболеваний деревьев и кустарников, также является черная пятнистость листьев. Черная пятнистость исключительное по вредоносности заболевание.

Поражаются листья деревьев и кустарников во второй период вегетации (июль-август) в зависимости от климатических условий, географической зоны, а также от биологических особенностей растений. На пораженных листьях появляются в основном черные крупные пятна округлой формы или слегка звездообразные, иногда мелкие, густо рассеянные на верхней стороне листовой пластинки пятна. На черных пятнах развивается конидиальное спороношение гриба в виде слегка заметных вздутий округлой или продолговатой формы. Пораженные листья, как правило, быстро желтеют и опадают, деревья и кустарники оголяются и теряют способность к нормальному развитию.

Черная пятнистость широко распространена у клена. Возбудитель-сумчатый гриб *Rhytisma acerinum*. Заражение листьев клена осуществляется в начале лета. Позже в июле-августе на листьях появляются многочисленные светло-желтые пятна, на которых возникают мелкие, черные постепенно сливающиеся точечные бугорки. К концу лета слившиеся отдельные бугорки образуют строми имеющую вид черных выпуклых, округлых пятен с блестящей поверхностью диаметром 10-15 мм, с хорошо заметной желто-зеленой каймой.

Осенью в строми формируются плодовые тела возбудителя-апотеции, которые зимуют на опавших листьях. На следующий год вес-

ной или в начале лета в аптециях созревают сумки со спорами, заражающими листья.

Выводы

1. Грибными болезнями деревья и кустарники наиболее обильно заражаются в нижнем и среднем горном поясе.
2. Активному развитию патогена в клетках растения-хозяина способствуют распад белков, и накопление аминокислот, потеря влаги и другие факторы, ведущие к нарушению физиологических процессов в растении и в конечном итоге его гибели.

Предложения по применению выводов

Меры борьбы с грибными болезнями зависят от типа болезни, вида и биологических свойств патогена, возраста, состояния и др. особенностей поражаемых растений, внешних условий и др. факторов. В большинстве случаев против грибных болезней применяются системы мероприятий, разработанные с учетом особенностей тех или иных конкретных заболеваний, а также местных условий. Они могут включать различные лесохозяйственные, химические, биологические и др. мероприятия.

Xülasə

Məqalədə Siyəzən və Şabran rayonunun administrativ ərazisində bitən ağac və kol bitkilərinin əsas göbələk xəstəlikləri barəsindəki mövcud məlumatlar ümumiləşdirilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, bitkilərin pas, unlu şəh,qara ləkə xəstəliklərinə tutulması onların morfo-fizioloji xüsusiyyətlərindən çox asılıdır.

Müşaidələr zamanı məlum olmuşdur ki, aşağı və orta dağ qurşaqlarında bitkilərin göbələk xəstəliklərinə yoluxması daha yüksəkdir.

Summary

The article summarizes information about fungal diseases of trees and shrubs growing in the Siyazan and Shabran administrative regions. It was revealed that the defeat of plants by rust powdery mildew and black spot significantly depends on their morphological and physiological characteristics.

It has been established that many trees and shrubs growing in the lower and middle mountain belt are susceptible to fungal diseases.

Список использованной литературы

1. Мəmmədov Q., Кərimov V., Yusifov E., Хəlilov M. Azərbaycanın ekoturizm potensialı. Bakı, cild 1, 2012, 358 s.
2. Müseyibov M.A. Azərbaycanın fiziki coğrafiyası. Bakı: Maarif, 1998, s. 396.
3. Власова Э.А. Проблемы контроля за патогеном мучнистой росы томата // Тезисы докладов координационного совещания ВНИИФ, г. Большие Вязьмы, 6-8 июля, 1993 г. с. 45-48.
4. Гамалицкая Н.А. Микромицеты юго-западной части Центрального Тянь-Шаня. Фрунзе. АН Кирг. ССР, 1964, 173 с.
5. Жученко А.А. Фундаментальные и прикладные научные приоритеты адаптивной интенсификации растениеводства в XXI веке. / НТИНИИСХ Юго-востока. Саратов 2000, 276 с.

KIÇİK QAFQAZIN MƏRKƏZİ HİSSƏSİ BOTANİKİ – COĞRAFİ RAYONUNUN FLORİSTİK TƏHLİLİ

Baxşiyev Vazeh

Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan

baxshiyevfhs@rambler.ru

ANNOTASIYA

Məqalədə Kiçik Qafqazın mərkəzi hissəsinin florası təhlil edilərkən regionda 17 növ ali sporlu, 5 növ çılpaqtoxumlu və 1326 növ örtülütoxumlu bitki yayıldığı məlum olmuşdur. Həyati formalarına görə çoxillik otlar (hemikriptofitlər və kriptofitlər) – 901 növ, areal tiplərinə görə Qədim Aralıq dənizi (500 növ); ekoloji qruplara görə kserofitlər - 690 növlə üstünlük təşkil edirlər; 120 növ Qafqaz, 1 növ Azərbaycan endemiki müəyyən edilmişdir.

Açar sözlər: *areal; flora; kserofit; endemik; biomüxtəliflik.*

Giriş

Kiçik Qafqazın mərkəzi hissəsi Azərbaycanın qərbində yerləşərək Xocavənd, Xocalı, Cəbrayıl, Laçın və Şuşa rayonlarının əhatə edir. Ərazidə orta illik temperatur 0^o-10^o C, orta illik yağıntı 300-900 mm-dir. Dağ-şabalıdı və qəhvəyi dağ-meşə torpaqları geniş yayılmışdır.

Antropogen təsir, qlobal iqlim dəyişikliyi, ətraf mühətdə hiss ediləcək dəyişikliklər səbə-bindən Azərbaycanın (Kiçik Qafqazın mərkəzi hissəsi) endemik, nadir və nəslə kəsilmək təhlükəsi altında olan növlərinin biomüxtəlifliyinin qorunması Respublikanın Milli Stratejiya və Fəaliyyət Planına daxil edilmişdir. Kiçik Qafqazın mərkəzi hissəsinin florası zəngin növ müxtəlifliyi ilə respublikanın digər regionlarından fərqlənir. Bu baxımdan ərazinin florasının öyrənilməsi öz aktuallığı ilə seçilir.

Tədqiqatın obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Kiçik Qafqazın mərkəzi hissəsinin florası «Флора Азербайджана» [7], «Флора Кавказа» [4] çoxcildliklərinə və Sh.Shetekauri [11] əsasən təyin edilməklə, ərazinin florası müəy-yənləşdirilmişdir. Ərazinin florasını təhlil edərkən bitkilərin həyati formaları C.Raunkier [10], İ.Q.Serebryakov [6], coğrafi və areal tipləri A.A.Qrossheym [3], N.N.Portenier [5], ekoloji qruplar A.P.Şennikov [9] və endemiklik «Флора Азербайджана» [7], «Флора Кавказа» [4], A.M.Əsgərova [2] görə təsnif edilmişdir. Floranın təhlilində fəsilə, cins və növlərin adı S.K.Çerepanova [8] əsasən verilmişdir.

Əldə olunmuş nəticələrin təhlili

Ədəbiyyat mənbələrinə [1, 2, 4, 7, 11] əsaslanaraq Kiçik Qafqazın mərkəzi hissəsinin florasında 114 fəsilə və 527 cinsə daxil olan 1348 növ ali bitki (17 ali sporlu, 5 çılpaqtoxumlu, 1326 örtülütoxumlu) müəyyənləşdirilmişdir ki, bu da Azərbaycan florasının (5000 növ) 27%-ni, Qafqaz florasının (6500 növ) isə

20,7 %-ni təşkil edir [Cədvəl 1].

Cədvəl 1. Kiçik Qafqazın mərkəzi hissəsinin florasının sistematik quruluşu

Bitkilər	Sistematik kateqoriyalar					
	Fəsilələr		Cinslər		Növlər	
	Ümumi Sayı	Ümumi sayə görə %-lə Miqdarı	Ümumi sayı	Ümumi sayə görə %-lə miqdarı	Ümumi Sayı	Ümumi sayə görə %-lə miqdarı
1. Ali sporelular	9	7,9	13	2,5	17	1,2
2. Çılpaqtoxumlular	2	1,7	2	0,4	5	0,4
3. Örtülüttoxumlular	103	90,4	512	97,1	1326	98,4
o cümlədən						
a) birləpəlilər	21	18,4	100	19	268	19,9
b) ikiləpəlilər	82	72	412	78,1	1058	78,5
Cəmi:	114	100	527	100	1348	100

Ərazidə örtülüttoxumlu bitkilər ümumi floranın 98,4 %-ni təşkil edir ki, onun da 19,9 %-i birləpəli (268 növ), 78,5 %-i isə ikiləpəli (1058 növ) bitkilərdən ibarətdir. Qalan taksonlar: ali sporelular və çılpaqtoxumlular az növlə təmsil olunaraq, birlikdə 22 növlə 1,6 % təşkil edirlər

Fəsilələrin analizinə gəldikdə *Asteraceae* (167), *Poaceae* (133), *Fabaceae* (117), *Lamiaceae* (67), *Caryophyllaceae* (64), *Brassicaceae* (62), *Rosaceae* (63), *Apiaceae* (58) və *Scrophulariaceae* (54) fəsilələri daha çox növlərlə təmsil olunaraq ilk yerləri tuturlar. Bu fəsilələrdə növlərin sayı (785 növ) 167 - 54 arasında dəyişməklə floranın 58,2 %-ni təşkil edir [Cədvəl 2].

Cədvəl 2. Kiçik Qafqazın mərkəzi hissəsinin florasında daha çox sayda cins və növlərlə təmsil olunan fəsilələr

Fəsilələr		Sayı		Ümumi sayə görə %-lə miqdarı	
		Cins	Növ	Cins	Növ
1.	<i>Asteraceae</i> Dumort.	59	167	11,2	12,4
2.	<i>Poaceae</i> Barnhart	52	133	9,9	9,9
3.	<i>Fabaceae</i> Lindl.	27	117	5,1	8,6
4.	<i>Lamiaceae</i> Lindl.	24	67	4,5	5
5.	<i>Caryophyllaceae</i> Juss.	24	64	4,5	4,7
6.	<i>Brassicaceae</i> Burnett	34	62	6,5	4,6
7.	<i>Rosaceae</i> Juss.	23	62	4,4	4,6
8.	<i>Apiaceae</i> Lindl.	11	58	2,1	4,3
9.	<i>Scrophulariaceae</i> Juss.	9	54	1,7	4
10.	<i>Ranunculaceae</i> Juss.	16	41	3	3
11.	<i>Cyperaceae</i> Juss.	8	38	1,5	2,8
12.	<i>Boraginaceae</i> Juss.	15	28	2,8	2
13.	<i>Orchidaceae</i> Juss.	10	23	1,9	1,7
14.	<i>Rubiaceae</i> Juss.	5	22	0,9	1,6
15.	<i>Polygonaceae</i> Juss.	7	19	1,3	1,4
16.	<i>Campanulaceae</i> Juss.	4	17	0,7	1,3
17.	<i>Geraniaceae</i> Juss.	2	17	0,4	1,3

18.	<i>Alliaceae</i> J.Agardh	1	17	0,2	1,3
19.	<i>Crassulaceae</i> DC.	4	14	0,7	1,1
20.	<i>Orobanchaceae</i> Vent	3	13	0,6	1
21.	<i>Juncaceae</i> Juss.	2	13	0,4	1
12-1 növlə təmsil olunan 93 fəsilə		187	302	35,7	22,4
Cəmi: 114 fəsilə		527	1348	100,0 %	100,0 %

Cədvəl 3. Kiçik Qafqazın mərkəzi hissəsinin florasında daha çox sayda növlərlə təmsil olunan cinslər

	<i>Cinslər</i>	Növlərin sayı	Ümumi sayə görə %-lə miqdarı
1.	<i>Carex L.</i>	29	2,2
2.	<i>Vicia L.</i>	20	1,5
3.	<i>Allium L.</i>	17	1,3
4.	<i>Veronica L.</i>	16	1,2
5.	<i>Hieracium L.</i>	15	1,1
6.	<i>Astragalus L.</i>	15	1,1
7.	<i>Geranium L.</i>	15	1,1
8.	<i>Silene L.</i>	14	1
9.	<i>Ranunculus L.</i>	14	1
10.	<i>Trifolium L.</i>	14	1
11.	<i>Galium L.</i>	12	0,9
12.	<i>Campanula L.</i>	12	0,9
13.	<i>Cirsium Hill</i>	12	0,9
14.	<i>Poa L.</i>	11	0,8
10-1 növlə təmsil olunan 513 cins		1132	84
Cəmi: 527 cins		1348	100,0 %

Cinslərin növ tərkibinə görə *Carex* (29), *Vicia* (20), *Allium* (17), *Veronica* (16), *Astragalus* (15), *Hieracium* (15) və *Geranium* (15) cinsləri daha çox növlə təmsil olunaraq 127 növlə floranın 9,4 %-ni təşkil edirlər [Cədvəl 3].

Həyati formalarına (Raunkier [10]) görə hemikriptofitlər (771 növlə 57,2 %) və terofitlər 306 növ 22,8 %-lə üstünlük təşkil edirlər [Cədvəl 4].

Cədvəl 4. Kiçik Qafqazın mərkəzi hissəsinin florasında rast gəlinən bitkilərin həyati formaları (Raunkierə görə, 1934)

Həyati formalar	Növlərin sayı	Ümumi sayə görə %-lə miqdarı
1. Terofitlər - (Th)	306	22,8
2. Kriptofitlər - (K)	130	9,6
3. Xamefitlər - (Ch)	22	1,6
4. Hemikriptofitlər - (H)	771	57,2
5. Fanerofitlər - (Ph)	119	8,8
Cəmi:	1348	100%

Həyati formalarına görə (Serebryakov [6]) çoxillik otlar - 826 növlə (61,3 %) və birillik otlar isə 306 növ 22,8 %-lə ilk yerləri tuturlar. Digər həyati formalar isə azlıq təşkil edirlər [Cədvəl 5].

Cədvəl 5. Kiçik Qafqazın mərkəzi hissəsinin florasında rast gəlinən bitkilərin həyati formaları (Serebryakova görə, 1964)

Həyati formalar	Növlərin sayı	Ümumi sayə görə %-lə miqdarı
1. Otlar o cümlədən:	1207	89,6
a). Çoxilliklər	826	61,3
b). İkiilliklər	75	5,5
c). Birilliklər	306	22,8
2. Kollar	73	5,4
3. Yarımkollar	5	0,4
4. Kolcuqlar	7	0,5
5. Yarımkolcuqlar	10	0,7
6. Ağaclar	46	3,4
Cəmi:	1348	100 %

Ədəbiyyat mənbələrinə [3, 5,] əsaslanaraq ərazinin florasının 7 areal tipi və 16 areal sin-finə aid olduğu müəyyənləşdirilmişdir. Regionun florasının formalaşmasında Qədim Aralıq dənizi areal tipli elementlər - 500 növlə (37 %) üstünlük təşkil edir. Sonrakı yerləri isə müvafiq olaraq boreal - 336 növ (25 %), Qafqaz - 113 növ (8,4 %), qədim - 44 növ (3,2 %), bozqır - 36 növ (2,7 %) və s. areal tipli elementlər tuturlar. 292 növün isə areal tipi müəyyən olunmamışdır ki, bu da ümumi floranın 21,7 %-ni təşkil edir [Cədvəl 6].

Cədvəl 6. Kiçik Qafqazın mərkəzi hissəsinin florasının areal tipləri və siniflərinə görə təsnifatı (Qrossheym, Portenierə görə; 1936, 2000)

Areal tipləri	Növlərin Sayı	Ümumi sayə görə %-lə miqdarı	Areal sinifləri	Növlərin sayı	Ümumi sayə görə %-lə miqdarı
Qədim	44	3,2	Kiçik Asiya-Aralıq dənizi qədim	6	0,4
			Hirkan	22	1,6
			Kolxid	16	1,2
Boreal	336	25	Holarktik	68	5
			Palearktik	162	12,1
			Avropa	98	7,3
			Atlantik	8	0,6
Bozqır	36	2,7	Pannon	12	0,9
			Pontik	15	1,1
			Sarmat	9	0,7
Qədim Aralıq dənizi	500	37	Aralıq dənizi	197	14,6
			Ön Asiya	295	21,8
			Mərkəzi Asiya	8	0,6
Səhra	19	1,4	Turan	19	1,4
Qafqaz	113	8,4	Qafqaz	113	8,4
Adventiv	3	0,2	Adventiv	3	0,2
Kosmopolit	5	0,4	Kosmopolit	5	0,4
Müəyyən olunmayan	292	21,7	Müəyyən olunmayan	292	21,7
Cəmi:	1348	100,0	Cəmi:	1348	100,0

Areal sinifləri içərisində Ön Asiya (295), Aralıq dənizi (197 növ), Palearktik (162), Qafqaz (113), Avropa (98) kimi flora elementləri birlikdə ümumi floranın (865 növ) 64,2 %-ni təşkil etməklə floranın formalaşmasında əsas rol oynayırlar. Digər areal sinifləri isə az növlərlə təmsil olunmuşdur. Bu analiz nəticəsində deyə bilərik ki, ərazinin florası Qədim Aralıq dənizi areal tipinin hesabına formalaşmışdır. 292 növün areal tipi isə müəyyən edilməmişdir.

Ön Asiya arealında təmsil olunan növlərə: *Lolium persicum*, *Merendera trygina*, *Papaver aviculare*, *Onobrychis transcaucasica*, *Veronica multifida* və s.; Aralıq dənizi arealına mənsub növlərə - *Cornus mas*, *Melissa officinalis*. *Lolium rigidum*, *Medicago orbicularis*, *Vicia boissieri* və s.; Palearktik arealına aid bitkilərə: *Festuca ovina*, *Urtica dioica*, *Melilotus albus*, *Geranium silvaticum*, *Tilia cordata* və s.; Qafqaz arealına mənsub növlərə: *Poa iberica*, *Ranunculus gran-diflorus*, *Malus orientalis*, *Nepeta grandiflora* və s.; Avropa arealına mənsub növlərə - *Rumex alpinus*, *Sedum album*, *Acer platanoides*, *Salvia glutinosa* və s. göstərmək olar.

Ərazinin florasını ekoloji qruplara görə [9] təhlil etdikdə suya tələbatına görə kserofitlər 690 növlə (51,2 %), mezokserofitlər - 374 növ 27,8 %-lə ərazinin florasının 79 %-ni təşkil edirlər. Sonrakı yerləri isə mezofitlər- 232 növlə (17,2%) və hidrofiflər- 45 növlə 3,3 % tutur [Cədvəl 7].

Cədvəl 7. Kiçik Qafqazın mərkəzi hissəsinin florasının ekoloji qruplara görə təsnifatı (Şennikova görə, 1964)

№	Ekoloji qruplar	Növlərin sayı	Ümumi sayə görə %-lə miqdarı
1	Kserofitlər	690	51,2
2	Mezokserofitlər	374	27,8
3	Hidrofiflər	7	0,5
4	Hiqrofiflər	45	3,3
5	Mezofitlər	232	17,2
	Cəmi:	1348	100

Azərbaycan florasında 28 fəsilə və 75 cinsə aid olan 146 növ endemik bitki yayıldığı müəyyən olmuşdur [2]. Regionun florasında isə 120 Qafqaz endemiki, bu Azərbaycan flora-sındakı Qafqaz endemiklərinin (560 növ) 21,4 %-ni, 1 növ Azərbaycan endemiki (*Astragalus dzhebrailicus* Grossh.) isə respublikamızın florasındakı eyni adlı endemiklərin (146 növ) 0,7 %-ni təşkil edirlər.

Qafqaz endemik növlərin sayına (120 növ) görə *Asteraceae* - 26, *Fabaceae* - 16; *Rosa-ceae* - 12, *Scrophulariaceae* - 10, *Lamiaceae* - 9, *Caryophyllaceae* - 9 fəsilələri ilk yerləri tutur-lar. *Orchidaceae*, *Tiliaceae*, *Liliaceae*, *Gentianaceae* və s. fəsilələri isə hərəsi 1 növlə təmsil olu-nurlar.

Kiçik Qafqazın mərkəzi hissəsində Azərbaycanın «Qırmızı kitab»ına [1] düşən, nadir və nəslə kəsilmə təhlükəsi qarşısında qalan növlər - *Juno caucasica* (Hoffm.) Klatt. - Qafqaz sü-səni, *Pyrethrum komarowii* Sosn. - Komarov birə-otu, *Pyretrum coccineum* (Willd.) Worosch. - Çəhrayı birəotu, *Corydalis alpes-*

tris C.A.Mey. – Dağ mahmızlaləsi, *Atropa caucasica* Kreyer. – Qafqaz xanımotu, *Crocus speciosus* Bieb. – Gözəl zəfəran və s. yayılmışdır.

Nəticə

Azərbaycan florasında konkret ərazilərin flora və bitkiliyinin hərtərəfli öyrənilməsi, xalq təsərrüfatı üçün faydalı olan bitkilərin aşkar edilməsi alimlərimizin diqqət mərkəzində olmuşdur. Bu baxımdan Kiçik Qafqazın mərkəzi hissəsi özünəməxsus yer tutur. Tədqiqat nəticəsində regionda 17 növ ali sporlu, 5 növ çılpaqtoxumlu və 1326 növ örtülütoxumlu bitki yayıldığı məlum olmuşdur. Növ sayına görə *Asteraceae*, *Poaceae*, *Fabaceae fəsilələri* və *Carex*, *Vicia*, *Allium* cinsləri üstünlük təşkil edirlər. Həyati formalarına görə çoxillik otlar (hemikriptofitlər və krip-tofitlər) – 901 növ, areal tiplərinə görə Qədim Aralıq dənizi (500 növ); areal sinifləri içərisində Ön Asiya (295); ekoloji qruplara görə kserofitlər - 690 növlə üstünlük təşkil edirlər. Regionda 120 növ Qafqaz, 1 növ Azərbaycan endemiki və Azərbaycanın «Qırmızı kitab»ına düşən, nadir və nəslə kəsilmə təhlükəsi qarşısında qalan onlarla növlərin yayıldığı müəyyən edilmişdir. Gələ-cəkdə də bu sahədə elmi işlərin davam etdirilməsi vacibdir.

Summary

In article analysis of the flora of the central part of the Lesser Caucasus was given. During the taxonomic analysis of species content in researched region 17 species of higher sporous, 5 species of gymnosperms and 1326 species of angiosperms were determined. On life form annual grasses (hemikriptophytes, criptophytes) (901 species), on areal types Ancient Mediterranean Sea (500 species), on ecological groups xerophytes dominate with 690 species. On endemism 120 species of Caucasus, 1 species of Azerbaijan endemics were determined.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabı. Nadir və nəslə kəsilməkdə olan bitki və göbələk növləri. İkinci nəşr. Bakı, “Şərq-Qərb” Nəşriyyatı, 2013, 676 s.
2. Аскеров А.М. Анализ эндемизма флоры Азербайджана. АМЕА-ның Мəғузələri, 2014, LXX cild, №1. s. 51-55.
3. Гроссгейм А.А. Анализ флоры Кавказа // Тр. БИН Аз ФАН СССР, 1936, т. I, 257 с.
4. Гроссгейм А.А. Флора Кавказа. Изд. Аз ФАН СССР, Баку, М.-Л., 1939-1967, т. I-VII
5. Портениер Н.Н. Система географических элементов флоры Кавказа // Бот. журн., 2000, т.85, №9, с. 26-33.
6. Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение / В кн.: Полевая геоботаника. М.: АН СССР, т.3. 1964, 530 с.
7. Флора Азербайджана. АН Азерб. ССР, Баку, 1950-1961, т. I-VIII.
8. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Русское издание. СПб.: Мир и семья. 1995, 992 с.
6. Шенников А.П. Введение в геоботанику. Л.: Изд-во. ЛГУ, 1964. 447 с.
7. Raunkiaer C. The life forms of plants and statistical plant geography. Oxford, 1934, p.48-154.
6. Shamil Shetekauri, Martin Jacoby. Mountain flowers & trees of CAUCASIA. Mega Basım, İstanbul, 2009, 320 s.

BÖYÜK QAFQAZIN ŞİMAL-ŞƏRQ RAYONLARINDA YAYILAN *ACHILLEA* L. CİNSİ NÖVLƏRİ

Cahangirova Nella, Mustafayeva Sitarə

Botanika İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
nellacahangirova01@gmail.com; msitara@mail.ru

ANNOTASIYA

Məqalə Böyük Qafqazın şimal-şərq rayonlarında yayılan *Achillea* L. cinsi növlərinin biomorfoekoloji xüsusiyyətlərinə və faydalı xassələrinə həsr olunmuşdur. Aparılmış araşdırmalara görə tədqiqat ərazisində cinsin 5 növü yayılmışdır: *Achillea ptarmicifolia* (Willd.) Rupr. ex Heimerl., *A.millefolium* L., *A.nobilis* L., *A.arabica* Kotschy, *A.filipendulina* Lam. Öyrənilən növlər çoxillik otlar olmaqla arandan subalp qurşağına kimi rast gəlinir, əsasən də dərman, efir yağlı, dekorativ bitkilər kimi geniş istifadə olunur.

Açar sözlər: *Achillea*; növ; biomorfoekoloji xüsusiyyət; faydalı xassə.

Giriş

Achillea cinsi qədim cinslərdən olub, onun latın adı Yunan əfsanəsi ilə bağlıdır. Belə ki, Troyan müharibəsinin qəhrəmanı Axill müharibədə yaralanmış əsgərləri yarasığaldan və qansaxlayan xassəyə malik bu bitki ilə müalicə etmişdir. Buradan da cinsin adı – *Achillea* əmələ gəlmişdir. İlk dəfə *Achillea* cinsi elmə K.Linney tərəfindən gətirilmişdir [10]. Dünyada 150-dən çox növü var [12]. Əksər növləri Avroasiyada, Şimali Amerikada çəmənlərdə, yollarda, tarla və bağlarda, zibillənmiş yerlərdə yayılmışdır. Dərman, efir yağlı, ədviyətli, dekorativ, bal daşıyıcı bitki kimi istifadə olunurlar. Tərkibinin bioloji aktiv maddələrlə (efir yağı, seskviterpenlər, kumarinlər, flavonoidlər, alkaloidlər, aşı maddələri, polisaxaridlər, qlikozidlər, terpenoidlər, vitaminlər) zəngin olması onun farmakoloji təsirinin çox şaxəli olmasına səbəb olmuşdur. *Achillea* bütün dünyada əsrlər boyu ənənəvi tibbdə qarın, mədə ağrılarında və yaraların sağaldılması zamanı geniş istifadə edilməsi ilə məşhurdur. Xalq və elmi təbabətdə boymadərən mədə-bağırsaq, hepatit, xolesistid, böyrək, öd daşı və ginekoloji xəstəliklərdə istifadə olunur. Boymadərəndən hazırlanmış preparatlar mədənin şirə və öd ifrazını gücləndirir. Əsasən o, ən çox qan saxlayıcı xassəsinə görə tanınır. Bir sıra tədqiqatçılar onun iltihabəleyhinə, antioksidant, antiallerqik, antimikrob, analgetik, antidiyabetik, antifunqal, yarasığaldan, öd qovucu, antitrombosit, xora əleyhinə, insektisid, xərçəng əleyhinə təsirləri barədə məlumat vermişlər [2, 7].

Azərbaycan florasında *Achillea* L. cinsinin 11 növünə rast gəlinir:

Şöbə. *Magnoliophyta*

Sınıf. *Magnoliopsida* – *Dicotyledons*

Sıra. *Asterales*

Fəsilə. *Asteraceae* Bercht. et J. Presl

Yarımfəsilə. *Asteroideae* Lindley

Triba. *Anthemideae* Cass.

Yarımtriba. *Anthemidinae* O. Hoffm.

Cins *Achillea* L.

Seksiya 1. *Ptarmica* (Mill.) W. D. J. Koch

1. *A.biserrata* M. Bieb. (*P.biserrata* (Bieb.) DC.)

2. *A.ptarmicifolia* (Willd.) Rupr. ex Heimerl. (*Achillea grandiflora* Bieb.,

A.sachokiana Sosn., *P.ptarmicifolia* (Willd.) Galushko)

Seksiya 2. *Santolinoideae* DC.

3. *A.wilhelmsii* C. Koch

4. *A.vermicularis* Trin.

5. *A.tenuifolia* Lam. (*A.santolina* L.)

Seksiya 3. *Millefoliatae* (DC.) W. D. J. Koch

6. *A.millefolium* L. (*A.setacea* Waldst. et Kit., *A.nabelekii* Heimerl.)

7. *A.nobilis* L. (*A.pubescens* Willd.)

8. *A.neilreichii* A. Kern.

9. *A.arabica* Kotchy (*A.biebersteinii* Afan.)

10. *A.cuneatiloba* Boiss. et Buhse

Seksiya 4. *Filipendulinae* DC.

11. *A.filipendulina* Lam.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqat obyektı Böyük Qafqazın şimal-şərq rayonlarında (Quba, Qusar, Xaçmaz, Altıağac, Şamaxı, İsmayıllı, Oğuz, Qəbələ) yayılan *Achillea* cinsinin 5 növü olmuşdur: *Achillea ptarmicifolia*, *A.millefolium*, *A.nobilis*, *A.arabica*, *A.filipendulina*.

Tədqiqat zamanı “Флора Азербайджана” [5], “Флора СССР” [6] fundamental əsərləri, АМЕА Botanika İnstitutunun Herbari fondundakı (BAK) *Achillea* cinsinə aid herbari nüsxələri araşdırılmışdır. Növlərin adları məlumat bazaları ilə [9, 11, 12] müqayisə olunub, yazılmışdır. Növlərin ekoloji qrupları А.П.Шенников [8], coğrafi tipləri А.А.Гроссгейм [1] bölgüsünə əsasən verilmişdir.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Aşağıda Böyük Qafqazın şimal-şərq rayonlarında yayılan *Achillea* cinsi növlərinin biomorfoekoloji xüsusiyyətləri və faydalı xassələri haqqında məlumat verilir.

Achillea ptarmicifolia – Asırqaotlu boymadərən çoxillik bitkidir. Gövdələri 40-80 sm hündürlükdədir. Yarpaqları oturaq ensiz xətti, kənarları iti, kələ-kötür, xırda mişar dişli; yarpaqları yan budaqlarda daha xırda, budaqların ucunda sıxlaşmışdır. Səbətləri çox sayda, şarvəri, sıx boz tükli, qalxana yığılmışdır. Xarici sargı yarpaqcıqları lansetvəri, daxili uzunsov-lansetvəri və ya uzunsov– yumurtavəri, az tükli, qonurvəri, kənarları qəhvəyi haşiyələnmişdir. Dilcikvəri çiçəkləri ağ rəngdədir. Toxumcaları 2 mm uzunluqda, uzunsov, sıx dördüzlü, çıpaq, solğun yaşıl rəngli, kənarları ensiz haşiyələnmişdir. İyun-avqust aylarında çiçəkləyir, iyun-sentyabr toxumlayır.

BQ Quba sahəsi və qərbində yuxarı və subalp dağ qurşaqlarının meşə və subalp çəmənlərində rast gəlinir [5]. Qafqaz endemidir. Mezokserofit bitkidir [8].

Coğrafi tipi - boreal, sinfi – Palearktik [1].

Xalq təbabətində ağrıkəsici kimi istifadə olunur, insektisid və dekorativ bitki kimi də tanınır.

Achillea millefolium – Adi boymadərən çoxillik bitkidir. Gövdələri 15-70 sm hündürlükdədir. Aşağı yarpaqları saplaqlı, yuxarı – oturaq, uzunsov və ya xətti-lansetvari, ikiqat və ya üçqat lələkvari bölünmüşdür. Səbətləri mürəkkəb qalxanda toplanmışdır. Sarğı yarpaqları yumurtavari və ya uzunsov-yumurtavari, küt, sarımtıl-yaşıl, çılpaq və ya tüklü, kənarları parlaq və ya tünd qəhvəyi pərdə ilə haşiyələnmişdir. Dilcikvari çiçəkləri ağ, çəhrayı və ya al-qırmızı rənglidir. Çiçək yatağı yastı və ya azacıq qabarıqdır. Toxumcaları 1,5 mm uzunluqda, uzunsov-tərsyumurtavari, sıxılmış, çılpaq, kənarları qısa qanadlıdır. May-sentyabr aylarında çiçəkləyir, iyun-oktyabr - toxumlayır.

BQ Quba sahəsi, şərq və qərbi, KQ şimalı, mərkəzi və cənubu, Naxçıvan və Lənkəran dağlıqlarının orta və yuxarı dağ qurşaqlarında meşə talalarında, kolluqlarda, subalp çəmənlərində, bəzən əkinlərdə və töküntülərdə, çay çaqıl daşları arasında rast gəlinir [5]. Mezokserofit bitkidir [8].

Herbari fondundakı *A.millefolium* növünə aid herbari nüsxələrinə görə Böyük Qafqazın Quba sahəsinin Quba r. – Susay Amsar, Qırzdəhnə, Qamqam, İsnovqışlaq kəndləri, Qusar r. - Şahdağ, Gican, Sudur kəndləri, Şamaxı r. – Rəsədxana ətrafı, Göylər, Məlhəm, Muğanlı, Avaxıl kəndləri ətrafında qeyd olunmuşdur.

Coğrafi tipi - boreal, sinfi – Holarktik [1].

A.millefolium növü ofisial bitkidir. 10-dan çox ölkənin (İsveçrə, Finlandiya, Avstriya, Rusiya və b.) farmakopeyasına daxil edilmişdir. Çiçəkləmə zamanı növün yerüstü hissəsindən flavonoidlər, laktonlar, efir yağları, terpenoidlər, alkaloidlər, kumarinlər, aşı maddələri, üzvi turşular, inulin və karotin alınmışdır. Su və su-spirt ekstraktı radioprotektor, xora, şiş, iltihab əleyhinə, efir yağı, ekstraktı və seskviterpenoidləri antiparazitar, antifunqal və antibakterial xassələrinə malikdir [7].

Achillea nobilis – Nəcib boymadərən çoxillik bitkidir. Gövdələri 15-70 sm hündürlükdədir. Yarpaqları boz-yaşıl, tüklü, yumurtavari və ya uzunsov-yumurtavari, ikiqat lələkvari bölünmüş; aşağı yarpaqları saplaqlı, digərləri oturaqdır. Səbətləri yumurtavari, mürəkkəb başcıqlı qalxanda toplanmışdır. Xarici sarğı yarpaqları üçkünç-yumurtavari, daxili-uzunsov-lansetvari, qayıqvari, sıx tüklü, bəzən çılpaq, solğun, kənarları qəhvəyi haşiyələnmişdir. Dilcikvari çiçəklərin rəngi çirkli-ağdan sarı rəngə kimi dəyişir. Toxumcaları 1 mm uzunluqda, tərsyumurtavari, tünd-boz, çılpaq, ensiz ağ haşiyələnmişdir [5]. May-avqust aylarında çiçəkləyir, avqust-oktyabr - toxumlayır.

Azərbaycanın bütün rayonlarında aran, aşağı, orta, yuxarı, subalp dağ qurşaqlarında yayılmışdır. Əkin, bağ, meşə, çəmənlərdə, çınqıllı və əhəngli yamaclarda, çay çaqıl daşları arasında rast gəlinir [5]. Mezokserofit bitkidir [8].

Herbari fondundakı *A.nobilis* növünə aid herbari nüsxələrinə görə Böyük Qafqazın Quba sahəsinin Siyəzən r. – Beş-barmaq dağı, Şamaxı r. – Pirqulu, Şərədil, Muğanlı, Məlhəm, Avaxıl kəndləri, İsmayılı r. – Qurbanəfəndi, Yeni

kənd ətrafında qeyd olunmuşdur.

Coğrafi tipi - boreal, sinfi – Polearktik [1].

Nəcib boymadərən özünəməxsus aromatik qoxuya və acı dada malikdir. Tərkibində efir yağı, vitaminlər, amin turşuları, aşı maddələri, laktonlar var. Asetileukanbin steroid birləşməsi ilk dəfə *A.nobilis* növünün yerüstü hissəsindən alınmışdır [3]. Dekorativ bağçılıqda çox tez-tez istifadə olunur. Eksperimentdə *A.nobilis* növünün ekstraktı radioprotektor xassəsini göstərir. Ekstraktına həmçinin şiş əleyhinə, efir yağı və seskviterpenoidlərinə isə antibakterial və antifungal xassələri xasdır [7].

Achillea arabica – Ərəb boymadərəni çoxillik bitkidir. Gövdələri düz, 5 - 40 sm hündürlükdədir. Yarpaqları tükü, uzunsov-lansetvari və ya xətti-lansetvari, ikiqat lələkvari bölünmüşdür. Səbətləri yumurtavari, qalxana yığılmışdır. Sarğı yarpaqcıqları yumurtavari-lansetvari, daxili-uzunsov-ellipsvari, zarlı, sarımtıl-yaşıl, sıx tükü, kürək hissədə tilli, kənarları və ya ancaq uc həssəsi ensiz tünd haşiyələnmişdir. Dilcikvari çiçəkləri parlaq – sarı rəngdədir. Toxumcaları tərşyumurtavari və ya pazvari-tərşyumurtavari, 0,5-1 mm uzunluqda, qəhvəyi, kənarları ağ haşiyələnmişdir. İyun- avqust aylarında çiçəkləyir, iyun-sentyabr - toxumlayır.

Azərbaycanın bütün rayonlarında yayılmışdır. Arandan yuxarı dağ qurşağına kimi çınqıllı və daşlı yamaclarda, əkinlərdə, alaqılı yerlərdə, bağlarda rast gəlinir [5]. Kseromezofit bitkidir [8].

Herbari fondundakı *A.arabica* növünə aid herbari nüsxələrinə əsasən Böyük Qafqazın Quba sahəsində Şamaxı r. - Çuxuryurd, Kirovka, Məlhəm kəndləri, Quba r. – Günəşli, Qəcrəş, Qüləzi kəndləri ətrafında qeyd olunmuşdur.

Coğrafi tipi – kserofil, sinfi – Ön Asiya [1].

A.arabica növünün tərkibində efir yağı, alkaloidlər, qlikozidlər, taninlər, qatranlar, C və K vitaminləri var. Xalq təbabətində həlimi daxili və xarici qanaxmalarda, yaraların sağaldılmasında, hemoroidlərdə istifadə olunur. Dekorativ bitki kimi də tanınır. Efir yağına antibakterial, antifungal, antioksidant, insektisid, herbisid xassələri xasdır [7].

Achillea filipendulina – Topulqayarpaq boymadərən çoxillik, sarımtıl-yaşıl sıx tükü bitkidir. Gövdələri 30 - 100 sm hündürlükdədir. Yarpaqları iri, hər iki tərəfdən sıx tükü, enli uzunsov-lansetvari, lələkvari bölünmüşdür. Səbətləri uzunsov-tərskonusvaridir. Çiçək yatağı qabarıqdır. Sarğı sarımtıl, tükü, kirəmidvaridir; sarğı yarpaqcıları tilli, uzunsov-lansetvari, sivridir. Dilcikvari çiçəkləri parlaq – sarı rəngdə və ya çiçəkləri ancaq boruvaridir. Toxumcaları tərşyumurtavari-uzunsov, sıxılmış, iti kənarlı, çıpaq, 1-1,5 mm uzunluqdadır. May-sentyabr aylarında çiçəkləyir, avqust-sentyabr- toxumlayır. Kseromezofit bitkidir [8].

Azərbaycanın bütün rayonlarında arandan orta, bəzən də yuxarı dağ qurşağına kimi kolluqlarda, yol boyunca, əkinlərin ətrafında, cay çaqıl daşları arasında, dağ çəmənlərində rast gəlinir [5].

Herbari fondundakı *A.filipendulina* növünə aid herbari nüsxələrinə görə Böyük Qafqazın Quba sahəsində Şamaxı r. – Çuxuryurd, Ərçiman, Pirqulu,

Nağaraxana, Avaxıl kəndləri, İsmayılı r. – Qurbanəfəndi, Çəmənli kəndləri ətrafında qeyd olunmuşdur.

Coğrafi tipi - səhra, sinfi – Turan [1].

A.filipendulina növü dərman, efir yağı və bəzək bitkisi kimi tanınır. Xalq təbabətində ürək, mədə, xolesistit, öd yollarının xəstəliklərində istifadə olunur. Efir yağı və sesquiterpenoid kompleksi antibakterial, antifungal, hemostatik təsir göstərir və həmçinin ətirləndirici vasitə kimi istifadə olunur. *A.filipendulina* növünün kimyəvi tərkibində efir yağı, triterpenoidlər, kumarinlər, seskiterpenoidlər, flavonoidlər və karotenoidlər aşkar edilmişdir [3, 7].

Nəticə

Beləliklə, aparılmış araşdırmalara görə Böyük Qafqazın şimal-şərq rayonlarında *Achillea* L. cinsinin 5 növü yayılmışdır: *Achillea ptarmicifolia* (Willd.) Rupr. ex Heimerl., *A.millefolium* L., *A.nobilis* L., *A.arabica* Kotschy, *A.filipendulina* Lam. Öyrənilən növlər çoxillik otlar olmaqla arandan subalp qurşağına kimi rast gəlinirlər və əsasən dərman, efir yağı, dekorativ bitkilər kimi geniş istifadə olunurlar.

Summary

The article is devoted to the biomorphoecological characteristics and useful properties of the species of the genus *Achillea* L., distributed in the north-east regions of the Greater Caucasus. In the study areas, the distribution of 5 species was revealed: *Achillea ptarmicifolia* (Willd.) Rupr. ex Heimerl., *A.millefolium* L., *A.nobilis* L., *A.arabica* Kotschy, *A.filipendulina* Lam. The studied species are perennial herbs, distributed from the lowlands to the subalpine zone and are widely used as medicinal, essential oil and ornamental plants.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Гроссгейм А. А. Анализ флоры Кавказа. Тифлис, 1936, 252 с.
2. Mehdiyeva N.P. Azərbaycanın dərman florasının biomüxtəlifliyi / Bakı, "Letterpress", 2011, 186s.
3. Мустафаева С.Д., Ахмедова Э.Р. Эфирномасличность *Achillea filipendulina* Lam., произрастающей в Азербайджане // Растительные ресурсы, т.25, вып. 1, 1989, с. 9-83
4. Serkerov S.V., Mustafayeva S.J. Detection of acetylcoumarin in *Achillea nobilis*// Springer Link, Chemistry of Natural Compounds, 2010, v. 46, Issue 4, p. 666.
5. Флора Азербайджана, Баку: Изд-во АН Азерб. ССР, 1961, т.8, 479 с.
6. Флора СССР, М.-Л.: АН СССР, 1961, т.26, 938 с.
7. Растительные ресурсы России: Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность / Санкт-Петербург-Москва, 2012, т.5, 317 с.
8. Шенников А. П. Введение в геоботанику / Изд- во Ленингр. Ун-та, Ленинград, 1964, 447 с.
9. Euro+Med Plant Base, 2019.
10. Linneaus K. Species Plantarum / 1753, II, p.887-900.
11. Plants of the World Online, 2017.
12. World Flora Online, 2023.

AZƏRBAYCANIN XƏZƏR SAHİLİ FLORASININ SİSTEMATİK STRUKTURU

Huseynova Humirə

Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan

humirahuseynova@bsu.edu.az

ANNOTASIYA

Tədqiqat zamanı Azərbaycanın Xəzər sahili florasının sistematik strukturu təhlil edilərkən ərazidə rast gəlinən növlərin flora konspekti tərtib edilmiş, geobotaniki təsvirlərin sistemləşdirilməsi əsasında fitosenozların təsnifatı verilmiş və bu təsnifata əsasən "Azərbaycan ərazisində Xəzər dənizinin sahil zonası təbii bitki örtüyünün geobotaniki xəritəsi" tərtib edilmişdir.

Açar sözlər: *flora; fitosenoz; biomorf; ekomorf; endemik.*

Giriş

Azərbaycanın Xəzər sahili bitki ekosisteminin rəngarəngliyi, zənginliyi ərazinin təbii şəraitinin müxtəlif olması, həmçinin uzaq floristik vilayətlərin təsiri altında formalaşması ilə əlaqədardır. Bu da biomüxtəlifliyin qorunmasına, biosenozun təbii tərkibi sayılan fitosenozların, o cümlədən yabani flora və təbii bitkiliyin floristik, eləcə də ekoloji-geobotaniki, yaxud fitoekoloji araşdırılmasına imkan verir. Belə ki, müasir dövrdə ekoloji vəziyyətin gərginləşməsi və tarazlığının pozulmasına görə biosenozda torpaq-bitki örtüyünün deqradasiyası prosesləri güclənir. Bununla əlaqədar olaraq ətraf mühitin qorunmasında regionların florası və bitkiliyinin öyrənilməsi, "Bitkilər aləminin bioloji əsaslarla səmərəli istifadə edilməsi və mühfizəsi probleminin" həllində mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Bu da eyni zamanda fitosenozların ekoloji tədqiqatlarına və elmi araşdırmalarına zərurət yaradır. Azərbaycanın Xəzər sahili florasının sistematik strukturunun təhlili də bu baxımdan aktualıq kəsb edir.

Tədqiqatın məqsədi

Azərbaycan Respublikasının Xəzər sahili ərazisində biomüxtəlifliyin əsas komponentləri kimi yabani floranın konspekti üzrə əsas parametrlərin: sistematik taksonlara (şöbə, sinif, fəsilə, cins, növ) görə təhlilini vermək tədqiqatın başlıca məqsədi olmuş və qarşıya bir sıra vəzifələr qoyulmuşdur.

Tədqiqat zamanı Xəzər sahili ərazilərin florasına aid göstəricilər, biomorfoloji və ya həyati formalar, ekoloji təsnif, botaniki-coğrafi elementlər, mühafizə statuslu növlər, geobotaniki rayonlar üzrə endemlər, adı "Qırmızı kitab"a daxil edilən nadir və məhvolma təhlükəsinə məruz qalan, habelə "Qırmızı və Yaşıl kitab"lara salınmış bitkilər və "Qafqaz florasının konspektləri" üzrə rast gələn növlər təhlil edilmişdir.

Tədqiqat ərazisinin təbii bitkiliyinin ekoloji-geobotaniki parametrləri araşdırılaraq müasir təsnifatı verilmiş və bu təsnifata əsasən "Azərbaycan ərazisində Xəzər dənizinin sahil zonası təbii bitki örtüyünün geobotaniki xəritəsi" formasıya qruplarında tərtib edilmişdir.

Tədqiqat obyektinə və istifadə edilmiş metodlar

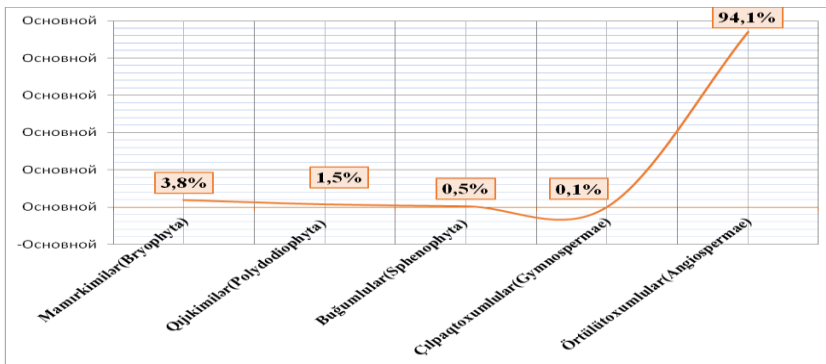
Tədqiqat zamanı Azərbaycanın Xəzər sahili florasının taksonomiyası (növlər, cinslər və fəsilələr üzrə) [3,9,11] öyrənilmiş, ərazidə yayılan bitkilərin həyatı formalarına görə biomorfoloji və ekoloji təsnifatı verilmişdir [10,12,13]. Floranın tərkibi, coğrafi və areal tipləri siniflər üzrə «Şimali və Cənubi Xəzər sahilinin florasına dair konspekt»ə əsasən təhlil edilmişdir.

Tədqiqat ərazilərindən toplanmış herbarilər Engler sisteminə görə dəqiqləşdirilmiş, sistematik taksonlar üzrə "Azərbaycan florası" [14], "Ali bitkilərin sistematikasını" [6] və digər floristik ədəbiyyatlara [5,12,14] əsasən təyin olunmuşdur. Növlərin adı S.K.Çerepanova [15], V.C.Hacıyev və T.E.Qasımova [1], habelə "Azərbaycan Respublikasının Qırmızı kitabı"na əsasən verilmişdir [2].

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

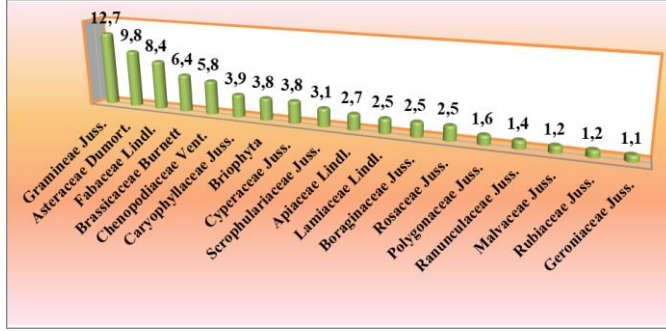
Aparılan fitosenoloji tədqiqatlara əsasən Azərbaycanın Xəzər sahili florasının tərkibində 5 şöbə, 2 sinif, 124 fəsilə və 506 cinsə aid 1054 növ ali bitki müəyyən edilmişdir. Belə ki, onlardan 40 növ ali sporlu bitkilərə, 16 növ qijikimilərə, 5 növ buğumlular və ya qatırquyruğukimilərə, 1 növ çıpaqtoxumlulara, 992 növ isə örtülütoxumlu yaxud çiçəkli bitkilərə aid olunmuşdur ki, bu da Azərbaycan florasının (4500 növ) 23,4%-ni təşkil edir [Cədvəl 1].

Cədvəl 1. Azərbaycanın Xəzər sahili florasının sistematik təhlili



1 sayılı cədvəldə əks olunduğu kimi ərazinin florasında tematik taksonlar üzrə örtülütoxumlular ümumi floranın (992 növ) 94,1%-ni təşkil edir ki, bunun da 22,2%-i birləpəli (234 növ), 71,9%-i (758) isə ikiləpəli bitkilərin payına düşür. Floranın tərkibində rast gəlinən fəsilələr (124) Azərbaycan florasındakı fəsilələrin (125) 99,2%-ni təşkil edir, o cümlədən tədqiqat ərazisində rast gəlinən cinslər isə (506) Azərbaycan florasındakı cinslərin (930) 54,4%-ni təşkil edir. Tədqiqat zamanı müəyyən edilmişdir ki, *Graminea* Juss. (134), *Asteraceae* Dumort. (103), *Fabaceae* Lindl. (88), *Brassicaceae* Burnett (68), *Chenopodiaceae* Vent (61), *Caryophyllaceae* Juss. (41), *Bryophyta* (40), *Cyperaceae* Juss. (40) və *Scrophulariaceae* Juss. (33) fəsilələri daha çox növlərlə təmsil olunurlar [Cədvəl 2].

Cədvəl 2. Xəzər sahili florasında daha çox cinslər və növlər ilə təmsil edilən fəsilələr



Nəticə

Azərbaycanın Xəzər sahili florasının sistematik strukturu təhlil edilərkən tədqiqat ərazisində rast gəlinən növlərin flora konspekti tərtib edilmiş, biomorfoloji, ekoloji, coğrafi, areoloji, endemik, adı "Qırmızı kitab"a daxil edilən, o cümlədən nadir, məhv olma təhlükəsinə məruz qalan növlərin analizi aparılmışdır.

Ərazinin bitki örtüyündə aparılan çoxillik çöl tədqiqatları zamanı qeydə alınmış geobotaniki təsvirlərin sistemləşdirilməsi əsasında fitosenozların təsnifatı, eləcə də bitkilik tipləri üzrə sxemlərinin hazırlanması üçün bitki qruplaşmalarının dominantlığı və fitoekoloji prinsipləri (xəritəsinin tərtibi məqsədilə) əsas kriteriya kimi nəzərə alınmışdır.

Summary

During the study the systematic structure of the flora of the Caspian coast of Azerbaijan was analyzed, the flora synopsis of the species found in the area was compiled, the classification of phytocenoses was given on the basis of the systematization of geobotanical descriptions, and according to this classification "Geobotanical map of natural vegetation of the coastal zone of the Caspian Sea.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Hacıyev V.C., Qasimov E. T. Azərbaycan Florasının Lüğəti. Bakı. "Elm", 2008, 272s.
2. Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabı. Nadir və nəslə kəsilməkdə olan bitki və göbələk növləri. / 2-ci nəşr /. Bakı, «Şərql-Qərb» nəş-1, 2013. 676 s.
3. Əsgərov A.M. Azərbaycan florasının konspekti, əlavələr və dəyişiklərlə (1961-2010) Bakı "Elm", 2011. 204s.
4. Əsgərov A.M. Azərbaycan florasının subendəmləri // AMEA . Xəbərləri, Biol. elmləri . cild 66, № 1, Bakı "Elm", 2011. 99-105 s.
5. Hüseynova H.Z. Samur-Şabran ovalığı florası və bitkiliyinin ekoloji xüsusiyyətləri. Biol.üzrə fəlsəfə doktoru. dis. Avtoref. Bakı.2014.23 s.
6. Qurbanov E.M. Ali bitkilərin sistematikas. « Bakı Dövlət Universiteti» nəş-1, 2009. 420 s.
7. Qurbanov E.M., Cabbarov M.T. Geobotanika. Bakı. « Bakı Dövlət Universiteti» nəş-1, 2017. 320 s.
8. Şükürov E.S. Azərbaycanın Şimal-Şərql rayonlarının florası, bitki örtüyü, biomüxtəlifliyinin qorunması və səmərəli istifadə edilməsi. Biol.üzrə fəlsəfə doktoru dis.

- Avtoref. Bakı. 2003. 26s.
9. Ахундов Г.Ф. Эндемы флоры Азербайджана . Автореф. дис. биол. наук. Баку. 1973.44 с.
 10. Быков Б.А. Геоботанический словарь. изд-во "Наука". Казахской ССР. Алма-Ата, 1973. 216 с.
 11. Гахраманова М.Х. Экологический анализ псаммофитно-литоральной флоры Абшеронского полуострова и ее географические связи// Труды Института Национальной Академии Наук Азербайджана. т. XXV. Баку. "Эльм", 2004. с.324-327.
 12. Гроссгейм А.А. Флоры Кавказа.-М.:Л: Наука, 1939-1967. т. I.I-7.
 13. Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение// Полевая геоботаника. М.: Наука, 1964. т.3.с.146-202.
 14. Флора Азербайджана. Баку: изд-во АН Азерб. ССР 1950-1961. т. т. I-VIII.
 15. Cerepanov S.K. Vascular Plnts of Rusia and Agrosent states the former USSR, North American Branch. Cambridge Universitu. Press. 1995. 992 p.

MORPHOMETRIC AND VITALITY STRUCTURE OF THE RARE TAXON *GALANTHUS ALPINUS* SOSN. VAR. *ALPINUS* IN THE NORTH-EASTERN PART OF THE GREATER CAUCASUS

Mursal Nigar

Institute of Botany, Baku, Azerbaijan
nigar_mursal@yahoo.com

ANNOTATION

In the abstract was presented results of the morphometric and vitality structure of cenopopulations of *Galanthus alpinus* var. *alpinus* in the north-eastern part in the Greater Caucasus. The results of the vitality analysis show that CP 1, CP 3, CP 5 and CP 7 are flowering type, others depressive. *Iq* values of cenopopulations vary from 0.54 to 1.42. Vitality index values range from 0.14 to 0.21.

Keywords: rare taxon; morphometric; vitality; ecology; climate.

Introduction

The study of the vitality structure of plant cenopopulations plays an important role in population studies. Due to the spatial heterogeneity of population areas, under the influence of stress factors and for other reasons, individuals have different rates of growth and development, as a result, different vitality. This feature makes it possible to evaluate the general vitality status of the population, as well as its sustainability, and to make a dynamic forecast of its development based on the shares of plants in different vitality classes in the population [2]. The high informativeness of the population vitality structure analysis is explained by the fact that it is based on morphometric parameters that directly reflect plant growth and reproduction [3]. When working with rare plant species, morphometric methods are one of the main ways of obtaining information about the condition of specific

populations of plant species growing in different ecological conditions and at different levels of anthropogenic influence [5].

The aim of the study

Considering the above mentioned morphometric and vitality structure was studied on the morphoparameters of the individuals of *Galanthus alpinus* Sosn. var. *alpinus* in the senopopulations, and was determined their dependence on the climatic and edaphic factors of the distributed areas.

Material and methods

Field investigations were conducted in the period from 2017 to 2021 in expeditionary, stationary and laboratory conditions.

The object of the research is *Galanthus alpinus* var. *alpinus* belonging to the family Amaryllidaceae J.St.-Hil, included in the 2nd edition of the Red Book of Azerbaijan with the status (EN) [1].

Galanthus alpinus var. *alpinus* is a perennial bulbous medicinal and ornamental herb. It blooms and fruits in February-March (April). The areal of this taxon in Azerbaijan includes the Guba part of the Greater Caucasus, the western part of the Greater Caucasus, and the northern and central part of the Lesser Caucasus. Alpine snowdrop grows in the forests in the lower and middle mountain zone, among the bushes at the edges of the forest [6].

Morphometric analysis was carried out on the basis of 30 randomly selected generative individuals per population [2]. A plant individual was considered as a counting unit. The morphological parameters of the aboveground parts of individuals were studied by counting length and width of the generative shoots, length and width of leaves, number of flowers and leaf veins.

The study of the vitality structure of populations was carried out according to Zlobin [3]. To assess the degree of thriving or depression of population, the *IQ* index was used. To assess the vitality of individuals, we used the vitality index (*IVC*) [4].

Results and discussion

The morphometric and vitality structure of the cenopopulations of alpine snowdrop were studied in the forest massifs around in Ispik (CP 1), Nugadi villages (CP 2), Dağlı village (CP 6) and Girizdahna village (CP 7) of Guba region, Zeyva village of Shabran region (CP 3), Qizilqazma village of Khizi region (CP 4), Piral village of Gusar region (CP 5). The following morphoparameters of the generative individuals in the cenopopulations of the plant were selected for conducting morphometric and vitality analyses: length and width of the leaf, length of the flower shoot, length and width of the petal.

Morphometric analysis

The average value of morphometric indicators of generative

individuals of *Galanthus alpinus* var. *alpinus* shows that the highest value of the flower shoot length parameter was recorded in CP 5, and the lowest value was recorded in CP 6 and CP 7. The highest value of leaf length parameter was found in CP 5, and the highest value of leaf width was found in CP 7. The highest value of the petal length morphoparameter was recorded in CP 3 and CP 5, and the lowest value was recorded in CP 6. The highest value of the petal width parameter was observed in CP 7 [Figure].

Vitality Structure.

Vitality analysis was conducted to study the vitality of individuals in the cenopopulation of *Galanthus alpinus* var. *alpinus*. The results of the analysis show that CP 1, CP 3, CP 5 and CP 7 are dominated by individuals belonging to the upper and middle vitality class ($Q>c$) and their vitality type is flowering type. *Iq* values of cenopopulations vary from 0.54 to 1.42. The highest *Iq* values were observed in CP 1, CP 5 and CP 7, and the lowest in CP 2. Vitality index values range from 0.14 to 0.21. The highest value of this index was observed in CP 1 and CP 2, while it was lower in other cenopopulations [Table].

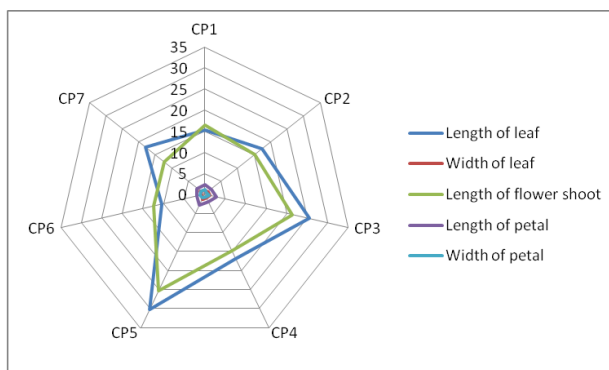


Fig. Morphograms of the cenopopulation of *Galanthus alpinus* Sosn. var. *alpinus*.

Table. Indicators of vitality structure of cenopopulations of *Galanthus alpinus* Sosn. var. *alpinus*.

CP	Share of individuals by class, %			Quality index (<i>Q</i>)	Flowering or depressive index (<i>Iq</i>)	Vitality index (<i>IVC</i>)	Vitality type
	a	b	c				
1	0.13	0.61	0.26	0.37	1.42	0.21	Flowering
2	0.33	0.19	0.48	0.26	0.54	0.20	Depressive
3	0.17	0.55	0.28	0.36	1.28	0.14	Flowering
4	0.34	0.26	0.39	0.3	0.77	0.15	Depressive
5	0.26	0.48	0.26	0.37	1.42	0.14	Flowering
6	0.26	0.32	0.42	0.29	0.69	0.15	Depressive
7	0.32	0.42	0.26	0.37	1.42	0.14	Flowering

Analyzing the results of the morphometric and vitality analysis, it can be seen that this plant has no special sensitivity to the height of the area. Because according to the results of the morphometric analysis, the most developed habitus of individuals of the alpine snowdrop were determined in the forests of Zeyva, Shabran region, and in the forests of Piral village, Gusar region. Low indicators of morphological parameters of individuals were determined in individuals found in the forest of Dagli village, Guba region. These areas are mostly located at an altitude of 600-700 m above sea level. Also, *G. alpinus* var. *alpinus* is found in the area of forest massifs in the village of Girizdahna, Guba region, even though it is up to 1400 m above sea level. There individuals were almost close to the sizes of the individuals found in the forests of Zeyva and Piral villages.

The soil type in the forest area of Zeyva village is mountain-brown type. Those soils are acidic in terms of pH. In the village of Piral, the soil type in the forest area is mountain-brown, with an acidic pH. The ratio of humus, nitrogen, C:N in both areas is not high, but moderate.

Looking at the climate indicators of those areas, it can be seen that frosty days were observed in the average monthly air temperature in Gusar region in 2016-2020. However, no minus temperature has been recorded for Shabran region during these years. The amount of average monthly precipitation has increased sharply in the village of Piral, Gusar region during 2019-2020. Although this increase was also observed in Zeyva village of Shabran region, it was less compared to Piral village.

Looking at the climatic and edaphic factors of the area, it can be concluded that Morphological parameters of individuals of *G. alpinus* var. *alpinus* vary depending on the climatic and soil factors of the area. So, they grow mainly in acid environment, mountain-brown soils, in dark forests where mainly *Fagus orientalis* are found. They are not afraid of minus temperatures, on the contrary, they feel better in areas with high rainfall.

The results of the vitality analysis coincide with the results of the morphometric analysis. Thus, in CP 1, CP 3, CP 5 and CP 7, the vitality type of the cenopopulation was determined as flowering, and in others as depressive type. Since the individuals found in flowering type, it constitute the reproduction and biomass group of the population, this allows us to say that their further development in those areas also goes in an increasing direction.

Conclusion

1. The highest value of the flower shoot length parameter was recorded in CP 5, and the lowest value was recorded in CP 6 and CP 7. The highest value of leaf length parameter was found in CP 5, and the highest value of leaf width was found in CP 7.
2. The results of the vitality analysis show that CP 1, CP 3, CP 5 and CP 7 are flowering type, others depressive.

3. Analyzing the results of the morphometric and vitality analysis, it can be seen that *Galanthus alpinus* var. *alpinus* has no special sensitivity to the height of the area. They grow mainly in acid environment, mountain-brown soils, in dark forests where mainly *Fagus orientalis* are found.

Xülasə

Məqalədə *Galanthus alpinus* var. *alpinus* taksonunun Böyük Qafqazın şimal-şərq hissəsində aşkar olunan senopulyasiyalarının morfo-metrik və vitalitet strukturu-nun nəticələri əks olunub. Vitalitet analizinin nəticələri göstərir ki, SP 1, SP 3, SP 5 və SP 7 çiçəklənən tipli, qalanları isə depressiv tiplidir. Senopulyasiyalarda *Iq* qiymətləri 0.54-dən 1.42-yə qədər dəyişir. Vitalitet indeksinin qiymətləri isə 0.14-dən 0.21-ə qədər variasiya edir.

References

1. Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabı. Nadir və nəsli kəsilməkdə olan bitki və göbələk növləri / – Bakı: Şərq-Qərb, – 2-ci nəşr, – 2013. – 676 s.
2. Злобин Ю.А. Популяции редких видов растений: теоретические основы и методика изучения: монография. / Ю.А. Злобин, В.Г. Скляр, А.А. Клименко – Сумы: Университетская книга, 2013. 439 с.
3. Злобин Ю.А. Теория и практика оценки виталитетного состава популяций растений // – Ботанический журнал, – 1989. № 74(6), – с. 769-781.
4. Ишбирдин А.Р. Стратегии жизни ценопопуляции *Cephalanthera rubra* (L.) Rich. на территории Башкирского гос. заповедника / А.Р. Ишбирдин, М.М. Ишмуратова, Т.В. Жирнова [и др.] // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского, Сер. Биология. 2005. № 1 (9). с. 85-98.
5. Каримова О.А., Мустафина А.Н., Абрамова Л.М. Современное состояние и виталитетная структура природных популяций редкого вида *Cephalaria uralensis* (Murr.) Schrad. ex Roem. et Schult. на Южном Урале // Вестник Томского государственного университета, 2015. 3 (31). с. 27-39.
6. Флора Азербайджана: [в 8 томах] / Ответственный редактор Сосновский Д.И., Карягин И.И. – Баку: Изд-во АН Азерб. ССР. т. II. 1952. 317 с.

TÜRKİYƏNİN SPİL DAĞINDAN VƏ QUBANIN QƏCRƏŞ KƏNDİ ƏRAZİSİNDƏN TOPLANMIŞ QARAQINIQ TAKSONLARININ ANATOMİK XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN QARŞILIQLI MÜQAYİSƏSİ

Mustafayeva Lətafət,¹ Məmmədova Pəri²

¹*Botanika İnstitutu, Bakı, Azərbaycan*

²*Bakı Dövlət Universitetinin Qazax filialı, Qazax, Azərbaycan*
latafat_mustafayeva@yahoo.co.uk ; peri.mamedova93@mail.ru

ANNOTASIYA

Dalamazkimilər (*Lamiaceae* Lindl.) fəsiləsinin qaraqınıq (*Origanum* L.) cinsinə aid olan qaraqınıq (*Origanum sipyleum* L.) və adi qaraqınıq (*Origanum vulgare* L.) növləri aromatik birləşmələrlə zəngin bitki növləridir. Endemik növ olan *Origanum sipyleum* növü təbii şəraitdə Türkiyənin Qərbi Anadolu bölgəsindəki Spil dağından,

Origanum vulgare növü isə Azərbaycan Respublikasının Quba rayonunun Qəçrəş kəndi ərazisindən toplanmışdır. Hər iki ərazidən əldə olunan bitki nümunələrinin analizi göstərmişdir ki, tədqiq olunan bitki nümunələri mənsub olduğu *Lamiaceae* fəsiləsinin xüsusiyyətlərini daşıyır.

Açar sözlər: dalamazkimilər; qaraqınıq; anatomik xüsusiyyət; takson.

Giriş

Dalamazkimilər fəsiləsinin qaraqınıq cinsinə aid olan *Origanum sipyleum* və *Origanum vulgare* növləri aromatik birləşmələrlə zəngin bitki növləridir. Həmçinin, güclü antioksidant xüsusiyyətinə malikdirlər ki, bu da orqanizmə sakitləşdirici təsir göstərir. İkiləpəllilər sinfinin nümayəndəsi olan bu bitkilərin çiçəkləri yumurta formasında olub budaqların uc hissəsində yerləşir. Otşəkili bitkilərdir, maksimum 1 metrə qədər boyları olur. Meyvələri 4 xırda qozacıqdan ibarətdir. Bu bitkilər dərman əhəmiyyətli bitkilərdir və əsasən bitkinin yerüstü hissələri -yarpaqları, çiçəkləri və toxumları istifadə olunur [1].

Azərbaycan florasında əsasən qaraot növü becərilir. Onun yarpaqlarının tərkibində 2-7% ətirli timol yağı, 258 mq%-ə qədər C vitamini, toxumlarının tərkibində isə 29,15% yağ vardır. Yerli əhali tərəfindən yun ipləri qara və tünd qırmızı rəngə boyamaq üçün istifadə edirlər. Həmçinin xalq təbabətində baş, diş ağrıları zamanı və zökəmə qarşı bu bitkinin dəmləməsindən istifadə olunur [2].

Taksonun mənsub olduğu *Lamiaceae* fəsiləsi antioksidant potensialı, xalq təbabətində çoxlu farmaseptik istifadəsi, kommertiya efir yağları, həmçinin geniş kosmetik və kulinariya tətbiqləri ilə böyük əhəmiyyət kəsb edir. Yəni qaraqınıq cinsinə aid növlər geniş çeşiddə əczaşılıq və qida tətbiqləri tapmışdır [3]. Mühüm etnom-dərman bitkisi kimi *Origanum* cinsinə aid növlər geniş ərazilərdə yayılaraq Aralıq dənizi regionunda, Şimali Afrikada və Avrasiyada rast gəlinir [4].

Tədqiqatın məqsədi

Tədqiqatın məqsədi Türkiyənin Qərbi Anadolu bölgəsindəki Spil dağından və Azərbaycan Respublikasının Quba rayonunun Qəçrəş kəndi ərazisindən toplanmış bitki nümunələrinin (*Origanum sipyleum* L. və *Origanum vulgare* L.) anatomik quruluşunun mikroskop vasitəsilə öyrənilərək müqayisə edilməsi olmuşdur.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Bitki nümunələri təbii şəraitdə yayıldıqları Türkiyənin Qərbi Anadolu bölgəsindəki Spil dağından və Azərbaycan Respublikasının Quba rayonunun Qəçrəş kəndi ərazisindən toplanmışdır. Tədqiqat ilk növbədə 3 mərhələdə tamamlanmışdır: bitkinin götürüldüyü sahə tədqiqatı, anatomik tədqiqatların aparıldığı laboratoriya tədqiqatları və əldə edilən nəticələrin ümumiləşdirilməsi. Götürülən bitki nümunələri 70% etil spirtində (C₂H₅OH) fiksasiya edilmişdir. Mikroskopla müşahidə etmək üçün Bitkinin gövdə hissəsindən kəsiklər

götürülmüş, zəfəran və fastgreen boyaları vasitəsiylə boyanmışdır [5]. Hazırlanan preparatlar Leica DM 3000 motorlu mikroskop linzalardan istifadə edilərək tədqiq edilmişdir.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Anatomik tapıntılar: Hər iki ərəzidən əldə olunan bitki nümunələrinin analizi göstərmişdir ki, bitkilərin gövdə kəsiyi çıxıntılı dairə şəklində və ya yuvarlağa bənzər kvadrat formasındadır. Gövdənin epidermis hüceyrələri oval və düzbucaqlı formasındadır. Epidermisin alt hissəsində isə qalınlaşmış divarları olan iri diametrlili parenxim hüceyrələri yerləşir. Ksilemadan bir qədər yuxarıda yerləşən floema qabarıq quruluşdadır. Gövdənin mərkəz hissəsində böyük çuxur boşluğu var və hamar dairəvi özlü parenxima hüceyrələri bu boşluğu əhatə edir.

Nəticə

Müəyyən edilmişdir ki, tədqiq olunan bitki nümunələri mənsub olduğu *Lamiaceae* fəsilənin xüsusiyyətlərini daşıyırlar. Fəsilənin tipik xüsusiyyətlərindən biri dördbucaqlı bir bədən və dayaq toxuması olaraq bədənin küncələrində yaxşı inkişaf etmiş kollensim toxumasının olmasıdır. Oxşar xüsusiyyətlər tədqiq olunan taksonların anatomik sturukturlarında müşahidə edilmişdir. Tədqiq olunan qaraqınıq (*Origanum sipyleum* L. və *Origanum vulgare* L.) növlərinin gövdəsinin bütün küncələrində kollensim təbəqəsi müşahidə edilmişdir.

Summary

Origanum sipyleum L. and *Origanum vulgare* L. belonging to *Origanum* L. genus of the *Lamiaceae* Lindl. family are plant species rich in aromatic compounds. *Origanum sipyleum*, an endemic species, was collected from the Spil mountain in Western Anatolia region of Turkey, and *Origanum vulgare* species was collected from the territory of Qachrash village, Guba district of the Republic of Azerbaijan. The analysis of the plant samples obtained from both areas showed that the studied plant samples have the characteristics of the *Lamiaceae* family to which they belong.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Qurbanov E.M. Ali bitkilərin sistematikası. Dərslük. Bakı: Bakı Universiteti nəşriyyatı, 2009, 430 s.
2. Oruc İbadlı, Aliyev Zərgərli. Bitki adları haqqında nə bilirsiniz?, Bakı, Oğuz eli nəşriyyatı, 2009. 208 s.
3. Formisano C, Oliviero F, Rigano D Saab, A.M and Senator F. 2014. Chemical composition of essential oils and in vitro antioxidant properties of extracts and essential oils of *Calamintha organifolia* and *Micromeria myrtifolia*, two *Lamiaceae* from the Lebanon flora. *Ind. Crops Prod.* 62: 405–411.
4. Loizzo M.R, Menichini F, Conforti F, Tundis R, Bonesi M, Saab A, Statti G.A, Cindio B, Houghton P.J, Menichini F and Frega N.G (2009). Chemical analysis, antioxidant, antiinflammatory and anticholinesterase activities of *Origanum ehrenbergii* Boiss and *Origanum syriacum* L. Essential oils. *Food Chem.* 117: 174.
5. Bozdağ B, O Kocabas, Akyol Y and C Özdemir (2016). New staining method for hand-cut in plant anatomy studies, *Marmara Pharmaceutical Journal*, 20: 184–190.

QIZILAĞAC KÖRFƏZİNİN DIATOM YOSUN NÖVLƏRİNİN SİSTEMATİKASI VƏ BIOEKOLOGİYASI

Kişiyeva Şani¹, Muxtarova Şəkər²

¹*Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan*

²*Botanika İnstitutu, Bakı, Azərbaycan*

shani.kishiyeva@mail.ru

ANNOTASIYA

Azərbaycanın Xəzər sektorunda şimaldan Salyan düzü, qərbdən Muğan düzü, cənub və cənub-şərqdən Xəzər dənizi ilə sərhədlənmiş Qızılağac körfəzi özünün flora-fauna zənginliyi, yüksək bioloji məhsuldarlığı və digər zəngin xüsusiyyətləri ilə seçilir. Qızılağac körfəzi bir çox tədqiqatçı tərəfindən hidroloji, coğrafi baxımdan planlı şəkildə tədqiq edilmişdir, lakin bu bölgədə ilk algoloji tədqiqatlar bizim tərəfimizdən məqsədyönlü şəkildə aparılmışdır.

Açar sözlər: *Alqoflora; Bacillariophyta; körfəz; ekologiya.*

Giriş

Alqofloranın səmərəli istifadə edilməsi və təbii sərvətlərin qorunması üçün ayrı-ayrı bölgələrin yosun növlərinin strukturasının öyrənilməsi prioritet məsələlərdəndir. Biomüxtəlifliyin qorunması və davamlı inkişafı, ona təsir göstərən biogen və abiogen təsirin keyfiyyətinin multidisiplinar kontekstdə dəyərləndirilməsi qloballaşma dövrünün mühüm çağırışlarındanır. Bu səbəbdən, Qızılağac körfəzinin alqoflorasının müasir sistematikası və bioekologiyasını öyrənmək, həmin su hövzəsinin gələcəkdə yarana biləcək bir çox problemini həll edə bilər.

Tədqiqatın məqsədi

Tədqiqat işinin əsas məqsədi Qızılağac körfəzinin diatom yosun növlərinin müasir sistematikası və bioekologiyasını öyrənmək olmuşdur.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqatın obyektı Qızılağac körfəzində rast gəlinən *Bacillariophyta* şöbəsinə aid yosun növləri olmuşdur. Bu növlərin elektron mikroskopik SEM (skanedici elektron mikroskop) metodu ilə tədqiqi aparılmışdır [2]. Bu zaman JSM-35 markalı, JEOL yapon firmasının istehsalı olan skanedici elektron mikroskopundan istifadə edilmişdir.

Yosun növlərinin adları dəqiqləşdirilərkən "Algae Base", "California Academy", "Alga Terra" və World Register of Marine Species (WoRMS) internet saytlarından istifadə edilərək, ən yeni nomenklaturaya istinad edilmişdir [4, 5, 6, 7].

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Qızılağac körfəzində alqoloji tədqiqatlar məqsədyönlü şəkildə aparılmışdır. Qeyd edilən diatom yosunlarının növ tərkibi, taksonomiyası, morfoloqiyası, bioekologiyası, yayılma ərazisi öyrənilmişdir.

Şöbə: *Bacillariophyta* Karsten

Sınıf: *Bacillariophyceae* Haeckel

Sıra: *Naviculales* Bessey

Fəsilə: *Naviculaceae* Kützing

Cins: *Caloneis* Cleve

***Caloneis silicula* (Ehrenberg) Cleve**

Bazionim: *Navicula silicula* Ehrenberg

Sinonim: Homotipik sinonim – *Navicula silicula* Ehrenberg

Heterotipik sinonim – *Caloneis silicula* var. *Genuina* cleve

Morfologiyası: Qapağın uzunluğu 36-60 mkm, eni 7-13 mkm təşkil edir, zolağın uzunluğu isə 15-18 mkm-dən 10 mkm-ə qədərdir. [1].

Ekologiyası: Şirin sulara və həmçinin, az duzlu sulara məskunlaşırlar. Tədqiqatın aparıldığı su hövzələrində növə pH 5, 6, 7, 7.5, t-8, 15, 29°C-də rast gəlinir.

Yayılması: Böyük və Kiçik Qızılağac körfəzində.

Fəsilə: *Pinnulariaceae* D.G.Mann

Cins: *Pinnularia* Ehrenberg

***Pinnularia rupestris* Hantzsch**

Sinonim: Homotipik sinonim – *Navicula rupestris* (Hantzsch) Schmidt, *Pinnularia viridis* var. *rupestris* (Hantzsch) Cleve, *Pinnularia commutata* var. *rupestris* (Hantzsch) Dippel, *Navicula viridis* var. *rupestris* (Hantzsch) Fricke, *Pinnularia sudetica* var. *rupestris* (Hantzsch) A.Cleve

Heterotipik sinonim – *Pinnularia reinschiana* Ant.Mayer, *Pinnularia sudetica* var. *reinschiana* (Ant Mayer) A.Cleve

Morfologiyası: Qapaqların uzunluğu 65,3-77 mkm, eni 13,6-15 mkm təşkil edir. Zolağın uzunluğu isə 11-12 mkm-dən 10 mkm-ə qədərdir [1].

Ekologiyası: Şirin sulara və həmçinin, az duzlu sulara məskunlaşırlar. Tədqiq olunan bölgədə növə pH 5, 6, t-12, 19, 27°C-də və rast gəlinir.

Yayılması: Böyük və Kiçik Qızılağac körfəzində.

Fəsilə: *Stauroneidaceae* D.G.Mann

Cins: *Stauroneis* Grunow

***Stauroneis anceps* Ehrenberg**

Sinonim: Homotipik sinonim – *Schizonema anceps* (Ehrenberg) Kuntze, *Navicula anceps* (Ehrenberg) Mann

Heterotipik sinonim – *Stauroneis anceps f.gracilis*(Ehrenberg) Cleve

Morfologiyası: Qapağın uzunluğu 30-55 mkm, eni 5-12 mkm-ə bərabərdir. Zolağın uzunluğu 16-24 mkm-dən 10 mkm-ə qədərdir [1].

Ekologiyası: Şirin sulara və həmçinin, az duzlu sulara məskunlaşırlar. Tədqiqat zamanı tədqiq olunan sahədə növə pH 4, 6, 8, t-15, 17, 23°C-də rast gəlinir.

Yayılması: Kiçik Qızılağac körfəzində.

Sıra: *Achnanthales* P.C. Silva

Fəsilə: *Cocconeidaceae* Kützing

Cins: *Cocconeis* Ehrenberg

Cocconeis pediculus Ehrenberg

Sinonim: Homotipik sinonim- *Cocconeis communis* var. *pediculus* (Ehrenberg) O.Kirchner, *Cocconeis communis* f. *Pediculus* (Ehrenberg) Chmielewski, *Encyonema cespitosum* var. *pediculus* (Ehrenberg) De Toni

Morfologiyası: Qapağın uzunluğu 17-25 mkm, eni 16-17 mkm təşkil edir, zolağın uzunluğu isə 10 mkm-dir [1].

Ekologiyası: Şirin sulara və həmçinin, az duzlu sulara məskunlaşırlar, β-mezosaprob-dur (S). Tədqiqatın aparıldığı su hövzələrində növə pH 5, 6, 7, 7.5, t-8, 15, 27°C-də rast gəlinir.

Yayılması: Kiçik Qızılağac körfəzində.

Sınıf: *Coscinodiscophyceae* Round & R.M.Crawford

Sıra: *Paraliales* R.M.Crawford

Fəsilə: *Radialiplicataceae* Gleser & Moisseeva

Cins: *Ellerbeckia* R.M.Crawford

Ellerbeckia arenaria (Ralfs) Dorofeyuk & Kulikovskiy

Bazionim: *Melosira arenaria* D.Moore ex Ralfs

Sinonim: Homotipik sinonim – *Melosira arenaria* D.Moore ex Ralfs, *Lysigonium arenarium* (D.Moore) Trevisan, *Orthoseira arenaria* (D.Moore ex Ralfs) W.Smith, *Gaillonella arenaria* (D.Moore) Pelletan, *Paralia arenaria* (D.Moore) Moiseyeva

Morfologiyası: Qapağın uzunluğu 9 mkm, eni 10-12 mkm təşkil edir, zolağın uzunluğu isə 10 mkm-dir [1].

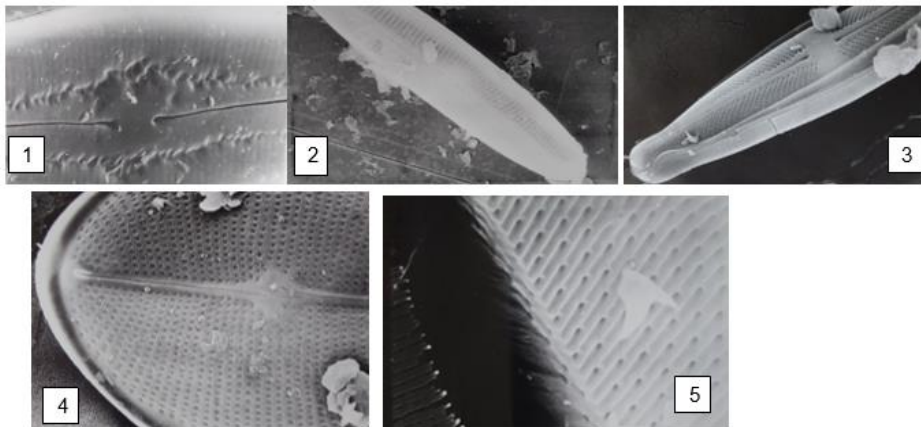
Ekologiyası: Şirin sulara və həmçinin, az duzlu sulara məskunlaşırlar. Tədqiqatın aparıldığı su hövzələrində növə pH 5, 6, 8, 7.5, t-8, 15, 33°C-də rast gəlinir.

Yayılması: Kiçik Qızılağac körfəzində.

Cədvəl 1. Diatom yosun növlərinin taksonomiyası və ekoloji analizi

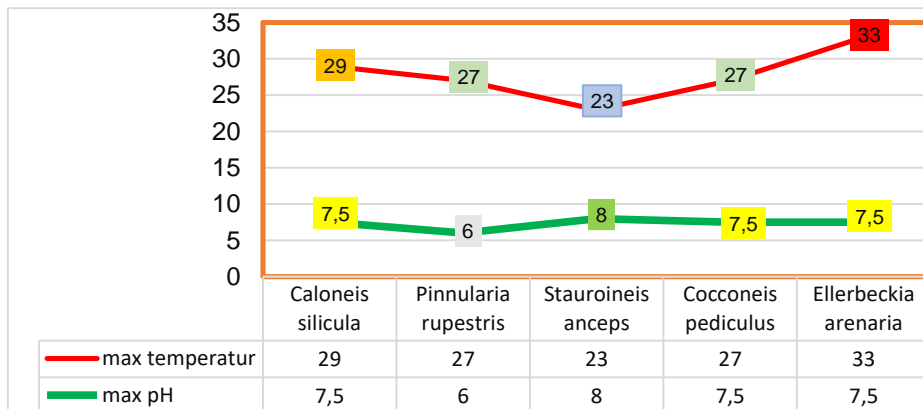
Sınıf	Sıra	Fəsilə	Növün adı	Saprobliluğu	Ekoloji qrupu	Max temperatur	Max pH
<i>Bacillariophyceae</i>	<i>Naviculales</i>	<i>Naviculaceae</i>	<i>Caloneis silicula</i>	-	B	29	7.5
		<i>Pinnulariaceae</i>	<i>Pinnularia rupestris</i>	B-m	B	27	6
		<i>Stauroneidaceae</i>	<i>Stauroneis anceps</i>	X	P-B	23	8
	<i>Achnanthales</i>	<i>Cocconeidaceae</i>	<i>Cocconeis pediculus</i>	O-x	B	27	7.5
<i>Coscinodiscophyceae</i>	<i>Paraliales</i>	<i>Radialiplicataceae</i>	<i>Ellerbeckia arenaria</i>	x-o	P	33	7.5

Cədvəl 1-də: Max temperatur – maksimum temperatur; P-plankton, P-B-planktobentos, B-bentos ekoloji qruplarını; x-ksenosaprob, o-x-oliqo-ksenosaprob, x-o-kseno-oliqosaprob, β-m-betta-mezo-saprob saprobluğa malik olduğunu göstərir [3].



Şək. 1. Növlərin SEM (skanedici elektron mikroskop) ilə görünüşü.

1. *Caloneis silicula*
2. *Pinnularia rupestris*
3. *Stauroineis anceps*
4. *Cocconeis pediculus*
5. *Ellerbeckia arenaria*



Şək. 2. Alqofloranın ekoloji analizi

Nəticə

1. Tədqiq olunan su hövzəsində yosunların yayıldığı ən yüksək mühit aktivliyi (ph) -8, ən aşağı ph- 4, ən yüksək tempertur -33°C, ən aşağı temperatur -8°C-dir.
2. Tədqiqat aparılmış su hövzələrində fitoplanktonlar 20%, planktobentoslar 20% və bentik yosunlar isə 60% təşkil edir.

Nəticələrin tətbiqinə dair təkliflər

Təftiş nəticəsində alınan bütün nəticələr Azərbaycan Respublikası ərazisi üçün məlumat və rəqəmlərinin hazırlanmasında, monoqrafiyaların və təyinedicilərin tərtibatında istifadə oluna bilər. Əldə edilmiş nəticələr Azərbaycan ərazisinin su və quru ekosistemlərində yayılma yollarının təyin edilməsində, alqoloji növlərin inventarlaşmasında, herbari və alqoteka fondunun yeni öyrənilmiş növlərlə zənginləşdirilməsində çox əhəmiyyətlidir, bu səbəbdən tədqiq edilmiş yosunların növ müxtəlifliyinin müasir taksonomiyasının və bioekologiyasının araşdırılması xüsusi əhəmiyyət daşıyır.

Summary

According to the results obtained as a result of the research, the Gizilagaj Bay, which is distinguished by the richness of flora and fauna, high biological productivity and climatic conditions in the Caspian sector of Azerbaijan, was planned in hydrological and geographical terms, and algological studies were not purposefully carried out in this region. The analysis of the ecology of the species composition of Gizilagaj Bay algae exposed to biogenic and abiogenic effects and the assessment of its biodiversity are considered important.

İstifadə olunmuş ədəbiyyat

1. Cəfərova S.K., Muxtarova Ş.C. Azərbaycanın şirin sularının diatom yosunları - Bakı, Elm 2018, 239 s.
2. Балонев И. М., Методика изучения биогеноценозов внутренних водоемов - Москва, Наука, 1975, 89 с.
3. Баринаева С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В. - Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды- Тель-Авив, 2006, 392 с.
4. www.Algaebase.org
5. www.algaterre.org
6. www.Calacademy.org
7. www.marinespecies.org

AZƏRBAYCAN FLORASINDA *SEDUM* L. CİNSİNƏ DAXİL OLAN NÖVLƏRİN TAKSONOMİK TƏHLİLİ

Əkbərova Çiçək

Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan

cicekekberova59@gmail.com

ANNOTASIYA

Dovşankələmi (*Sedum* L.) cinsi növləri dünyanın əksər yerində, xüsusilə Şimal yarımkürəsinin mülayim qurşağında, Avroasiyada, daha çox Himalayda, Çində, Yaponiyada, Amerikada və s. ölkələrdə yayılmışdır. Cinsin növlərinə Azərbaycan ərazisində də rast gəlinir. Məqalədə tədqiqat ərazisi olan Kiçik Qafqazın şimal ərazilərində yayılmış *Sedum* L. cinsinə daxil olan növlərin taksonomiyası, arealları, morfoloji və bioekoloji xüsusiyyətləri təhlil edilmişdir.

Açar sözlər: *Sedum areal; simoz; sukkulent.*

Giriş

Dovşankələmikimilər (*Crassulaceae* DC) fəsiləsinə daxil olan növlər iqtisadi baxımdan çox böyük əhəmiyyətə malik bitkilərdir. Fəsiləyə daxil olan növlər dünyanın hər yerində, əsasən quru, isti və mülayim iqlimli bölgələrdə geniş yayılmışdır. Müxtəlif mənbələrə görə, keçmiş SSRİ ərazisində fəsilənin tərkibində 9-dan 13-ə qədər cins, o cümlədən 121-dən 148-ə qədər növə rast gəlinirdi [3, 4, 5]. Birillik və ya çoxillik otlardır. Fəsiləyə daxil olan cinslərin çiçəkləri düzgün, ikicinsli, bəzən bircinsli, simmoz çiçək qrupunda toplanmışdır. Kasa yarpaqları 2-18 ədəd olmaqla əsasından bitişmiş və ya sərbəstdir. Ləçəklər 3-20 ədəd, sərbəst və ya əsasından mərkəzə qədər öz aralarında və erkəkciqlə birləşmişdir. Ləçəklərin və erkəkciqlərin sayı eyni və ya erkəkciq 2 dəfə çoxdur və sərbəstdir. Fəsiləyə Azərbaycan florasında İ.İ.Karyagin tərəfindən 4 cins daxil edilmişdir [6]. Bunlardan biri *Sedum* L. cinsidir. *Sedum* latın dilindən tərcümədə *sedare* – sakitləşdirmək və ya oturmaq mənasını verir. Cinsin yarpaqları şirəli kimi görünür. Bu da onların sukkulent bitkilər qrupuna daxil olduğunu göstərir. Sukkulentlər gövdə və yarpaqlarında ehtiyat su toplayan, həmçinin gövdə yarpaqları şirəli olan bitkilərdir. əsasən 3 qrupa bölünür: yarpaq sukkulentləri; gövdə sukkulentləri; gövdə-yarpaq sukkulentləri [1]. Tədqiqat obyektimiz olan *Sedum* cinsi növləri yarpaq sukkulentlərinə aiddir. Yarpaqlardan xalq təbabətində yaralarda ağrıkəsici kimi istifadə olunur, ona görə də bu bitkiləri sakitləşdirici adlandırırlar. Bir çox növləri yerə sərilmişdir və ya divarların, qayaların üzərində oturmuşdur. Bu xüsusiyyətinə görə də “sedare” oturmaq mənasını verir. Cinsi xalq arasında bir neçə formada adlandırırlar: yırtıq otu, dovşan otu, qızdırmalı ot və s. Əsasən aşağı dağ qurşağından alpa qədər qayaların üstündə, qaya çatlarında, çay vadilərində, meşələrdə və kolluqlarda rast gəlinir. Nadir növləri çoxdur. Çiçəkləri müntəzəmdir, ləçəkləri qırmızı, ağ və sarıdır. Növlərin təyininə çiçək qrupu, çiçəklərin rəngi və meyvələri xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

Tədqiqat obyektini və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqat obyektini *Sedum* cinsidir. Cinsin tədqiq edilməsi məqsədilə 2022-ci ildə Gəncə ətrafı əraziyə edilən ekspedisiya zamanı herbari materialları toplanmışdır. Tədqiqatın aparılması üçün morfoloji-sistematik coğrafi, ekoloji metodlardan istifadə edilmişdir.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Crassulaceae fəsiləsi Azərbaycan ərazisində üç cinslə təmsil olunur.

1.*Rosularia* (DC.) Stapf

2.*Sedum* L.

3.*Sempervivum* L.

Bunlardan ən geniş yayılmış və daha çox növü olan *Sedum* L. cinsi 1935-ci ildə İ.İ.Karyagin tərəfindən öyrənilmiş və cinsin 14 növdən ibarət olduğu göstərilmişdir [6]. Ədəbiyyat materiallarının araşdırılması, topladı-

ğımız və herbari fondunda olan herbari nüsxələrinin tədqiqi zamanı müəyyən olunmuşdur ki, Azərbaycan florasında göstərilən 14 növdən 3-ü başqa cinsin tərkibinə keçirilmişdir.

1. Qarşıyarpaq dovşankələmi - *Sedum oppositifolium* Sims=*Phedimus spurius* (M.Bieb.) 't Hart
2. Qafqaz dovşankələmi - *Sedum caucasicum* (Grossh.) Boriss.=*Hylotelephium maximum* subsp. *ruprechtii* (Jalas) Dostál
3. Zoğlu dovşankələmi - *S.stoloniferum* S.G.Gmel.= *Phedimus stolonifer* (S.G.Gmel.) 't Hart

Hal-hazırda cins 11 növlə təmsil olunur.

Regnum – *Plantae*

Divisio – *Tracheophyta*

Subdivisio - *Spermatophytina*

Class - *Magnoliopsida*

Superordo - *Saxifraganae*

Ordo - *Saxifragales*

Familia - *Crassulaceae* DC.

Genus - *Sedum* L.

1. Tüklü dovşankələmi – *S.pilosum* M.Bieb.,
2. Ağ dovşankələmi - *S.album* L.
3. Solğun dovşankələmi - *S.pallidum* M.Bieb.
4. Birillik dövşan kələmi-*S.annum* L.
5. Göyşək dovşankələmi – *S.sempervivum* Spreng.
6. Nazik dovşankələmi - *S.tenellum* M. Bieb.
7. Zərif dovşankələmi - *S.gracile* C. A. Mey.
8. Biz dovşankələmi - *S.subulatum* (C. A. Mey.) Boiss.
9. Acı dovşankələmi - *S.acre* L.
10. İspaniya dovşankələmi – *S.hispanicum* L.
11. Beşləçəkli dovşankələmi – *S.pentapetalum* Boriss.

A.M.Əsgərovun Azərbaycanın bitki aləmi əsərində Dovşankələmi cinsinin tərkibində verilmiş 18 növdən 7-si Kiçik Qafqaz ərazisi üçün göstərilmişdir [2].

Nəticə

Tədqiqat zamanı Tovuz rayonu (Əsrək və İsa kəndi), Gədəbəy rayonu (Ağamalı kəndi), Daşkəsən rayonu (Xoşbulaq kəndi) və Goranboy rayonu (Yuxarı Ağcakənd və Yuxarı Ballıqaya kəndi) ərazilərinin bitki örtüyündə rast gəlinən *Sedum* cinsinə aid nümayəndələrin mövqeyi araşdırılmış, çöl müşahidələri zamanı bəzi növlərin florada yayılma qanunauyğunluğu müəyyənləşdirilmiş, ümumi yayılma sahələri, bioloji və ekoloji xüsusiyyətləri öyrənilmişdir. Əldə olunan nəticələrdən aydın olmuşdur ki, mübahisəli növlərin statusunu müəyyən etmək üçün molekulyar-filogenetik tədqiqatların aparılması zəruridir.

Summary

Sedum L. genus species are found in most regions of the world, especially in the temperate zone of the Northern Hemisphere, Eurasia, mostly in the Himalayas, China, Japan, America etc. Species of the genus are also most distributed in Azerbaijan. In article, the taxonomy, areals, morphological and bioecological properties of the species belonging to the Sedum L. genus distributed in the northern regions of the Lesser Caucasus were analyzed.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Babayev F.Ə. Bitki coğrafiyası, Bakı, 2004, 291 s.
2. Əsgərov A.M. Azərbaycanın bitki aləmi, Bakı, 2016, s.198-200
3. Байрамов А.А. Основные черты приспособительной сущности видов р. Sedum L. // Доклады академии наук Азербайджанской ССР, Т. XXXVII. 1981. №5.-с. 52-55.
4. Борисова А. Г. Сем. Толстянковые *Crassulaceae* DC. // Флора СССР. - М. -Л.: Изд-во АН СССР, 1939. - Т.9. - с. 9-134.
5. Гроссгейм А.А. Сем. Crassulaceae DC. Очитковые // Флора Кавказа - М.-Л.: АН СССР, 1950. - Т. 4. - с. 258-271.
6. Карягин И.И. Род Sedum L. Флора Азербайджана Баку, 1953 Т4:335-348

О РОЛИ ВЫСШЕЙ ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В САМООЧИЩЕНИИ ВОДОЕМОВ

Эфендиева Шахла

Бакинский Государственный Университет, Баку, Азербайджан
sahlaafandiyeva585@gmail.com

АННОТАЦИЯ

Высшие водные растения своими морфологическими (стебель, листья, корни, их расположение) и экологическим (плотность зарослей) особенностям могут служить барьером, т.е. биологическим фильтратом при наступлении в водоем загрязнителей, как органических, так и неорганических.

Ключевые слова: *экосистем; водоем; гидрофиты; плавающая.*

Введение

Высшая водная растительность является важным компонентом водных экосистем. Будучи продуцентами органических веществ в водоемах могут трансформироваться по разным трофическим уровням. Годовая продукция органического вещества, создаваемого растительными организмами морей и океанов составляет 400 млрд.тонн, а растениями суши-только 50 млрд.тонн [1].

Цель исследования

В настоящее время достаточно много литературы, указывающих на тесную взаимосвязь вегетации высших водных растений, с самоочи-

щением водоемов, круговоротом веществ формировании качества воды в них. Высшие водные растения своими морфологическими (стебель, листья, корни, их расположение) и экологическим (плотность зарослей) особенностям могут служить барьером, т.е. биологическим фильтратом при наступлении в водоем загрязнителей, как органических, так и неорганических. Есть работы, указывающие на эти исследования, где эта функция довольно четко показана в работах Кокина [2], давшего качественную и количественную характеристику взвешенных веществ, осевших на поверхности высших водных растений. Такому оседанию способствует слизь на поверхности вегетативных органов. Органические соединения задерживаются на водных растениях, а осаждение минеральных веществ тесно связано с замедлением скорости течения.

Объекты и методы исследований

Высшие водные растения могут служить в водоеме не только механическими фильтратами, но и поглотителями и накопителями минеральных и органических веществ, используя их в процессе метаболизма, тем самым имея полное влияние на качество воды, т.е. могут являться основным фактором регулирования качества воды.

Поглощение и накопление высшими водными растениями минеральных веществ из водоема характерны для определенных гидрофитов, таких как сусак зонтичный-*Butomus umbellatus*, рогоз узколистный-*Typha angustifolia*, частуха ланцетная-*Alisma lanceolatum*, тростник обыкновенный - *Phragmites australis*, роголистник - *Ceratophyllum clemersum*, элодея - *Eloдея* или «водяная чума». Их отличительной особенностью являются неприхотливость и бурный рост.

Результаты полученных исследований

Исследователем [4] установлено, что камыш озерный-*Scirpus lacustris* при биомассе 100 г способен извлечь из воды 4 мг фенола и его производных: пирокатехина, резорцина, пиридина, гидрохинона, пирогаллола и др. и все эти вещества не только поглощаются растениями, но и включаются в процесс метаболизма в водоеме.

Имеются данные, что выделяя специфические метаболиты, высшие водные растения создают совокупности в водоемах характерную биохимическую среду, определяя во многом биологические, экологические, гидрохимические условия для жизни тех или иных гидробионтов. Например, ростом и мощностью корневой системы высшие водные растения влияют на физическое состояние воды и процессы происходящее в нем.

В литературе описывается роль высших водных растений в детоксикации особо опасных загрязнителей водоемов (пестициды, нефть, инсектициды и др.) применяемые в сельском хозяйстве и промышлен-

ности [3]. Им так же характерна избирательность поглощения химических элементов, что позволяет направленно использовать их в качестве биофильтратов для деминерализации различных водоемов, бассейнов, водохранилищ.

Развитие высшей водной растительности в водоемах подверженных антропогенному и рекультивационному влиянию, должно регулироваться в соответствии с оптимальными требованиями охраны качества водной среды. Такие настоящие водные растения как элодея, рдест, уруть, ряска, водяной лютик, зимой полностью не отмирают и могут оставаться до весны в живом состоянии. Их размножение не может отрицательно влиять на гидробионтов, т.к. появляется достаточное количество кислорода за счет фотосинтеза молодых растений.

Выводы

Приводя положительные качества высшей водной растительности, в литературе приводятся данные об отрицательной их роли, в частности, их чрезмерно бурного роста и развития в водоемах, водотоках, бассейнах. Развитие таких тростниковых фитоценозов в водоемах, в конечном счете может привести к усилению евтрофирования водоемов, их заболачиванию и ухудшению качественного состава воды. Такая ситуация повлияет на распад и отмирание плавающей настоящей водной растительности.

Xülasə

Ali su bitkiləri öz morfoloji (gövdə, yarpaqlar, kök, onların düzülüşü) və ekoloji (kolluqların sıxlığı) xüsusiyyətləri ilə bioloji filtrə rolunu oynayaraq, su hövzələrinə üzvi və qeyri-üzvi çirkləndiricilərin daxil olmasına mane ola bilərlər.

Summary

Higher aquatic plants can prevent the entry of organic and inorganic pollutants into water bodies with their morphological (stem, leaves, root, their arrangement) and ecological (shrub density) characteristics, by playing the role of a biological filter.

Список использованной литературы

1. Кокин К.А. О роли погруженных макрофитов реки Москвы в самоочищении воды. Автореф.канд.дис.М.1963, 20 с.
2. Кокин К.А. О фильтрующей роли высшей водных растительности в процессах самоочищения реки Москвы. Науч.докл.высшей школы биол.наук., 1961, в 4, с. 104-108.
3. Тимофеева С.С. Молекулярно-биохимические подходы к оценке взаимодействия ксенобиотики-гидрофиты. В сб. Влияние фенольных соединений на гидробионтов. Иркутск, 1981, с. 3-9.
4. Seidel K., Scheffer F., Mixotrophie bei *Scirpus lacustris* L. «Naturwissenschaften», 1968, bd.52, h.8, s.160-165.

FRIQANALARIN YARIMSƏHRA, BOZQIR VƏ ARİD SEYRƏK MEŞƏLİKLƏ QARŞILIQLI ƏLAQƏSİ

Cabbarov Musa

Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan

musa_telman@mail.ru

ANNOTASIYA

Azərbaycanın friqana bitkiliyinin genezisi və formalaşmasını onunla qonşu olan regionlardan ayrılıqda təhlil etmək olmaz. Friqana bitkiliyi bozqır və arid meşəlik (seyrək meşəlik) bitkiliyi ilə üzvi şəkildə bağlı olan bir tiptir.

Friqanalarda tikanlı kol və yarımkollar dominant bitkilər olaraq diqqət çəkəməkdədir, bunlardan isə ən xarakterik olanları *Astragalus* L., *Thymus* L., *Salvia* L., *Satureja* L., *Euphorbia* L., *Centaurea* L., *Echinops* L. və s. göstərmək olar.

Açar sözlər: *friqana; fitosenoz; assosiasya; yarım səhra.*

Giriş

Quru yamacla kəskin kserofit əlamətlərə malik, dərələrin alçaq boylu kol, yarımkol və çoxillik otlardan ibarət olan bitkiliyi friqana bitkiliyi adlanır. İlk dəfə «Phrygana» termini ədəbiyyata bizim eramın I əsrində Teofrast tərəfindən gətirilmişdir.

Friqana tipli bitkiliyə bütün dağ qurşaqlarında, əsasən cənub və cənub-şərq yamaqlarda ana suxuru çox müxtəlif tərkibə malik yerlərdə rast gəlinir [7].

Friqana bitkiliyinin əksər forması və assosiasyaları üçün *Astragalus aureus*, *Acantolimon hohenackeri* (Jaub. and Spach) Boiss., *Achillea vermicularis* Trin., *Festuca sulcata* (Hack.) Nym., *Stipa lessingiana* Trin. and Rupr., *Euphorbia szovitsii* Fisch. and C.A.Mey., *E.marschalliana* Boiss., *Thymus trautvetteri* Klok. and Shost. və s. xarakterikdir. Bunlarla bərabər bitkiliyin florasında *Iris pseudocaucasica* Grossh., *İ.medwedivi* Fomin kimi növlərlə bərabər *Orchis* L., *Allium* L., *Colchicum* L., *Puschkinia* Adams və s. cinslərə daxil olan növlərə də rast gəlinir.

Tədqiqatın məqsədi

Azərbaycan Respublikası ərazisində dağ-kserofit bitkiliyinin yeri və rolunu, həmçinin ekoloji-fitosenoloji prinsipə əsaslanaraq, edafik şərait və flora tərkibini təyinedici əlamət kimi qəbul edərək bu bitkiliyin xüsusiyyətlərini müəyyən etmək tədqiqatın əsas məqsədi olmuşdur.

Tədqiqat obyektinə və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqatın obyektinə Azərbaycanın dağ-kserofit xarakterli bitkilik tipləri, onların florası və bitki birliklərinin fitosenoloji xüsusiyyətləri olmuşdur. Bu tədqiqatlar zamanı marşrut-geobotaniki, marşrut-floristik, yarımqostasyonar metodlarla bərabər, "Geobotaniki tədqiqatlara qısa rəhbərlik", "Geobotaniki

tədqiqatlara dair proqram”, “Ərazi geobotanikası” və s. metodlardan istifadə edilmişdir [4,5,6].

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Bu gün dağ-kserofit bitkiliyi ilə örtülü olan sahələrin çoxunun keçmişdə meşə və arid seyrək meşə sahələri olduğunu düşünməyə yetərincə əsas vardır. Friqana bitkiliyinin flora tərkibi müxtəlif və zəngin olması ilə fərqlənir.

Friqana bitkiliyi fitosenozlarının əksəri polidominant olduğu halda tək-tək hallarda lokal olaraq bəzi yerlərdə üst yarusu əmələ gətirən tək və ya bir neçə dominant növdən ibarət fitosenozlara da rast gəlinir, digər növlər isə onlara tabe (asılı) rolu oynayır. Fitosenozların müxtəlifliyi və onların strukturası, həyat formalarının tərkibi yerləşdiyi şəraitdən asılı olaraq dəyişir.

Friqana bitkiliyi üçün ən xarakterik yer daşlıq və ya qayalıq-daşlıq, gilli-çınqıllıq, gilli, gilli-kiçik daşlı və ya çınqıllı yamaqlardır [2].

Azərbaycanın ayrı-ayrı bölgələrində friqana bitkiliyinin geniş yayılan formasyalarına; Acantholimonetum, Astragaletum, Stachysetum, Pyrethretum, Thymetum, Onobrychetum, Achilletum, Festuceto – Pyrethretum, Astragaletum - Acantholimonetum, Onobrycheto – Astragaletum, Festuceto – Junipereto – Astragaletum və b. misal göstərə bilərik.

Friqana bitkiliyi senozlarının fitosenoloji strukturasının bəsit bir quruluşa sahib olmasına baxmayaraq, friqana bitkiliyində çox sayda çoxillik növlər, kollar və yarımkollara rast gəlinir və bunlar ən üst qat yarusun əmələ gəlməsində iştirak edirlər .

A.A.Grossheyem göstərir ki, friqanalarda mərtəbəlilik (yarusluluq) mövcud deyildir, friqana fitosenozlarını hətta aqlomerasya da adlandırmaq olmaz [3]. Bu fikirlə biz razılığa bilmərik, ona görə ki, friqana fitosenozları ekoloji baxımdan eyni olan növlərdən əmələ gəlsə də, orada çoxilliklərin arasında aydın şəkildə uyğunlaşma əlamətlərinə malik olan və üstünlük təşkil edən dayanıqlığı ilə fərqlənən növlər də vardır. Senozda ayrı-ayrı növlərin nisbəti və yayılması xeyli dərəcədə qanunauyğun şəkildə görünür.

Azərbaycan ərazisində yovşanlı səhralarda friqana senozlarına fraqmentlər, ləkələr şəklində (daşlı təpəliklərdə, gipsli gilli yerlərdə, gilli-çınqıllı yamaqlarda) zaman-zaman yovşanlı səhralarla qarışmış halda rast gəlinir. Ancaq friqana qurşağı sərhədlərində melkozemlərin daha inkişaf etdiyi yamaqlarda yovşanlı səhralıq friqana senozlarına qarışmır. Bu iki bitkiliyin qarışması əhəngdaşı sərhəddinə qədər müşahidə olunur. Bundan sonra isə friqanalar ekoloji amillərin və eyni zamanda intensiv otarmanın təsiri ilə quru dağ bozqırları ilə qarışıq birliklər əmələ gətirir.

Daşlı əhəngli yamaqlarda bozqırlar gəvənlərlə, kəklivotu ilə qarışaraq friqanalı bozqırlaşmış fitosenozlar əmələ gətirirlər ki, burada da çim əmələgətirən taxıllar aydın şəkildə görünür [1].

Açıq daşlı yamaqlarda, bu və ya digər dərəcədə sadə friqana fitosenozlarına rast gəlinir ki, bu da relyefin inkişafı və ana suxura bağlı olaraq topal-

otulu bozqırlarla əvəz olunur. Əksinə, topalotu bozqırlarda otarmanın təsiri ilə çim qatı pozulur, fitosenozda tikanlı gəvənlərin sayı artmağa və zənginləşməyə başlayır və tədricən friqanaya çevrilir.

Nəticə

Azərbaycanın friqana bitkiliyi ilə örtülü olan ərazilərin sahələrinin get-gedə genişlənməsi prosesi müşahidə olunur. Bu isə dağ yamaclarında güclü bir şəkildə heyvan otarılmasının intensivliyinin artması ilə bağlıdır.

Meşələrin qırılması və ağacların kəsilməsi meşə çəmənlərinin kserofitləşməsinə səbəb olursa, otarma isə çəmənlərin, xüsusilə sərt meyilli yamaclarda yerləşən quru və daşlı yamaclarda torpaq örtüyünün tamlığının pozulması ilə əlaqədar olaraq çəmənlərin kserofit elementlərlə zənginləşməsinə səbəb olur. Sərt meyilli, daşlı yamaclarda meşələrin qırılması tez bir zamanda torpaq örtüyünün pozulmasına və arid seyrək meşələrin və friqana senozlarının əmələ gəlməsinə səbəb olur.

Nəticələrin tətbiqinə dair təkliflər

Friqana bitkiliyinin fitosenozları quraqlığa davamlı, yem, efiryağlı, alkaloidli, balverən və bəzək bitkisi olaraq istifadə oluna bilər.

Summary

The genesis and formation of freegan vegetation in Azerbaijan cannot be analyzed separately from neighboring regions. Frigan vegetation belongs to a type organically related to steppe and arid sparse-forest (sparse-forest) vegetation.

Thorny shrubs and semi-shrubs dominate in Frigan, the most characteristic of which are *Astragalus* L., *Thymus* L., *Salvia* L., *Satureja* L., *Euphorbia* L., *Centaurea* L., *Echinops* L. etc. can be shown.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Cabbarov M.T. Naxçıvan MR ərazisindəki friqanalar Mərkəzi Nəbatat bağının elmi əsərləri X cild. Bakı "Elm, 2012. s.295-300
2. Гурбанов Э.М. Фригана или нагорно-ксерофитная растительность Нахчеванской АССР. Сб. научных трудов "Изучение ресурсов макро и микрофлоры различных растений Большого Кавказа", Баку. АГУ им С.М.Киров, 1988, с. 66-73.
3. Гроссгейм А.А. Растительный покров Кавказа. М.:МОИП.1948. с. 267
4. Краткое руководство для геоботанических исследований. Л: Наука, 1952. с.173
5. Полевая геоботаника / под общ. ред. А.А. Корчагина, Е.М. Лавренко. В1- 5 т.т. – М-Л.: Наука, 1959-1976. с.320
6. Программа для ботанико-географических исследований. Л: АН СССР, 1932. 48 с.
7. Флора Азербайджана –т.І-VIII. Баку/ Изд-во АН Азерб. ССР. 1950-1961.

ABŞERON YARIMADASININ NEFTLƏ ÇİRLƏNMIŞ ƏRAZISINDƏ CİS-TEKNOLOGİYASI VƏ KOSMİK TƏSVİRLƏR VASİTƏSİ İLƏ BİTKİ ÖRTÜYÜNÜN XƏRİTƏLƏRİNİN TƏRTİBİ

Həmzəyeva İnsaf, Həmzəyeva Aydan

Azərbaycan Milli Aerokosmik Agentliyi, Bakı, Azərbaycan
biokimyevi@mail.ru

ANNOTASIYA

Abşeron yarımadası əslində çox zəngin biomüxtəlifliyə malikdir. Mütəxəssislərin fikrincə Azərbaycan florasının bitki müxtəlifliyinin 22%-i Abşeron yarımadasının payına düşür. Aprel may aylarında Abşeron yarımadası gözəl mənzərələri ilə Alp çəmənliklərindən geri qalmır. Həmin vaxt burada 1 m² əraziyə 10-12 bitki növü düşür.

İlxıdağın orta yüksəkliklərində və Ağburun dağında nadir və nəsli kəsilməkdə olan Şamaxı tıs-tısına və Bakı qəvəninədə rast gəlinir.

Açar sözlər: bitki; torpaq; nef;;rekultivasiya.

Giriş

Həlli vacib olan məsələlərdən biridə ekoloji problemdir. Ekoloji problemlər müxtəlif ekoloji amillər nəticəsində təbiətin strukturunun və funksiyasının dəyişməsi nəticəsində yaranan problemlərdir. Abşeron yarımadası 200 ilə yaxın tarixi olan neft çıxarma rayonudur. Vaxtilə mürəvvəqi neft çıxarma texnologiyasının olmaması, ətraf mühitin mühafizəsinin ən sadə tələblərinə belə riayət edilməməsi yarımada da çoxlu neft və neft məhsulları ilə çirklənmiş torpaq sahələrinin yaranmasına səbəb olur. Neft yataqlarının istismarı zamanı torpaqların münbit qatı deqredasiya (bərpa mümkün olmayan dəyişiklik) məruz qalıb.

Bunun nəticəsində torpaq səthinin mexaniki pozulması, münbit məhsuldar torpaq sahələrinin bitki örtüyündən məhrum olması müşahidə olunur. Bu torpaqlar neftli tullantılarla həm eninə həm də dərinliyə doğru müxtəlif dərəcədə çirklənilir. Neftli kütlənin bir hissəsi torpaq səthində qalmaqla örtük əmələ gətirib, bir hissəsi isə müxtəlif dərinlikdə torpağın dərinliyinə hopub. Yarımadanın torpaq bitki sistemində yaranmış həmin gərginliyin aradan qaldırılmasında əsas məsələ texnogen pozulmuş proseslərin, eləcə də həmin torpaqların genetik xüsusiyyətlərini, fiziki, fiziki-kimyəvi, aqrokimyəvi və sanitariya-gigiyenik göstəricilərini müəyyənləşdirmək vacibdir.

Tədqiqatın məqsədi

Torpaqların aqroekoloji xüsusiyyətlərinin yaxşılaşdırılmasının bioloji mərhələsində ərazidə bitkilər yetişdirilir. Buna nail olmaq üçün müəyyən ardıcılıqla aqrokimyəvi, aqrotexniki, fitomeliorativ tədbirlər həyata keçirilir. Məlum olduğu kimi, torpaqları istifadəyə yararlı ediləcək ərazilər qida maddələri və fiziki-mexaniki xassələri ilə bitkilərin tələbatını təmin etmir. Ona görə də

belə ərazilərdə əvvəlcə mühitə az tələbkar olan bitkilər əkilir. Bu bitkilərin təsiri ilə münbitlik artdıqdan sonra burada daha məhsuldar kənd təsərrüfatı bitkiləri əkilir.

Abşeron yarımadası neftlə çirklənmiş boz-qonur torpaqlarının bioloji aktivliyinin bəzi göstəriciləri öyrənilmişdir, belə ki, mikroorqanizmlərin miqdarı çirklənmiş torpaqda 2870-2800 min/q olduğu halda, neftlə çirklənmiş torpaqda 500-350 min/q, torpaq havasından ayrılan karbon qazı (CO₂) çirklənməmiş torpaqlarda 0,45-0,20%, çirklənmiş torpaqda 0,12-0,06% həddindədir. Bu isə neftlə çirklənmiş torpaqlarda aerasiya prosesinin zəif getməsi ilə əlaqədardır.

Tədqiqat obyektinə və istifadə olunmuş metodlar

Torpaq işlərinin kartoqramması əsasında planlaşdırmanın hündürlük səviyyəsini relyefə uyğunlaşdırmaq üçün lazım olan əlavə torpaq həcmi yaxın karxanadan rekultivasiya olunan sahəyə danışılib buldozerlə yayılaraq ərazinin landşaftı bərpa olunur.

Bioloji rekultivasiya. Torpaqda neftlə çirklənmə 5-7%-dən artıq olduqda mexaniki rekultivasiya işlərindən sonra sahədə bioloji rekultivasiya tədbirləri görülür.

Bioloji rekultivasiya mərhələsi bir neçə pillədə həyata keçirilir. Onun ilk pilləsində meşə və kənd təsərrüfatı üçün ən çox əlverişli olan bitki növləri müəyyənləşdirilir. Birinci ili yoxlama məqsədilə bir və ya çoxillik yem otları səpilir. [1].

Kimyəvi rekultivasiya. Neftlə çirklənmiş torpaqların kimyəvi rekultivasiyasına torpağa yüksək aktivli absorbentlərin, əhəngin, natrisulfatın, dəmir oksidinin, üzvi və mineral gübrələrin və gipsin verilməsilə əlaqədar aparılan işlər daxil edilir. Bu yolla torpaq qatının neftdən təmizlənməsi tədbirlərinin səmərəsi reagentlərin və ekotoksikanların reaksiya xüsusiyyətlərindən çox asılıdır. Təmizləmə aparılarkən, reagentin sulu məhlulu torpağa hopdurulur və ya quru halda torpağa səpilib qarışdırılır, torpaq mühitində hidrofob ovuntu əmələ gəlir. Nəticədə neft maddələri parçalanaraq, ağır metallar fiksasiya olunur [2].

Biotexnoloji rekultivasiya. Bu üsul torpaqdakı çirkləndiriciləri parçalamaq qabiliyyətinə malik olan mikroorqanizmlərdən istifadə etməyi nəzərdə tutur. Məlum olduğu kimi çirklənmiş torpaq (və ya su) mühitində adi halda gedən bioloji proses nəticəsində öz-özünü təmizləmə gedir. Bu proses, mühitdə mövcud olan mikroorqanizmlərin çirkləndiriciləri parçalanma qabiliyyətinə əsaslanır. Torpaq qatı neftlə və neft məhsulları ilə çirkləndikdə öz-özünü təmizləmə prosesi ləng gedir. Bu proses torpağın aerasiya zonasında məsamələrdəki havanın, rütubətin miqdarından, azot, fosfor və d. elementlərin mövcudluğundan asılıdır [4].

Abşeron yarımadasında bitki örtüyünün yaranması üçün əlverişli deyil. Tapılan daşlanmış bitki qalıqları göstərir ki, qədimdə Abşeronun iqlimi mülayim və təbiəti savanna tipli olmuşdur. Ağac və kolları yabanı halda hələ qə-

dimdən mövcud olmuşdur. Binəqədi gölü ətrafında olan çöküntülərdə qalan bitki qalıqları və paleontoloji qazıntılar imkan verir ki, qədim dövrlərdə buralarda meşə bitkiləri örtüyünün olması haqqında fərziyyələr yürüdək.

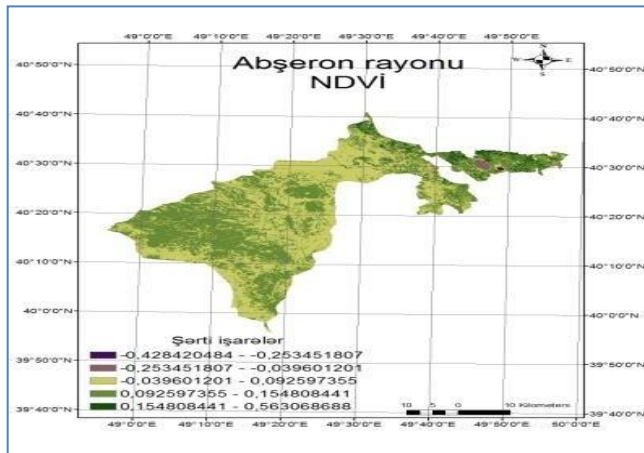
NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) - bitkinin nisbi normalaşma indeksi – aktiv fotosintetik biokütlənin (adətən vegetasiya indeksi adlandırılır) sadə miqdar göstəricisidir. Bu bitki örtüyünün kəmiyyət qiymətləndirməsi və problemlərini həll etmək üçün ən geniş yayılmış indekslərdən biridir. [5]

Əldə olunmuş nəticələrin təhlili

Bitki örtüyünün sağlamlığının və sıxlığının artması (yəni, onun pozulmamış ekosistemində olan vəziyyətə yaxınlaşması) ilə əlaqədar fotosintez prosesi nə qədər güclü gedərsə bir o qədər infraqırmızı sahədə onun əks olunmanın radiasiya faizi çoxdur, yəni – bir o qədər NDVI indeksinin qiyməti yüksəkdir. Bu NDVI indeksin analizinə görə bitki örtüyünün xüsusiyyətini və növünü təyin etmə mümkünlüyünü verir.

Abşeron rayonunun peyk məlumatları əsasında NDVI göstəricisini əks etdirən xəritə-sxem tərtib olunmuşdur.

Aldığımız təsvirə əsasən 5 sinif üzrə siniflənmişdir. Əks olunan şərti işarələrdə yuxarıdan aşağıya doğru siniflər 1-ci su obyektlərini, 2-ci və 3-cü dağ növlərini, qumları və qarı, 4-cü bitki örtüyü olmayan əraziləri, 5-ci isə kolluqlardan və otlaqlardan indeksin aşağı qiymətində yuxarı qiymətində isə seyrəmiş ağac və kol bitkilərini əks etdirir [Şəkil 1].



Şək. 1. Abşeron rayonunun peyk məlumatlar əsasında NDVI göstəricisini əks etdirən xəritə

Abşeron tədqiqat ərazisinin torpağın bitki qradiasiyalarını müəyyən etməmişik. Bu ekoloji cəhətdən bitki örtüyünə necə təsir etdiyini müəyyən edək. Bu məlumata əsaslanaraq NDVI indeksi olan bitki örtüyünün vegetasiya indeksi ilə tədqiqat ərazisinin EDVI proqram təminatında atmosfer korreksiya

olunmuş təsvirlər vasitəsilə müəyyən edilmişdir.

Məlumdur ki, rekultivasiya olunan torpaqların təsnifatına dair çoxlu ədəbiyyat həsr olunmuşdur. Abşeron yarımadasında neftlə çirklənmiş torpaqlar 4 qrupa ayrılır: 1-ci asan mənimsənilən, 2-ci çətin mənimsənilən, 3-cü mənimsənilməsi hələlik mümkün olmayan, 4-cü tam yarasız torpaqlar.

Bir çox tədqiqatçılar neftlə çirklənmiş ərazilərin texnoloji relyefinə görə təsnifatını vermişlər (xırda təpəcikli, konusvari təpəcikli, dalğalı-təpəli, terraslı çökəklər, karyer, tranşeylər və s.). Biz çirklənmə mənbələrinə, ərazidə çirklənmənin dərəcəsinə görə daha dəqiq təsnifat aparmışıq. Analitik nəticələrimizə əsaslanaraq neftlə çirklənmiş torpaqları rekultivasiyaya yararlılığına görə aşağıdakı cədvəldəki kimi təsnifatlaşdırılmasını tövsiyə edirik [Cədvəl 1].

Cədvəl 1. Neftlə çirklənmiş torpaqların rekultivasiyaya yararlılığına görə təsnifatı

Sıra sayı	Torpaq kateqoriyası və çirklənmə dərəcəsi	Sahəsi ha-la
1	Neft və neft tullantıları ilə çirklənən torpaqlar	
	a) Səthi çirklənmə	
	Zəif çirklənmiş	900
	Orta dərəcədə çirklənmiş	2000
	Intensiv kəskin çirklənmiş	3356
	Neft tökülmüş sahələr	4647
	Tamam bitimum örtüyü altında olan torpaqlar	866,8
	Cəmi	11769,8
2	b) Dərininə çirklənmə	
	0-10 sm-ə qədər	1797
	10-25 sm-ə qədər	1357
	25-50 sm-ə qədər	2727
	50-100 sm-ə qədər	2611
	Cəmi	8492
Ümumi		20261,8

Bizim apardığımız tədqiqatlarımız nəticəsində Abşeron yarımadasında mövcud olan neftlə çirklənmiş torpaqları çirklənmə dərəcəsinə və xüsusiyyətlərinə görə aşağıdakı kimi ayrılmışdır [Cədvəl 1].

Hazırda neftlə çirklənmiş torpaqların rekultivasiya texnologiyasının bir standart modeli yoxdur. Buna səbəb ilk növbədə neft və qaz çıxaran rayonların müxtəlif fiziki-coğrafi zonalarda yerləşməsidir. Konkret metodun seçilməsi çirklənmənin səviyyəsindən, neftin tərkibindən, çirklənmə müddətindən, torpağın fiziki-kimyəvi xassələrindən, landşaft və iqlim şəraitindən və s.asılıdır.

Nəticə

1. Neftlə çirklənmiş torpaqların rekultivasiyaya yararlılığına görə təsnifatı hazırlanmışdır.
2. Müxtəlif dərəcələrdə neft və digər amillərin təsiri ilə pozulmuş və çirklənmiş torpaqların münbitliyin bərpasını texniki və bioloji yolları

bərpası üsulları işlənib hazırlanmışdır.

3. Abşeron yarımadasında ekoloji gərginlik yaradan səbəblər təhlil olunmuşdur.
4. NDVI göstəricisini əks etdirən xəritə-sxem tərtib olunmuşdur.

Summary

The Absheron Peninsula actually has a very rich biodiversity. According to specialists' estimates, 22% of the plant diversity of the flora of Azerbaijan is located on the Absheron Peninsula. In April and May the Apsheron Peninsula is as beautiful as alpine meadows with their beautiful landscapes. At this time there are 10-12 species of plants per 1 m² of area.

In the middle mountains of Ilkhidag and Mount Agburun, not far from Baku, one can find the rare and endangered Shemakha bumpkin.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Ağayev Ş.B., Əfkərov Q.X. "Abşeron yarımadasının pozulmuş və çirklənmiş torpaqları, onların rekultivasiya problemləri. Bakı, 2007.
2. Mövsümov E., Quliyeva L., Ətraf mühitin kimyası, Bakı "MBM" 2010, 184 s.
3. Горбачева, Е.Н. Программный комплекс ENVI профессиональное решение для комплексной обработки мультиспектральных, гиперспектральных и радарных данных / Е. Н. Горбачева// Геоматика, №2, 2013 — С. 50-54.
4. Babayev A., Torpaq keyfiyyətinin monitorinqi və ekoloji nəzarət, Bakı 2011, 254 s.
5. Дистанционное зондирование [Электронный ресурс] : Определение задач обработки снимка и выбор способа классификации. - Режим доступа: http://www.nrcgit.ru/aster/methods/metods/spectrum_angle.html
6. Azercosmos. URL: <https://azercosmos.az>. Dataaccess 08.07.2021.

DETERMINATION OF STRUCTURE OF THE MYCOBIOTA OF DRY SUBTROPICAL FRUITS WHICH ARE DISTRIBUTED IN ABSHERON

Gasanova Arzu, Bunyatova Lala

Sumqait State University, Sumqait, Azerbaijan

arzu.h85@mail.ru, example@mail.ru

ANNOTATION

In Absheron territory, scientific research works were carried out in terms of determining the composition of mycobiota and pathogenic species of plants such as almonds, figs, peanuts, juniper, and yida. The aim of the study is to study the taxonomic structure, eco-trophic relationships, characteristics of the microbiota of some dry subtropical fruit plants distributed in Absheron, the characteristics of their occurrence, the pathologies they cause, the percentage assessment of the prevalence rates and phytotoxic activity indicators.

Keywords: *Absheron; species; dominant; mycobiota; pathogen.*

Introduction

Absheron, which is one of the main areas of plant diversity in the flora of Azerbaijan and contains 22% of its species composition, is characterized as one of the driest regions of the Caucasus. Nevertheless, its natural climatic conditions are favorable for the development of a number of plant (cultivated and wild) species of trees, shrubs and herbs, including dry subtropical fruit trees, and many of these plants (for example, figs, almonds, pistachios, zizphus etc.) are considered to be widespread in Absheron.

It should be noted that the dry climatic conditions of Absheron are not very favorable for a number of representatives of fungi that cause various pathologies in its plant diversity, and this is primarily due to the insufficient relative humidity of the air. Despite this, pathologies caused by fungi are found in cultivated and wild plant species growing in Absheron, and in order to prevent the damage they cause to plants and to develop effective methods of combating them, the comprehensive study of the mycobiota of the mentioned plants, first of all, its pathogenic representatives, is one of the most relevant issues [1].

The aim of the study

Certain studies have been conducted on the mycobiota of figs, almonds, pistachios, pomegranates, oleanders and other fruit plants grown in Absheron and the species composition of its pathogenic representatives. In the conducted works, the descriptions of some of the fungi recorded in those plants were given and the names of the pathologies caused by them were indicated. However, in the studies carried out so far, the characterization of the species included in the mycobiota of those plants according to their eco-trophic relationships and frequency of occurrence, the spread of this or that pathology caused by the pathogens included in the mycobiota on a specific plant, the dynamics of change over the years, and the determination of the phytotoxic activity of the fungi included in the mycobiota of plants extensive research materials are not found [2].

Material and methods

The purpose of the presented work was to study the taxonomic structure of the mycobiota of some dry subtropical fruit plants distributed in Absheron, the characteristics of the fungi included in the mycobiota according to their eco-trophic relationships and frequency of occurrence, the extent of the pathologies caused by them, and the phytotoxic activity of some of them.

As a result of the conducted research, the mycobiota of dry subtropical plants such as figs, almonds, pistachios and juniper were studied for the first time in a complex way, that is, according to their taxonomic structure, low frequency, the pathologies they cause and their prevalence, as well as their phytotoxic activity. It was determined that the mycobiota of subtropical fruit

plants, such as figs, almonds, pistachios, and peanuts, includes 89 species, which, according to their taxonomic affiliation, include 5 of the 4 subdivisions (*Zygomycota*, *Ascomycota*, *Basidiomycota*, and *Deuteromycota*) of the true fungi division (*Euomycota*) of the fungi kingdom (*Mycota*) belongs to 52 genera of the class, 15 orders, 21 chapters [3].

3 of the fungal species included in the mycobiota of the studied dry subtropical fruit plants (*Aspergillus versicolor* Tiraboschi, *Ascochyta fagi* Woronich and *Coniofora puteana* Fr.Karst) were recorded for the first time for the mycobiota specific to the nature of Azerbaijan [4].

The researched plants were also characterized by disease resistance and it was shown that juniper is the fruit plant with the least incidence of diseases, and almond is the most common.

Agarized malt juice (ASH), rice (RA), starch (SA) and potato (PA) agars were used as a nutrient medium for the removal of fungi into pure culture. The media were prepared, sterilized and poured into Petri dishes according to known methods. A sample suspected of having a fungus is transferred to a nutrient medium and placed in a thermostat (260 C) for a certain period of time (up to 10 days) until a colony is formed. After a colony or clump of mycelium is formed, it is reinoculated into a clean medium for visual purity, and this process is continued until a pure culture is obtained. The purity of the culture is monitored with the help of a microscope. During the whole process, the day of colony formation, shape, color, color of the back side, smell, shape of mycelium, formation of conidia and other derivatives and their shapes, sizes, etc. changes occurring with are recorded. Identification of the fungus itself or the pathology caused by it is carried out based on the results obtained in laboratory conditions, as well as on the results of field observations. Currently, identifiers are used that allow identification according to cultural-morphological and biological signs.

Representatives of the Deuteromycetes class have the largest number of recorded fungi and account for 48.3% of recorded fungi. Representatives of 2 (*Hyphomyceteales* and *Sphaeropsidales*) of the 4 known orders of this class (*Hyphomyceteales*, *Melanconiales*, *Sphaeropsidales* and *Agonomycetales*) can be found in the studied objects, among which representatives of the order *Hyphomyceteales* have a numerical advantage, that is, they account for 56 of the total number of representatives of this class, 1% (28.2% of the total number of mushrooms).

It is known that dominant and frequent species are characteristic based on the mycocomplexin specific to this or that feeding place [4]. Since the mycobiota typical for plants common in Absheron, as well as in Azerbaijan, has not been characterized in this aspect, one of the tasks set was to study the mycobiota typical for dry subtropical plants from this point of view.

Fungi can be divided into three groups according to the total frequency of occurrence in all studied plants, and it is appropriate to include those

whose frequency of occurrence is above 50% in the samples taken into the first group. Fungi characterized by such prevalence (*Penisillium chrizogenium* Thom. – 52.3%, *Trichothecium roseum* Link ex Fr. – 64.5%, *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link. ex Fr. – 54.5%, *Botrytis cinerea* Pers. – 51.3%, *Stemphylium botryosum* Wallroth – 57.2%, *Macrosporium cladosporioides* Desmazieres. – 50.8% and *Phoma cressina* Coore. – 59.3%) can be considered dominant for the studied dry subtropical plants and such approach it has also been confirmed in some cases [3].

The second group includes mushrooms with a frequency of 10-50%, which can be characterized as species that are often found in feeding places. It belongs to this group, including *Alternaria alternata* Keissl -28.4%, *Aspergillus niger* v.Tiegh.,- 35.7%, *A.terricola* Marchal et. Rapper. -26.4%, *Mucor hiemalis* Wehmer -38.5%, *Stemphylium botryosum* Wallroth- 30.3%, *Paecilomyces carneus* (Duche et R.Heim)- 29.2%, *Penicillium rubrum* Stoll- 34%, *P.variabile* Sopp. -40.8%, *Pleospora herbarum* Rabenh – 41.3%, *Rhizopus nigricans* Ehrenb – 30.4%, *Phyllactinia suffulta* Jacz -20.4%, *Schizophyllum commune* – 21.3% and other fungi it can be considered more characteristic that their frequency varies between 20-50% [4].

Results and discussion

Finally, the third group includes mushrooms whose frequency of occurrence is less than 10% in feeding places.

It is said that certain studies were conducted on the mycobiota of subtropical fruits grown in Absheron, including those studied in this study [1] and according to the results of those studies, the number of species distributed in figs is 35, almonds are 40, pistachios are 13. 3 of the fungal species included in the mycobiota of the studied dry subtropical fruit plants (*Aspergillus versicolor* (Vuill.) Tiraboschi, *Ascochyta fagi* Woronich and *Coniofora puteana* (Fr.Karst) mycobiota typical for the nature of Azerbaijan, 26 (*A.ramose*, *A.elegans*, *M.hiemalis*, *M.sinensis*, *M.racemosus*, *Rh.microsporus*, *Ph.salmoni*, *U.pirottiana*, *P.oxycanthae*, *H.gurcus*, *P.pistacia*, *A.nidulans*, *A.versicolor*, *A.cladosporioides*, *P.variabile*, *F.moniliforme*, *F.oxysporum*, *A.fagi*, *G.confusum*, *G.fuscum*, *T.pruni-spinosae*, *U.salviae*, *C.puteana*, *F.annosa*, *F.pinicola* and *T.versicolor*) is new for the mycobiota of those plants.

Conclusion

1. The mycobiota of plants such as almonds, figs, beech, juniper, and yida in Absheron territory, the composition of pathogenic species was determined.
2. The taxonomic structure of the microbiota of some dry subtropical fruit plants distributed in Absheron was studied.
3. The pathologies caused by the microbiota of some dry subtropical fruit plants, the prevalence rates and phytotoxic activity indicators were studied.

Suggestions for applying the results

I suggest that this scientific research should be carried out on subtropical plants grown in other areas of Azerbaijan. To compare the pathological processes caused by subtropical plants in different areas. the results of the specified number of species in other plants should be taken into account

Xülasə

Abşeron ərazisində badam, əncir, fıstıq, innab, ydə kimi bitkilərin mikobiotası, patogen növlərinin tərkibinin təyin edilməsi baxımından elmi tədqiqat işləri aparılmışdır. İşin məqsədi Abşeronda yayılan bəzi quru subtropik meyvə bitkilərinin mikrobiotasının taksonomik quruluşunun, ekolo-trofik əlaqələrinin, rastgəlmə tezliyinin xarakteristikasını, yaratdıqları patologiyaları, yayılma dərəcələrinin faizlə qiymətləndirilməsini və fitotoksiki aktivlik göstəricilərini öyrənməkdir.

References

1. Ağayeva T.S. Abşeronun quru subtropik meyvə bitkilərinin mikobiotasının bəzi nümayəndələrinin fitotoksiki aktivliyi./ AMEA-nın Botanika İnstitutunun elmi əsərləri.Bakı: "Elm", 2006, XXVI c., c.76-79.
2. İbrahimov A.Ş., Ağayeva T.S. Abşeronda yayılmış bəzi meyvə bitkilərinin mikobiotasının patogen nümayəndələri./ AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri. Bakı: "Elm" nəşriyyatı, 2006, III c., s.356-360.
3. Məmmədov Q.Ş., Həsənova R.A. Torpaq göbələklərinin ekologiyası. Bakı:"Elm" nəşriyyatı, 2006, 117s.
4. Киреева Н.А., Галимзянов Н.Ф., Мифтахова А.М. Микромицеты почв, загрязненных нефтью, и их фитотоксичность.// Микология и фитопатология, 2000, т.34, в.1, с.36-41.
5. Olson A., Stenlid J. Pathogenic fungal species hybridis infesting plants.//Microbes and infection, 2002, v.4, p.1353-1359

DUZ STRESİNİN SU KULTURASINDA BECƏRİLMİŞ LOBYA CÜCƏRTİLƏRİNDƏ FOTOSİNTETİK PİQMENTLƏRİN MİQDARINA VƏ PEROKSİDAZANIN AKTİVLİYİNƏ TƏSİRİ

Cəfərzadə Böyükxanım, Həsənova Ayişən, Abdıyev Vilayət

Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan

cxanum@mail.ru

ANNOTASIYA

Duzluluq bütün dünyada kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığına mənfi təsir göstərən ən ciddi problemlərdəndir. Odur ki, bitki orqanizminə izokation natrium duzlarının təsir mexanizmini aydınlaşdırmaq üçün lobyə cücərtilərində ontogenezin ilk inkişaf mərhələlərində bəzi fizioloji-biokimyəvi proseslər tədqiq olunmuşdur. Aşkar olunmuşdur ki, 7 günlük lobyə cücərtilərində NaCl,Na₂SO₄ qatılıqları artdıqca (10-30mM) toxumların cücərmə faizi, kökün, yərüstü hissəsinin uzunluğu və fotosintetik piqmentlərin miqdarı kəskin azalmış, peroksidazanın aktivliyi isə həm yərüstü , həm də kök hissəsində müdafiə sistemi kimi artmışdır.

Açar sözlər: duzluluq; fotosintetik piqment; peroksidaza;ontogenez.

Giriş

Torpaqda duzların həddindən artıq çox olması bitkilərin böyüməsini, inkişafını və məhsuldarlığını məhdudlaşdıran əsas ekoloji amillərdən hesab olunur [1]. Müxtəlif hesablamalara görə, əkin sahələri də daxil olmaqla, Yer kürəsinin ümumi ərazisinin 15-23%-i şoran torpaqların payına düşür [2].

Şoranlaşma torpaqda bitkilər üçün makro və mikroelementlərin mənimsənilməsini çətinləşdirir və mineral elementlərin çatışmazlığına səbəb olur [3]. Bu isə öz növbəsində bitkilərin stres amillərə qarşı həssaslığının artmasına və nəticədə onların sağ qalma qabiliyyətinin azalmasına gətirib çıxarır. Bu, şoranlıq probleminin öyrənilməsinin aktuallığını, əhəmiyyətini və bu amilin bitkilərin böyümə və inkişafına təsirini müəyyən edir [4].

Bitkilərin duzadavamlılığının artırılmasında hər şeydən əvvəl onun erkən diaqnostikasının işlənilib hazırlanması probleminin həlli əsas məsələlərdən biri hesab olunur. Ona görə də bitki orqanizminə duzların təsir mexanizmini aydınlaşdırmaq üçün cücərtilərin ilk inkişaf mərhələlərində fizioloji-biokimyəvi proseslərin öyrənilməsi böyük əhəmiyyət kəsb edir, çünki bitki orqanizmində gedən hüceyrədaxili metabolizmin sonrakı dəyişməsinə bitki hüceyrəsində baş verən ilk fiziki-kimyəvi proseslər ciddi təsir göstərir.

Tədqiqatın məqsədi

Ekstremal duzluluq şəraitində lobya toxumlarının cücərmə faizi, cücərmə enerjisi, kök və yerüstü hissəsinin uzunluğu, cücərtilərdə fotosintetik piqmentlərin dəyişmə dinamikası və bitkilərdə tənəffüs dövrəsinin alternativ (paralel) yollarından birini təşkil edən peroksidazanın aktivliyi tədqiq edilmişdir.

Tədqiqat obyektləri

Tədqiqat obyekt kimi Respublika ərazisində kənd təsərrüfatında geniş istifadə olunan lobya (Yerli Piyada - *Phaseolus vulgaris*) toxumlarından istifadə olunmuşdur. Lobyə bitkisi paxlalılar fəsiləsinə (lat. *Phaseolus*) aid zülallə zəngin, duzadavamlılığı zəif olan ikiləpəli bitki olub, istər istifadə miqyasına, istərsə də qidalılığına görə lobya tərəvəz bitkiləri arasında mühüm yer tutur.

Tədqiqat obyektinə və metodlarına

Lobyə (Yerli Piyada sortu) cücərtiləri Knop və 10-30 mM qatılığında NaCl, Na₂SO₄ məhlulunda normal aerasiya şəraitində, 20°C temperaturu termostatda becərilib və 7 günlük cücərtilərindən istifadə olunub.

Cücərmə faizinin təyinatı 5 günlük cücərmiş toxumların sayının müəyyən edilməsinə əsaslanır.

Piqmentlərin təyini

Piqmentlərin miqdarı spektrofotometrik üsulla 440.5, 644 və 662 nm dalğa uzunluqlarında müəyyən olunur. Xlorofil a (Cl a), xlorofil b (Cl b) və

karotinoidlərin qatılıqları müəyyən etmək üçün Xolm- Bettsteyn düsturundan istifadə olunur. [5, 6]. (mq/100q)

Peroksidazanın təyini

Fermentin aktivliyi pH 4.7 olan 0.2M asetat buferində 670 nm dalğa uzunluğunda spektrofotometrik üsulla təyin olunmuşdur. [7]. ($U \cdot \text{min} \cdot \text{g}^{-1} \text{FW}$)

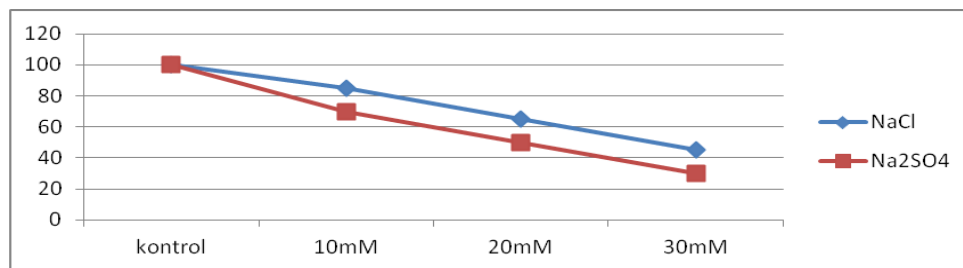
Tədqiqatlar 3-4 təkrarda aparılmış, alınan nəticələr statistik işlənmişdir. Tədqiqatlarda dəqiqlik göstəricisi 5%-dən aşağı olmuşdur, alınan nəticələr riyazi etibarlıdır.

Əldə edilmiş nəticələrin müzakirəsi

Yüksək duzluluğun bitkilərə mənfi təsiri inkişafın ilk mərhələlərindən başlayaraq özünü göstərir. Belə ki, bitkilərdə ontogenezin ilk mərhələləri metabolik fəallığın yüksək olması səbəbi ilə ekstremal təsirlərə daha həssas olur.

Duzların (NaCl və Na_2SO_4) toxumların cücərmə enerjisinə təsirini öyrənmək üçün tədqiqat işində istifadə olunan lobya toxumlarının cücərmə faizi müəyyən edilmişdir. Bunun üçün 5 gün ərzində cücərmiş toxumların sayı müəyyən edilmişdir.

Alınan nəticələrdən aydın olmuşdur ki, izokation Na duzları toxumların cücərməsinə mənfi təsir göstərir. Bunu izokation Na duzlarının müxtəlif qatılıqlarının su kulturasında lobya toxumlarının cücərmə faizinə təsirini əks etdirən ayrılardan aydın görmək olur [Şəkil 1].



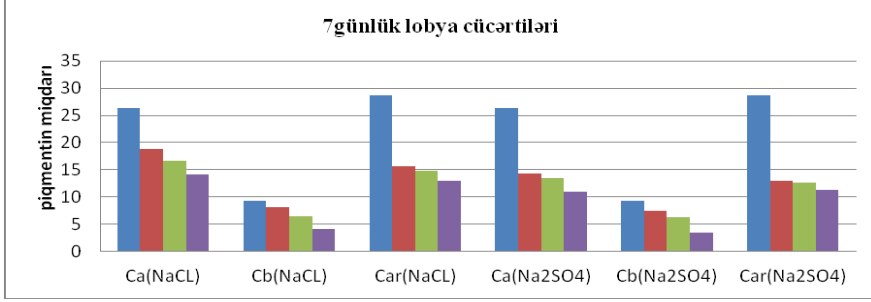
Şəkil 1. Müxtəlif qatılıqlı NaCl və Na_2SO_4 duzluluğu şəraitində su kulturasında cücərdilmiş lobya toxumlarının cücərmə faizi. (sm)

Şəkil 1-dən aydın olur ki, natrium duzlarının qatılığı artdıqca (10mM-30mM) su kulturasında toxumların cücərmə faizi azalmışdır. Su kulturasında NaCl -la müqayisədə Na_2SO_4 lobya toxumların cücərmə faizinə daha kəskin təsir etmişdir.

Bununla yanaşı bitki orqanizminə izokation natrium duzlarının təsirindən lobya bitkisinin cücərtilərini kökü və yerüstü hissənin uzunluğu da kəskin azalmışdır.

Bitkilərin duzadavamlılıq qabiliyyəti eyni zamanda fotosintez intensivliyindən asılıdır. Duz stresinin təsirinə məruz qalmış bitkilərdə fotosintez pıqmentlərinin təyini vacib meyarlardan biri hesab olunur.

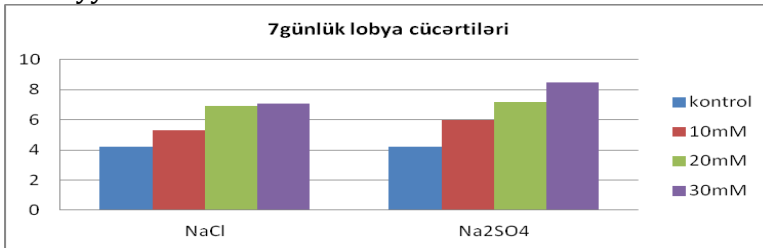
Onu da qeyd etmək lazımdır ki, duzların təsirindən bitkilərdə fotosintez pigmentlərin miqdarının dəyişməsi fikir ayrılığı yaradır. Belə ki, bəzi tədqiqatçılar duzluluq şəraitində cücərmiş bitkilərdə fotosintetik pigmentlərin miqdarının azalmasını [8,9], digərləri isə artmasını və ya dəyişməməsini göstərirlər [10, 11].



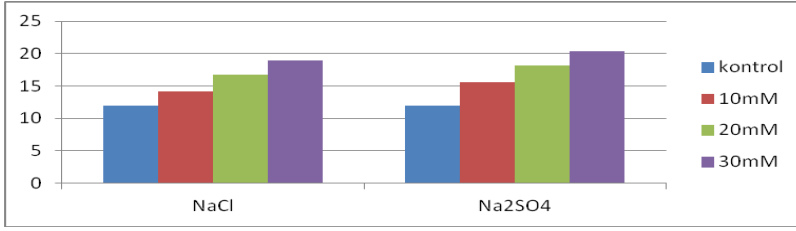
Şək. 2 . Su kulturasında becərilmiş 7 günlük lobya cücərtilərində xlorofil a (Cl a) və b (Cl b), karotinoidlərin (Car) miqdarı. (mq/100q)

Şəkil 2-dən aydın olur ki, su kulturasında becərilmiş 7 günlük lobya cücərtilərinə hər iki duzun (NaCl, Na₂SO₄) təsiri zamanı qatılıq artdıqca (10-30 mM) pigmentlərin miqdarı (Ca,Cb,Car) kəskin azalmışdır. Müşahidələr onu göstərdi ki, hər iki duz stresin təsirindən pigmentlərin miqdarı azalsa da, Na₂SO₄-ün mənfi təsiri daha yüksək olmuşdur. İstifadə olunan ionların azalma ardıcılığı "SO₄²⁻ > Cl⁻" şəklindədir. Karotinoidlərlə müqayisədə xlorofillərin miqdarının azalması daha kəskin olmuşdur. Duz stressi zamanı karotinoidlərin miqdarının artmasını, fotosintez zamanı fotomüdfiə funksiyasını həyata keçirmələri ilə əlaqədar olduğu güman olunur.

Məlumdur ki, bitki orqanizmində bir sıra müdfiə sistemləri mövcuddur ki, onlardan biri də hüceyrədə ferment sistemidir. Duzların bitki orqanizminə toksiki təsirini tədqiqatçılar hüceyrə fermentlərinin aktivliyinin pozulması ilə əlaqələndirirlər [8]. Bitkilərdə izokation natrium duzlarının təsirindən, ontogenezin ilk mərhələlərində peroksidazanın aktivliyinin tədqiq olunması mühüm əhəmiyyət kəsb edir.



Şək. 3 . Su kulturasında becərilmiş 7 günlük lobya cücərtilərinin yerüstü hissəsində peroksidaza fermentinin aktivliyi. (U•min•g⁻¹ FW)



Şək. 4 . Su kulturasında becərilmiş 7 günlük lobya cücərtilərinin kök hissəsində peroksidaza fermentinin aktivliyi. ($U \cdot \text{min} \cdot g^{-1} \text{FW}$)

Müəyyən olunmuşdur ki, su kulturasında becərilmiş 7 günlük lobya cücərtilərinin köklərində peroksidazanın aktivliyi gövdəyə nisbətən yüksək olmuşdur.

Aparılan tədqiqatlar göstərmişdir ki, su kulturasında becərilən lobya cücərtilərində peroksidazanın aktivliyi duzların qatılığından asılıdır. Mühtdə NaCl və Na₂SO₄-ün qatılığı artdıqca su kulturasında becərilmiş lobya cücərtilərinin kök və yerüstü hissəsində peroksidazanın aktivliyi müdafiə mexanizmi kimi kəskin artmışdır.

Ekstremal duzluluq şəraitində su kulturasında becərilən lobya cücərtilərində xüsusilə peroksidazanın aktivliyinin xətti xarakter daşmasını toxumalarda fermentin substratı kimi istifadə olunan hidrogen peroksidin miqdarının doyma halına çatmaması ilə izah etmək olar. Ona görə ki, istənilən fermentativ reaksiyalar, o cümlədən peroksidazanın iştirakı ilə həyata keçirilən reaksiya substratla doyma halına qədər I tərtibli reaksiyalar kimi xarakter daşır. Lakin doyma halından sonra fermentativ reaksiya sıfır tərtibli olur və substratın miqdarından asılı olmur.

Nəticə

1. Aşkar olunmuşdur ki, NaCl və Na₂SO₄ duzlarının qatılığının artması (10-30 mM) zamanı lobya toxumlarının cücərmə faizi, kökün və yerüstü hissənin uzunluğu kəskin azalmışdır.
2. Müəyyən olunmuşdur ki, 7 günlük lobya cücərtilərində hər iki duzun qatılığının artması ilə (10-30 mM) fotosintetik piqmentlərin miqdarı kəskin azalmışdır. İstifadə olunan ionların fotosintetik piqmentlərin miqdarını azaltma ardıcılığı " $SO_4^{2-} > Cl^-$ " şəklindədir.
3. Aydın olmuşdur ki, 7 günlük lobya cücərtilərində duzun qatılığı (10-30 mM) artdıqca peroksidaza fermentinin aktivliyi həm yerüstü, həm kök hissəsində müdafiə mexanizmi kimi kəskin artmışdır.

Summary

Salinity is one of the most serious problems affecting the productivity of agricultural plants worldwide. Therefore, to clarify the mechanism of action of isolation sodium salts on the plant organism, some physiological and biochemical processes were studied in bean seedlings in the first stages of ontogenesis. It was

found that as the concentration of NaCl, Na₂SO₄ increased (10-30mM) in 7-day-old bean seedlings, the percentage of seed germination, the length of the root and the shoot, and the amount of photosynthetic pigments decreased sharply, while the activity of peroxidase increased as a defense system in both parts of the plant.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Flowers T.J., Colmer T.D. Salinity tolerance in halophytes // *New Phytol.* 2008. V. 179. p. 945–963.
2. Хитров Н.Б., Рухович Д.И., Калинина Н.В., Новикова А.Ф., Панкова Е.И., Черноусенко Г.И. Оценка площадей засоленных почв на территории Европейской части России (по электронной версии карты засоления почв масштаба 1:2.5 млн.) // *Почвоведение.* 2009. Т. 6. с. 627.
3. Исанова Г.Т. [и др.] Засоленные почвы и определение провинции соле-накопления на территории Казахстана / // *Аридные экосистемы.* 2017. Т. 23. № 4(73). с. 35-43
4. Иванищев В.В., Евграшкина Т.Н., Бойкова О.И., Жуков Н.Н. 2020-Засоление почвы и его влияние на растения. № 3, с.28-42.
5. Лакин Г. Ф. Биометрия, М.:Высшая школа, 1990, с. 293.
6. Третьякова Н.Н. «Практику по физиологии растений» Москва 1990 с.90
7. Ermakov, A.I., Arasimovich, V.V., Smirnova-Ikonnikova, M.I., & Murri, I.K. (1987). *Methods of biochemical investigation of plants.* Agropromizdat, Leningrad, 112.
8. Abdıyev V.B. “Ekstremal duzluluq şəraitində bitkilərdə bioloji oksidləşmənin alternativ yollarının tədqiqi”, *biologiya üzrə elmlər doktorluğu dissertasiyası avtoreferatı*, Bakı 2017, 44 s.
9. Гарифзянов А.Р., Горелова С.В. Окислительный стресс и устойчивость растений // *Тульский экологический бюллетень.* 2006. Вып. 2. с. 364–368. Строгонов Б.П. и др. Структура и функции клеток растений при засолении / М.: Изд-во Наука, 1970. 318 с.
10. Кусякина М.Г., Еремченко О.З., Четина О.А. Влияние техногенных солей на пигментную систему растений, произрастающих в зоне воздействия солеотвалов // *материалы III Всерос. с междунар. участием науч.-практ.конф. Елабуга*, 2013. с. 60–63.
11. Удовенко Г.В. Солеустойчивость культурных растений. Л.: Колос. 1977. с. 215

QUSAR RAYONUNUN ƏRAZISİNDƏ BİTƏN *ORCHIS PURPUREA* BİTKİSİNİN YERÜSTÜ HİSSƏSİNDƏ TORPAQDAN MƏNİMSƏNİLƏN BƏZİ AĞIR METALLARIN PAYLANMASI

Ələskərova Fidan, Qədimov Ələddin,
Botanika İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
fidan.aleskerova.87@gmail.com

ANNOTASIYA

Məqalədə Qusar rayonunun ərazisində bitən *Orchis purpurea* Huds. bitkisinin rizosferindən götürülən torpaqlarda və bitkinin yerüstü hissəsində mis, sink və qurğuşunun miqdarı müqayisəli şəkildə tədqiq edilməklə yanaşı torpağın pH-ı və elektrik keçiriciliyi öyrənilmişdir. Göstərilmişdir ki, bitkinin rizosferində digər iki

metala nisbətən (Cu -32,3ppm; Pb-19,4 ppm) sinkin miqdarı daha çoxdur (77 ppm) və mis bitkilər tərəfindən daha çox mənimsənilib (rizoferdə olan misin 33,75%).

Açar sözlər: *Orchis purpurea Huds.; ağır metal; rizosferin pH-ı; rizosferin elektrik keçiriciliyi.*

Giriş

Orchidacea fəsiləsi təxmini 30minə yaxın növ sayına görə çiçəkli bitkilər içərisində II ən böyük fəsilədir [1]. Govaert və həmmüəlliflərinə görə fəsiləyə daxil olan 28.484 növlər bütün dünyada yayılmışlar [2]. Ardittinin məlumatına görə, dünyadakı səhləblərin 70%-i epifit və ya litofit substratlarda, 25%-i quruda, 5%-i isə qarışıq substratlarda böyüyüb inkişaf edirlər.

Səhləblər bir-birlərindən formaca fərqlənsələr də, ümumi xüsusiyyətləri onların hamısının çox kiçik mikroskopik toxumların olmasıdır. Belə ki, bitkilər aləmində məlum olan ən kiçik toxuma malik bitkilərdən biridirlər. Bu toxumları digər çiçəkli bitkilərin toxumlarından fərqləndirən əsas cəhət, onların endosperminin olmamasıdır [3]. Belə ki, onlar cücərdikdən sonra kök, gövdə və tumurcuq əmələ gətirə bilmirlər. Bu vəziyyətə morfoloji dormansiya deyilir. Bir sözlə, bunlar primitivli embrionlu və endospermi olmayan natamam toxumlardır. Cücərmə zamanı toxumlar fərqli 1canlı orqanizm olmadıqda inkişaf edə bilmirlər. Onlar əsasən kök yumruları vasitəsilə çoxalırlar [4]. Qeyd edək ki, salep orxislərin kök yumruları həm dərman əhəmiyyətinə, həmçinin də qida əhəmiyyətinə görə bitkilər kökündən çıxardılaraq istifadə olunur. Bu isə sonrakı illərdə çoxalmaq üçün yeni kök yumrularının əmələ gələ bilməməsinə, çiçəklərin olmaması toxumların itməsinə gətirib çıxarır. Bu baxımdan, onların qorunması və artırılması böyük əhəmiyyət kəsb edir. Bunun üçün ilk öncə, orxislərin yetişdiyi torpaqların fiziki və kimyəvi tərkibi öyrənilməlidir. Son dövrlərdə antropogen təsirlərin nəticəsində ətraf mühitin ağır metallarla çirklənməsi 1çox bitkinin, həmçinin orxislərin məhvinə gətirib çıxarır. Belə ki, torpağın fiziki-kimyəvi tərkibinin öyrənilməsi zamanı ağır metalların da araşdırılması mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Ədəbiyyat materiallarında ağır metalların bioloji mənimsənilməsi haqqında məlumatlar az deyil. Məsələn sink-64, mis-11, qurğuşun -2,7 və s. Bu üç ağır metalı müqayisə etsək sinklə müqayisədə misin toksikliyi daha yüksəkdir. Belə ki, sinklə müqayisədə misin daha zəif qatılırlarında bitkilərin köklərinin inkişafında güclü gerilmə müşahidə edilir [5]. Kulaqın və başqaları qeyd edirlər ki, mis və qurğuşun elementləri bitki toxumalarında yüksək hərəkət qabiliyyəti ilə xarakterizə olunurlar, sink isə artan hərəkətilik nümayiş etdirir [6].

Zülalların tərkib hissəsi olan amin turşusu qalıqlarının hidrokso- və sulfo qruplarının və lipidlərdəki doymamış yağ turşularının tərkib hissəsi olan ağır metallar hüceyrənin və hüceyrədaxili membranların quruluşunu tamamilə və ya qismən dəyişdirərək, hüceyrənin komportmantasiya və daşıma sistemini pozurlar [7]. Zülalların ikincil strukturunun (xüsusilə α - spiral) meydana gəlməsinə mane olurlar bu da, hələ onların sintez mərhələsində denatura-

siyalarına səbəb olur [8].

Bütün bunları nəzərə alaraq, tədqiqat işində Qusar rayonu ərazisində yayılmış *Orchis L.* cinsinin *Orchis purpurea* Huds. növünün rizosferindən götürülmüş torpaq nümunələrində və yerüstü hissəsində Cu, Zn, Pb miqdarı öyrənilmişdir.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqatlar 2016-2018-ci illərdə aprel-may aylarında Qusar rayonu ərazisində yayılmış *Orchis purpurea* Huds. bitkisi və onun rizosferindən götürülmüş torpaqlar üzərində aparılmışdır. Qusar rayonu Böyük Qafqazın (BQ) şimal-şərqində yerləşir, BQ-ın Quba dağ massivi botaniki-coğrafi rayonuna aid olub, torpağı tünd qəhvəyi tipinə aiddir. Qusar rayonu üçün orta illik yağının miqdarı 350-1500mm olub, yağınları təxminən bərabər paylanan mülayim isti iqlim xasdır. Rayon ərazisindən tədqiqatlarımız zamanı götürülmüş torpaq nümunələri dəniz səviyyəsindən (d.s.) 476-718 m hündürlüklərdən toplanmışdır. Qurudulmuş torpaq nümunələri üzərində torpağın pH-ı Sinao metodu vasitəsilə (ГОСТ 26483-85) pH metrde, elektrik keçiriciliyi-ümumi duz tərkibi (EC) ($\mu\text{S}\cdot\text{sm}^{-1}$) Cond 3110 cihazı ilə müəyyən olunmuşdur. Bitki və torpaq nümunələrində araşdırılan ağır metal tərkibi (Cu, Zn və Pb) Spectro Xlab 2000 PEDXRF spektrometrində təyin edilmişdi.

Əldə edilmiş nəticələrin müzakirəsi

Qusar rayonu ərazisində yetişən firfir səhləbin rizosferindən toplanmış torpaqların bəzi parametrləri və torpaq və bitki nümunələrində müəyyən olunan ağır metalların miqdarı cədvəl 1. və cədvəl 2.-də göstərilmişdir.

Torpağın pH tərkibi

Ortaş (2011) orxislərin qələvi mühitdən zəif turş mühitə qədər olan torpaqlarda yetişdiklərini qeyd etmişdir [9]. Bayburt, Bingöl və Ərzurum ərazilərində salep orxislərdən olan *Dactylorhiza* və Orxislərin yetişdiyi torpaqlarda digər müəlliflərin apardığı tədqiqatların nəticəsində torpağın pH-ı 5.71-7.81 olduğu müəyyən olmuşdur [10]. Bizim tədqiqatlar da Qusar rayonun ərazisində bitən bitkinin rizosferindən götürülmüş torpaqların pH dəyərinin 6.9-7.3 olduğunu göstərdi [Cədvəl 1]. Bu nəticələr yuxarıda istinad etdiyimiz müəlliflərin nəticələri ilə eynilik təşkil edir.

Cədvəl 1. *Orchis purpurea* bitkisinin rizosferindən götürülmüş torpaqların fiziki-kimyəvi göstəriciləri

Bitki	Toplandığı ərazi	pH	Duz (EC) ($\mu\text{S}\cdot\text{sm}^{-1}$)
		7.3	476
<i>Orchis purpurea</i>	Qusar	7.3	482
		6.9	718

EC (duz) ($\mu\text{S}\cdot\text{sm}^{-1}$)

Araşdırılan torpaqlarda EC-nin qiyməti $476-718\mu\text{s}\cdot\text{sm}^{-1}$ aralığında dəyişir [Cədvəl 1]. Alınan nəticələrə əsasən demək olar ki, Qusar rayonu ərazisində yetişən fıfır Səhləbin rizosferinin torpağı duzsuz torpaqlardır. Digər tədqiqatçılar da, orxislərin rizosferindən toplanmış torpaqların duzsuz və ya aşağı duzluluqda olmasını müəyyən etmişlər [10].

Ağır metallar (Cu,Zn, Pb/ppm)

Alınan nəticələri analiz etdikdə, torpaqda tədqiq olunan ağır metalların miqdarı qəbul olunan metalların maksimum icazə verilən qatılığını aşdığını aydınlıqla görürük (ПДК: Cu-3.0; Zn-23; Pb-6.0) [11]. Digər tədqiqatçıların nəticələri ilə müqayisə etdikdə bizim tədqiq etdiyimiz torpaqlarda ağır metalların miqdarının daha yüksək olduğu müşahidə olunmuşdur [10]. Bu da tədqiq olunan torpağın ağır metallarla çirklənməsinin göstəricisidir [Cədvəl 2].

Cədvəl 2. *Orchis purpurea* bitkisinin torpaq və yerüstü orqanlarında ağır metalların miqdarı

Bitki	Toplandığı ərazi	Ağır metalların miqdarı (ppm)					
		Cu		Zn		Pb	
		Torpaq	Bitki	Torpaq	Bitki	Torpaq	Bitki
<i>Orchis purpurea</i>	Qusar	32.3	10.9	77	17.2	19.4	1.1

Tədqiq olunan torpaq nümunəsində Cu-un miqdarı $32.3\text{ ppm}(\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1})$ olduğu halda, onun 33.75%-i bitki tərəfindən mənimsənilmişdir. Miqdarı 77ppm müəyyən olunan Zn-in isə 22.34%-i bitkinin yerüstü hissəsində toplanmışdır. Pb-un miqdarı öyrənilən torpaqlarda 19.4ppm olsa da, onun 6.67%- bitki tərəfindən udulmuşdur.

Analizlərin nəticələri onu göstərir ki, orxıs purpureanın rizosferindən götürülən torpaqda mis və qurğuşuna nisbətən sinkin miqdarının çox olmasına baxmayaraq bitkilər torpaqdan misi daha çox mənimsəmişlər.

Summary

In the article, the amount of copper, zinc and lead in the soil taken from the rhizosphere and the aerial part of the *Orchis purpurea* Huds. plant growing in the territory of Gusar district is studied in a comparative manner and soil pH and electrical conductivity were studied. It was shown that the amount of zinc in the rhizosphere of the plant is higher (77 ppm) than the other two metals (Cu -32.3ppm; Pb-19.4ppm) and copper is more absorbed by plants (33.75% of the copper in the rhizosphere).

İstifadə olunmuş ədəbiyyat

1. Arditti J, Ghani AK. Numerical and physical properties of orchid seeds and their biological implications. *New Phytol* 2000; 145: 367-421.
2. Govaerts R, Bernet P, Kratochvil K, Gerlach G, Carr G, Alrich P, Pridgeon AM, Pfahl J, Campacci MA, Holland BD, Tigges H, Shaw J, Cribb P, George A, Kreuz K, Wood JJ. World checklist of Orchidaceae. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew, London, UK, 2017; Published on the Internet; Available from:

- <http://apps.kew.org/wcsp/> (accessed 19 December 2019).
- Mitchell RB. Growing hardy orchids from seeds at Kew. *Plantsman* 1989; 2: 152-69.
 - Bektas E, Cuce M, Sokmen A. In vitro germination, protocorm formation, and plantlet development of *Orchis coriophora* (Orchidaceae), a naturally growing orchid species in Turkey. *Turk J Bot* 2013; 37: 336-42.
 - Deller B., Ranfl K., Kiplinger A. Aufnahme, Wirkung und Extrahierbarkeit von Schwermetallen in Keimpflanzenversuchen mit Sommergerste // *Bodenkultur*. – 1984. – V. 35. – № 3. – P. 238-241.
 - Кулагин А.Ю., Кагарманов И.Р., Блонская Л.Н. Тополя в Предуралье: дендро-экологическая характеристика и использование // Уфа: Изд-во Гилем, 2000. – 124 с.
 - Gorinstein S., Jung S.T., Moncheva S., Arancibia Avila P., Park Y.S., SKang.G., Goshev I., Trakhtenberg S., Namiesnik J. Partial characterization of proteins from mussel *Mytilus galloprovincialis* as a biomarker of contamination // *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* – 2005. – V. 49. – № 4. – P. 504-510.
 - Burlando B, Bonomo, Capri, Mancinelli G., Pons G., Viarengo A. Different effects of Hg^{2+} and Cu^{2+} on mussel (*Mytilus galloprovincialis*) plasma membrane Ca^{2+} - ATPase: Hg^{2+} induction of protein expression // *Comp. Biochem. Physiol. C Toxicol. Pharmacol.* – 2004. – V. 139. – № 4. – P. 201-207.
 - Ortaş İ. Orkide ve mikorizasının bitki çimlenmesi ve gelişimi üzerine etkisi. İ. Salep Orkidesi Çalıştayı, s. 39-64, 24-25 Mayıs 2011, Kahramanmaraş.
 - Ors S., Sahin U., Ercisli S., Esitken A. Physical and chemical soil properties of orchid growing areas in Eastern Turkey. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 21(1): 2011, p60-65 ISSN: 1018-7081
 - Контроль химических и биологических параметров окружающей среды / Энциклопедия «Экометрия» // Санкт-Петербург: Изд-во Крисмаст 1998

SİNK SULFAT ƏLAVƏ EDİLMİŞ QİDALI MÜHİTDƏ YETİŞDİRİLƏN SOYA (*GLYCİNE HİSPİDA* L.) BİTKİSİNİN MORFOLOJİ GÖSTƏRİCİLƏRİ

İsmaylova Sevinc¹, Cəlilova Səbilə¹, Rəsulova Sədaqət², Rəhimova Samirə³

¹*Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan*

²*Botanika İnstitutu, Bakı, Azərbaycan*

³*Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti, Gəncə, Azərbaycan*

ismayilovasevinc961@gmail.com

ANNOTASIYA

Sink sulfatın müxtəlif qatılıqlarında ($6 \cdot 10^{-5}M$; $6 \cdot 10^{-4}M$ və $3 \cdot 10^{-3}M$) yetişdirilmiş soya bitkisinin (*Gycine hispida* L.) "Bravo" sortunun cücərtilərini bəzi morfoloji parametrləri öyrənilmişdir. Təcrübə variantı bitkilərinin toxumları *Rhizobium japonicum* 648a ştammi ilə yoluxdurulmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, qidalı mühitə sink sulfatın əlavə edilməsi cücərtilərin inkişafını zəiflədir. *Rhizobium* bakteriyası ilə yoluxdurma sink sulfatın toksiki təsirini nisbətən neytrallaşdırır və yüksək virulentlik $6 \cdot 10^5M$ qatılığında müşahidə edilir.

Açar sözlər: *Soya; Rhizobium japonicum* 648a; $ZnSO_4$; morfoloji göstəricilər.

Giriş

Dünyanın əksər ölkələrində müşahidə edilən bitki mənşəli zülal qıtlığı soyanın toxumlarına və onun emalından alınan məhsullara təlabatı hər keçən gün artırır [1]. Soya bütün əsas amin turşularına malik və zülal tərkibinə görə ən zəngin bitkidir. Müxtəlif tədqiqatçıların məlumatlarına əsasən soya toxumlarında 38-42% zülal toplana bilər və bəzi hallarda onun miqdarı 50%-ə qədər çatır. Soya zülalları amin turşusu tərkibinə görə heyvan mənşəli zülallara yaxındır [2, 3]. Soya toxumları zülalla yanaşı, yağ mənbəyi (16-27%) də sayılır [3]. Soya yağlarını qiymətli edən onlarda antioksidant xassələri ilə fərqlənən tokoferolların olmasıdır. Tokoferollar orqanizmin müdafiə qabiliyyətini yaxşılaşdırmaqla yanaşı, onun qocalmasını da zəiflədir [4].

Müasir dövrdə kənd təsərrüfatı istehsalı daha çox torpağın xüsusiyyətlərini, bitkinin məhsuldarlığını, məhsulların keyfiyyətini əhəmiyyətli dərəcədə dəyişə bilən antropogen təsirlərdən asılı olmağa başlayıb. Belə təsir göstərən səbəblərdən biri də mühitdə ağır metalların varlığıdır. Ağır metallar digər toksiki elementlər arasında ön sıralarda durur. Onlar bitkilər olan mühitə müxtəlif yollarla (sənaye tullantıları, mineral gübrələr, pestisidlər və s.) keçə bilərlər [5, 6].

Sink 200-dən artıq fermentin tərkibinə daxil olan, nuklein turşuları və zülalların sintezində iştirak edən mühüm elementdir. Əksər bitki növləri torpaqda sinkin yüksək qatılığına tolerantlıq göstərir. Sinkin torpaqda çox olması sellülozanın parçalanmasının fermentasiyasını, mikroorqanizmlərin tənəffüsünü və s. çətinləşdirir. Bunun nəticəsində də torpaqda üzvi maddələrin çevrilmə prosesi pozulur. Sink qıtlığından isə bitkilərin budaqlanması zəifləyir, yarpaqların ölçüləri kiçilir və xloroz baş verir [5, 7].

Tədqiqatın məqsədi

Soyanın dən məhsuldarlığının artırılmasında ağır metallar və rizobiumdan istifadə kənd təsərrüfatında müasir istiqamətlərdən sayılır. Bunu nəzərə alaraq, aparılmış tədqiqat işi sink və rizobium bakteriyalarının təsiri zamanı soya bitkisinin bəzi morfoloji göstəricilərinin öyrənilməsinə həsr olunmuşdur.

Tədqiqat obyektinə və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqat obyektinə kimi Əkinçilik Elmi Tədqiqat İnstitutundan alınmış soya bitkisinin (*Glicine hispida* L.) "Bravo" sortu toxumlarından istifadə edilib. Bitkinin toxumları *Rhizobium japonicum* 648a ştammi ilə yoluxdurulmuşdur. *Rhizobium japonicum* 648a ştammi Ümumrusiya Soya Elmi Tədqiqat İnstitutundan əldə olunmuşdur.

Soya cücərtiləri 26°C temperaturda ümumqəbul olunmuş üsulla Bequnun modifikasiyasında yetişdirilmişdir [8]. Təcrübələrdə ZnSO₄-ün 6·10⁻⁵M; 6·10⁻⁴M və 3·10⁻³M qatılıqlarından istifadə olunmuşdur.

Təcrübələrin sxemi:

1.Toxumları *Rhizobium yaponicum 648a* ştammi ilə yoluxdurulmuş soya cücərtiləri sink sulfatsız qidalı mühitdə yetişdirilib; 2.Toxumları *Rhizobium yaponicum 648a* ştammi ilə yoluxdurulmayan cücərtilər sink sulfat əlavə olunan qidalı mühitdə yetişdirilib; 3.Toxumlar yoluxdurulmamış və sink sulfatsız qidalı mühitdə yetişdirilib.

Vegetativ kütlənin dəyərləndirilməsi ballarla ifadə edilmişdir: 0 - cücərtilər əmələ gəlməyib; 1 - cücərtilər; 2 - ləpə yarpaqları; 3 - birinci üçlü yarpağın əmələ gəlməsinin başlanğıcı; 4 - birinci üçlü yarpaq; 5 - ikinci üçlü yarpaq.

Rizobiumun virulentliyi soyanın köklərində əmələ gələn kökyumrularına görə faizlə təyin edilib. Alınmış nəticələrin etibarlılığı, kontrol variantında inokulyasiya olunmamış soya bitkisinin köklərində kökyumrularının olmamasına əsasən yoxlanılmışdır.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Alınan nəticələrin analizi əsasında aydın olur ki, qidalı mühitə sink sulfatın əlavə edilməsi soya cücərtilərinin morfoloji göstəricilərinə mənfi təsir göstərir [Cədvəl 1].

Cədvəl 1. Toxumları *Rhizobium yaponicum 648a* ştammi ilə yoluxdurulmuş və ZnSO₄ əlavə edilmiş qidalı mühitdə yetişdirilən soya cücərtilərinin morfoloji göstəriciləri

Variantlar	ZnSO ₄ (M)	<i>Rh.yaponicum</i> <i>648a</i>	İnokulyasiyasız	Ən az əhəmiyyətli fərq (0,95)
Morfoloji parametrlər				
*Vegetativ kütlə (bal)	0	4	4	1
	6·10 ⁻⁵	4	4	1
	6·10 ⁻⁴	4	4	1
	3·10 ⁻³	4	4	1
Cücərtilərin uzunluğu (sm)	0	16	19	3
	6·10 ⁻⁵	18	15	3
	6·10 ⁻⁴	18	17	3
	3·10 ⁻³	15	18	4
Kök sisteminin uzunluğu (sm)	0	12	11	2
	6·10 ⁻⁵	13	11	3
	6·10 ⁻⁴	11	14	4
	3·10 ⁻³	11	15	4
Virulentlik (%)	0	38	0	
	6·10 ⁻⁵	50	0	
	6·10 ⁻⁴	11	0	
	3·10 ⁻³	6	0	

*Vegetativ kütlənin qiymətləndirilməsi ballarla verilmişdir: 0 - cücərtilər əmələ gəlməyib; 1 - cücərtilər; 2 - ləpə yarpaqları; 3 - birinci üçlü yarpağın əmələ gəlməsinin başlanğıcı; 4 - birinci üçlü yarpaq; 5 - ikinci üçlü yarpaq

Eyni mühitdə toxumları *Rhizobium* bakteriyaları ilə yoluxdurulmuş soya cücərtilərinin morfoloji göstəricilərində müsbət nəticələrə doğru yaxşılaşma müşahidə edilir. Belə ki, *Rhizobium japonicum* 648a ştammi ilə yoluxdurulmuş soya cücərtilərinin ölçüləri inokulyasiya olunmayan bitkilərin cücərtilərinə nisbətən yüksək olmuş, yalnız sink sulfatın yüksək qatılığında ($3 \cdot 10^{-3}M$) cücərtilərin uzunluğu əksinə, aşağı olmuşdur. Sink sulfatın əlavə edilməsi qatılığından asılı olmayaraq kök sisteminin uzunluğunda elə bir ciddi dəyişiklik etməsə də, yan köklərin yaxşı inkişaf etməsi müşahidə edilir.

Kökyumrularının formalaşmasında fərqli nəticələr alınmışdır. Belə ki, ən yüksək virulentlik sink sulfatın $6 \cdot 10^{-5}M$ qatılığında müəyyən edilərək 50%, ən zəif virulentlik isə $3 \cdot 10^{-3}M$ qatılığında qeyd edilmiş və 6%-ə bərabər olmuşdur.

Nəticə

Mühitə sink sulfatın əlavə edilməsi soya bitkisinin cücərtilərinə toksiki təsir göstərərək inkişaflarını zəiflətsə də, mühitdə *Rhizobium* bakteriyasının iştirakı qismən olsa da bu mənfi təsiri zəiflədir və ən yüksək virulentlik $6 \cdot 10^{-5}M$ qatılığında müşahidə edilir.

Summary

Some morphological parameters of "Bravo" variety of soybean plant (*Glicine hispida* L.) grown in different concentrations of zinc sulfate ($6 \cdot 10^{-5}M$; $6 \cdot 10^{-4}M$ and $3 \cdot 10^{-3}M$) were studied in the research work. The seeds of plants of the experimental variant were infected with *Rhizobium japonicum* 648a strain. It has been shown that the addition of zinc sulfate to the nutrient medium weakens the development of plant seedling. Infection with *Rhizobium* bacteria relatively neutralizes the toxic effect of zinc sulfate, and high virulence is observed at a concentration of $6 \cdot 10^{-5}M$.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Нечаев, А.П., Шуб И.С., Аношина О.М. Технологии пищевых производств // М.: Колос. 2007. 768 с.
2. Fang X. Chemical composition of soybean root epidermal cell walls // Masters Abstracts International. – 2006. – V. 44. – № 6. – P. 2674
3. Посыпанов, Г.М. Соя в Подмоскowie. Сорты северного экотипа для Центрального Нечерноземья и технология их возделывания // Москва, 2007. 199 с.
4. Friedman M. Nutritional and health benefits of soy proteins // J. Agric. Food Chem. – 2001. – V. 49. – № 3. – P. 1069-1085
5. Титов А.Ф., Казнина Н.М., Таланова В.В. Тяжелые металлы и растения // Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2014. 194с.
6. Семенова В.И. Аккумуляция тяжелых металлов представителями рода тысячелистник (*Achillea* L.) в условиях высотной зональности северо-восточного Кавказа // Дисс... канд.биол.наук. Нижний Новгород, 2020. 199 с.
7. Убугунов, В.Л., Кашин В.К. Тяжелые металлы в садово-огородных почвах и растениях // г. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2004. 180 с.
8. Бегун С.А. Способы приема изучения и отбора эффективности клубеньковых бактерий сои // Методы аналитической селекции. Под общим руководством академика РАСХН Тильба В.А. – Благовещенск: Изд-во «Зея», 2005. 70 с.

DUZLU MÜHİTDƏ İNƏK NOXUDU (*VIGNA UNGUICULATA*) BİTKİSİNİN BƏZİ MORFOLOJİ GÖSTƏRİCİLƏRİNƏ VƏ AZOT MÜBADİLƏSİNƏ TRIXODERMANIN TƏSİRİ

Piriyev İnşallah, Babayeva Gülnarə, Ənnağiyeva Mələhət, Quliyeva Bika

Botanika İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
piriyevinshallah1958@gmail.com

ANNOTASIYA

100 mM NaCl duzluluğunda *Trichoderma asperellum* göbələyinin kultural məhlulu əlavə edilmiş Knop qidalı məhlulunda (1N, pH 6,0) yetişdirilmiş 20 günlük inək noxudu (*Vigna unguiculata*) bitkisinin "Ayla" sortunun kök və yərüstü hissəsinin morfoloji parametrləri, azot mübadiləsi öyrənilmişdir. Məlum olmuşdur ki, trixoderma göbələyi xlorid duzluluğunun toksiki təsirini azaldaraq bitkinin kök və yərüstü hissəsinin uzunluğuna, quru biokütləsinə və azot mübadiləsinə müsbət təsir göstərir.

Açar sözlər: *İnək noxudu; şoranlıq; trichoderma; azot mübadiləsi.*

Giriş

Kənd təsərrüfatı üçün yararlı torpaqlarda duzların toplanması ümumdünya problemi olaraq həlli tapılmalı olan məsələlərdəndir və bu problem dünya torpaqlarının təxminən 340 milyon hektar ərazisini əhatə edir [1].

Şoranlıq, xüsusilə, Na⁺ və Cl⁻ ionlarının toksiki təsiri bitkilərdə qida elementlərinin mənimsənilməsində disbalans yaradır və köklər tərəfindən suyun udulmasının osmotik tənzimləmə prosesinə [2], zülal və nuklein turşularının sintezinə, fotosintezin, eləcə də fototənəffüsün intensivliyinə, oksigenin fəal formalarının yaranmasına, fermentlərin aktivliyinə, hormonal balansın tənzim olunmasına təsir etməklə, bitki orqanizmlərinin böyümə və inkişafını zəiflədir [3].

Şoran torpaqların əkin üçün istifadə olunmasının əsas yollarından biri duzadavamlı bitki sortlarının yaradılmasıdır. Duzlu torpaqlarda dayanıqlı kənd təsərrüfatı məhsulları istehsalını, bitkilərin belə torpaqlarda inkişafını təmin etmək, duz stresinin onlara mənfi təsirini zəiflətmək tədqiqatçılar qarşısında duran əsas problemlərdən biridir.

Abiotik və biotik stresslərə qarşı kənd təsərrüfatı bitkilərinin davamlılığını artırmaq yolu ilə məhsuldarlığın yüksəldilməsi üçün son zamanlar mikroorqanizmlərdən geniş istifadə edilir [4]. Belə bir yanaşma ekoloji iqlim problemlərinə qarşı bitkilərin tolerantlığının artırılması ilə davamlı kənd təsərrüfatı sistemlərinin inkişafında mühüm rol oynaya bilər [5].

Bu qrup mikroorqanizmlər arasında *Trichoderma spp.* mühüm kənd təsərrüfatı və ekoloji əhəmiyyətli rizosfer göbələyidir. O, bitkilərin böyümə və inkişafını stimullaşdıran müxtəlif təsirlərə malik olmaqla bitkilərdə sistemli davamiyyət yarada bilər. Bu göbələklər oksigenin aktiv formalarının zərərli təsirini minimuma endirərək toxumların cücməsi və bitkilərin inkişafına biotik

və abiotik stressləri azaldır [6,7]. Bu baxımdan *Tr. asperelluma* xüsusilə çox diqqət ayrılır.

Yuxarıda qeyd olunanlara əsasən, belə qənaətə gəlmək olar ki, *Tr. Asperellum* bitkilərin morfoloji və fizioloji parametrlərinə xlorid duzluğunun mənfi təsirini azalda bilər.

Tədqiqatın məqsədi

Trixoderma əlavə edilmiş duzlu mühitdə inək noxudu (*Vigna unguiculata*) bitkisinin kök və yerüstü hissəsində bəzi morfoloji göstəricilər və azot mübadiləsi tədqiq olunmuşdur.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqat obyektı kimi Azərbaycan Respublikası Əkinçilik Elmi Tədqiqat İnstitutundan əldə edilmiş inək noxudu (*Vigna unguiculata*) bitkisinin "Ayla" sortundan istifadə olunmuşdur. Toxumlar əkilməzdən əvvəl 15-18 saat müddətinə *Trichoderma asperellum* mikromisetinin kultural məhlulunda isladılmışdır. Termostatda yetişdirilmiş 5 günlük cücərtilər 1 l-lik farfor qablarda su kulturasına -Knop qidalı məhluluna (1N, pH 6,0) keçirilib.

Təcrübələrin sxemi:

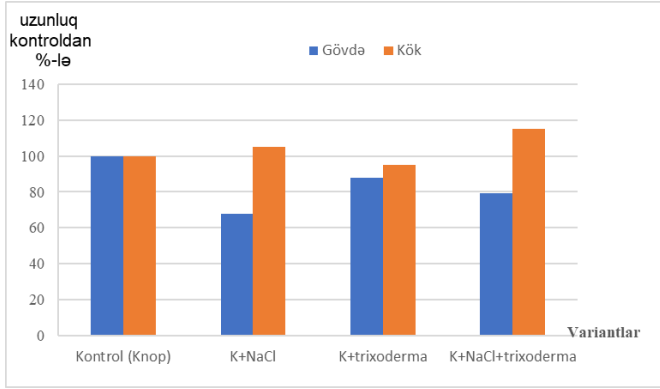
1 - Knop qida məhlulu (kontrol); 2 - Kontrol+ trixoderma; 3 - Kontrol+100 mM NaCl; 4 - Kontrol+100 mM NaCl+ trixoderma.

Analiz üçün nümunələr bitkinin inkişafının 20-ci günündə götürülmüşdür. Bitkinin kök və yerüstü hissəsinin uzunluğu, quru biokütləsi müəyyən edilmiş, ümumi, zülal və qeyri-zülal azotunun miqdarı qatı $H_2SO_4+H_2O_2$ qarışığında kalorimetrik üsulla təyin olunmuşdur [8].

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

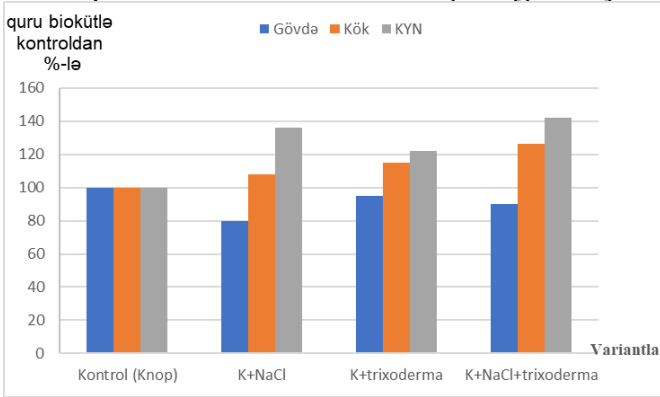
Bitkilərdə yaş və quru biokütlənin toplanması, bitki orqanizminin böyüməsi, eləcə də stres təsirlərə adaptasiya olunmasında sintetik proseslərin səviyəsini əks etdirir. Apardığımız tədqiqat işində qidalı mühitdə trixoderma və natrium xloridin ayrılıqda və kompleks şəkildə tətbiqi zamanı kök və gövdənin böyümə göstəriciləri öyrənilmişdir.

Alınan nəticələrə əsasən, bitkidə tədqiq edilən bütün fizioloji-biokimyəvi parametrlər hər iki faktorun təsirindən nəzərə çarpan dəyişikliyə məruz qalmışdır. Belə ki, K+NaCl və K+NaCl+trixoderma variantlarında 20 günlük noxud bitkisinin yerüstü hissəsinə nisbətən, kökləri az toksiki təsirə məruz qalaraq daha aşağı həssaslıq göstərmişlər. Bununla belə, NaCl variantı bitkilərinin köklərinin böyümə parametrləri ilə müqayisədə trixoderma əlavə edilmiş kompleksdə əkilmiş bitkilərin kökləri 115,3% təşkil etməklə, üstün vəziyyətdə olmuş, yerüstü hissənin nəticəsi isə kontrolla müqayisədə 79,0% təşkil etmişdir. Baxmayaraq ki, NaCl variantında köklərin uzunluğu kontroldan çox olmuşdur (5,2%), K+NaCl+trixoderma variantında daha yüksək nəticələr alınmışdır [Şəkil 1].



Şək. 1. 20 günlük inək noxudu bitkisinin kök və yerüstü hissəsinin uzunluğuna 100 mM NaCl və trixodermanın (Tr) təsiri (1 bitkidə kontrolə nisbətində % - lə)

Şoran şərait bitkilərin yalnız böyüməsinə yox, köklərdə biokütlənin toplanmasına da öz təsirini göstərmişdir. Belə ki, kontrol bitkilərlə müqayisədə NaCl variantında kökdə 108,1% biokütlə toplanmışdırsa, K+NaCl+trixoderma variantında kökün quru biokütləsi 126,0% olmuşdur [Şəkil 2].



Şək. 2. NaCl və trixodermanın ayrılıqda və kompleks şəkildə tətbiqi zamanı inək noxudu bitkisinin kök və yerüstü hissəsinin quru biokütləsinin miqdarı (1 bitkidə kontrolə nisbətində % - lə). KYN – (kök və yerüstü hissədə quru biokütlənin toplanma nisbəti)

Bitkilərin yerüstü hissəsində quru biokütlənin toplanmasına gəlinə, K+NaCl variantı bitkiləri ilə müqayisədə K+NaCl+trixoderma bitkilərinin kütləsinin 10% artmasına baxmayaraq, kontrolla müqayisədə azalma (80,0% - 90%) baş vermişdir.

NaCl variantı ilə müqayisədə NaCl+trixoderma variantı bitkilərinin köklərində (15%), həmçinin yerüstü hissəsində (10%) quru biokütlənin nisbətən artması trixodermanın bitkilərdə şoranlığın toksiki təsirinin zəifləməsində adaptiv potensialın və davamlılığın formalaşmasında müsbət təsirinin olduğunu göstərir.

Kontrol+trixoderma variantı bitkilərində isə kök və yerüstü orqanların ölçüləri kontroldan aşağı olmuş, bununla belə, köklərdə quru biokütlənin artması müşahidə olunur.

Optimal boyatma prosesində kök və yerüstü hissədə assimilyasiya məhsullarının paylanması və sintetik aktivliyi xarakterizə edən quru biokütlənin toplanması nisbəti (KYN- kök və yerüstü hissədə quru biokütlənin toplanma nisbəti), onun köklərdə artması, stres təsirlərə qarşı adaptasiyanın yaranmasının göstəricisidir.

Beləliklə, bütün variantlarda kontrolla müqayisədə KYN əhəmiyyətli dərəcədə artması, kökdə biokütlənin yerüstü hissədən yüksək olması qeyri-əlvərişli şəraitdə özünümüdafiə - uyğunlaşma cavab reaksiyası hesab olunur (şəkil 2).

Torpaq şəraitində bitkilərin böyümə və inkişaf proseslərinə şoranlıqla yanaşı, mühitin mikroflorasının da təsir etdiyini nəzərə alaraq, apardığımız tədqiqat işində bu iki faktoru birlikdə tətbiq etməklə, bitkinin kök və yerüstü hissəsində azotun əsas formaları (ümumi azot, qeyri zülal azotu, zülal azotu) da tədqiq olunmuşdur. Azotun bitkilərdə istifadə olunması, onun kök və yerüstü orqanlarda paylanması, optimal və stres mühit şəraitində bitkilərin boyatma və inkişafında əhəmiyyətli proseslərdən biridir.

Bitki orqanlarında ümumi azotun miqdarının analizi, onun yerüstü orqanlarda bütün variantlar üzrə, xüsusilə də kontrol+100 mM NaCl+trixoderma variantında kontrolla nisbətən azaldığını (52%) göstərdi. Köklərdə bunun əksinə, ümumi azotun miqdarının artdığı, kontrol+100 mM NaCl+trixoderma variantında isə daha yüksək (müvafiq olaraq 101%,104%,115%) olduğu müşahidə olunur [Cədvəl 1]. Cədvəldə alınan nəticələr əsasında demək olar ki, tək trixodermanın tətbiq olunduğu variant bitkilərində azotun analiz olunan formalarının miqdarında kontrolla müqayisədə nəzərə çarpan dəyişiklik görünmədiyi üçün biz yalnız iki variant arasında, başqa sözlə orta duzluluq şəraitində qidalı mühiddə trixodermanın iştirakının azot mübadiləsinə təsirini ətraflı verməyə çalışmışıq.

Qeyri-zülal azotunun miqdarının kontrolla müqayisədə bütün variantlarda həm yerüstü hissədə, həm də kökdə artdığı müəyyən edilmişdir. Köklərdə kontrol+100mM NaCl və kontrol+100mM NaCl+trixoderma variantlarında qeyri zülal azotunun miqdarı xüsusilə yüksək olmuşdur.

NaCl+trixoderma variantı bitkilərinin köklərində qeyri-zülal azotunun miqdarı kontroldan yüksək olsa da, yalnız şoranlıq variantı bitkiləri ilə müqayisədə 13% azalmışdır.

Biosintetik proseslərin və bitki orqanizminin davamlılığının əsas göstəricisi olan zülal azotunun miqdarının tədqiqi xüsusi əhəmiyyət kəsb edən məsələlərdəndir. Zülal azotunun miqdarının analizi nəticəsində məlum olmuşdur ki, kontrol variantla müqayisədə həm şoranlıq, həm də şoranlıq+trixoderma variantlarında yerüstü orqanlarda kəskin, köklərdə isə nisbətən azalma baş verir.

Cədvəl 1. İnak noxudu (*Vigna unguiculata*) bitkisinin kök və yerüstü hissəsində azotun müxtəlif formalarının paylanmasına duzlu mühit və trixodermanın kompleks təsiri (mq/q quru biokütlə)

Azotun formaları	Orqanlar	Variantlar			
		Kontrol (Knop məh.)	K+Trixoderma (Tr)	K+100mM NaCl	K+100mM NaCl+Tr
Ümumi Azot	Gövdə	27,3	25	15,7	13,2
	Kök	27,8	28	28,8	32
Qeyri zülal azotu	Gövdə	6,1	7,2	7,9	9,6
	Kök	7,7	9,8	18,6	17,6
Zülal azotu	Gövdə	21,3	18	7,7	3,6
	Kök	20,1	20	10,2	12,4
Zülal azotu kontroldan %-lə	Gövdə	100	85	36	17
	Kök	100	99,5	51	62
Zülal azotu ümumi azotdan %-lə	Gövdə	78	72	49	27
	Kök	72	71	35	39

Zülal azotunun kontroldan %-lə alınmış nəticələrinə görə trixoderma variantı bitkilərinin köklərində zülal azotunun miqdarı (62%) şoranlıq variantı bitkiləri (51%) ilə müqayisədə 11% artmışdır.

Kontrol+trixoderma variantı bitkilərində ümumi azotun miqdarı köklərdə kontrol bitkilər səviyəsində olsa da, qeyri zülal azotunun miqdarı nisbətən artmış, zülal azotunun miqdarı isə cüzi azalmış və demək olar ki, kontrola yaxın olmuşdur.

Nəticə

Alınan nəticələrə əsaslanaraq demək olar ki, qidalı mühitdə trixodermanın iştirakı şoranlığın yaratdığı stres təsirin zəifləməsinə səbəb olur.

NaCl+trixoderma mühitində 20 günlük təcrübə bitkilərində zülal azotunun miqdarının artmasını adaptiv uyğunlaşma mexanizminin yaranmasına, duzlu mühitdə bitkinin davamiyyətinə istiqamətlənmiş cavab reaksiyası hesab etmək olar.

Nəticələrin tətbiqinə dair təkliflər

Azotun müxtəlif formalarının (ümumi, qeyri zülal, zülal azotu), əsasən də zülal azotunun miqdarının dəyişməsinin öyrənilməsi, hər hansı bir bitki növündə onun davamlılığı, tədqiqat aparılan ətraf mühitin şoranlıq və çirklənmə səviyyəsinin tədqiq edilməsində vacib kriteriya kimi istifadə oluna bilər.

Summary

The morphological parameters and nitrogen metabolism of root and the organs of shoot system of "Ayla" variety of 20-day-old cowpea (*Vigna unguiculata*) plants grown in Knop nutrient solution (1 N, pH 6.0) in the salinity of 100 mM NaCl, in

the presence of a culture solution of the fungus *Trichoderma asperellum*, were studied. It has been shown that the fungus *Trichoderma* reduces the toxic effects of chloride salinity and have a positive effect on height, root and, the organs of shoot system dry biomass, and nitrogen metabolism in cow pea plants.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Toth T., Pastor L., Kabos S., Kuti L. Saline soils in Hungary: distribution prediction based on hydro - geological maps // Ecology and geography of soils / Ed. P.V. Krasilnikov. Petrozavodsk: Karelian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, 2009, pp. 116-157.
2. Silva C., Martinez V. and Carvajal M. Osmotic versus toxic effects of NaCl on pepper plants // Biol. Plantarum, 2008, 52, № 1, pp. 72-79.
3. Gad N. Interactive effect of cobalt and salinity on tomato plants II – Some physiological parameters as affected by cobalt and salinity // Research Journal of Agriculture and Biological Sciences Pakistan, 2005, 1, № 3, pp. 270-276
4. Poveda Y. *Trichoderma parareesei* favors the tolerance of rapeseed (*Brassica napus* L.) to salinity and drought due to chorismate mutase // Agronomy, 2020, 10, №1, p. 118
5. Rajesh R. V., Rahul M. S., Ambalal N. S. *Trichoderma*: An important fungus for agriculture and the environment // African J., 2016, 11, pp. 1952–1965.
6. De Sousa Th.P., Chaibub A.A., da Silva G.B., de Filippi M.C.C. *Trichoderma asperellum* modulates defense genes and potentiates gas exchanges in upland rice plants // Physiol. Mol. Plant Pathol., 2020, 112, 101561.
7. Kashyap P.L., Rai P., Srivastava A.K., Kumar S. *Trichoderma* for climate resilient agriculture // World J. Microbiol. Biotechnol., 2017, 33, pp. 1-18.
8. Ширвани Т.С., Самедова А. Д., Салаева Х.Л., Пириев И.Т., Аннагиева М.А., Али-Заде В.М. Воздействие различных доз кадмия на ростовые и физиолого-биохимические характеристики растений тыквы // Известия НАНА. биол.науки, 2010, 65, № 3-4, pp. 3-11

YUMŞAQ BUĞDA SORTUNUN MORFOFİZİYOLOJİ PARAMETRLƏRİNƏ *TRICHODERMA* MİKROMİSETİNİN TƏSİRİNİN TƏDQIQI

Qədimov Ələddin¹, Tahirli Sevdə², Mirzəyeva Gülnar¹, Əzimzadə İlahə²

¹*Botanika İnstitutu, Bakı, Azərbaycan*

²*Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan*

aqadimov@mail.ru

ANNOTASIYA

Yumşaq buğda (*Triticum aestivum*) bitkisinin “Qobustan” sortunun (yazlıq əkin) bəzi morfoloji göstəricilərində, fotosintetik piqmentlərin miqdarında, dən məhsuldarlığında və quruluş elementlərindəki dəyişikliklərdə *Trichoderma asperellum* mikromisetinin rolu öyrənilmişdir. Məlum olmuşdur ki, mikromiset yumşaq buğda bitkisinin morfoloji göstəricilərinə müsbət təsir göstərməklə yanaşı, fotosintezedici piqmentlərin miqdarını da artırır, bu da sonda özünü bitkinin dən məhsuldarlığının və quruluş elementlərinin artımında büruzə verir.

Açar sözlər: *Triticum aestivum*; *Trichoderma asperellum*; morfoloji göstəricilər; fotosintezedici piqmentlər.

Giriş

Bitki orqanizmi inkişafının ilk günlərindən sonuna qədər ətraf mühitin dəyişən şəraitinə uyğunlaşmalı olur. Bu nöqtəyi-nəzərdən bitkilərin bütün həyatını uyğunlaşma, orqanizmdə baş verən morfofizioloji, biokimyəvi və digər dəyişiklikləri isə adaptiv hesab etmək olar. Ətraf mühitin dəyişkən stress şəraitlərində yalnız yüksək enerji təminatına malik bitkilər yüksək məhsuldarlığa və ekoloji sabitliyə malik ola bilər. Bu kontekstdə trixodermalar patogenlərin antaqonisti kimi geniş istifadə edilir. Bu da təsadüfi deyil. Belə ki, *Trichoderma* cinsinə aid göbələklər bitkilərin kökləri ilə simbioz əmələ gətirə bilir və müdafiə funksiyasından əlavə fitohormonlar sintez etdiklərinə görə bitkilərin böyümə və inkişafına birbaşa stimullaşdırıcı təsir göstərirlər [1]. Məhz bu səbəbdən qida əhəmiyyətli kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığının və qidalılıq keyfiyyətinin artırılması məqsədi ilə son illərdə tədqiqatçıların diqqəti mikrobioloji vasitələrdən istifadə etməklə, bitkilərin xəstəliklərə qarşı mübarizəsini gücləndirməyə, qida maddələrinin mənimsənilməsini yaxşılaşdırmağa, böyümə və inkişafını stimullaşdırmağa yönəlmişdir [2,3,4]. Ona görə də, *Trichoderma* cinsinə aid göbələklərin antaqonist və bitki stimulyatoru xüsusiyyətləri ətraflı öyrənilərək biofunqisitlərin, biogübrələrin, biostimulyatorların və kənd təsərrüfatı üçün torpaq probiotiklərinin aktiv tərkib hissəsi kimi tətbiq edilir [5].

Tədqiqatın məqsədi

Yuxarıda qeyd olunanları nəzərə alaraq, “Qobustan” (yazlıq əkin) yerli yumşaq buğda sortunun bəzi morfofizioloji parametrlərindəki dəyişikliklərdə *Trichoderma asperellumun* rolu öyrənilmişdir.

Tədqiqatın obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqat obyektı kimi yerli yumşaq buğdanın (*Triticum aestivum*) “Qobustan” sortundan istifadə edilmişdir. Buğda toxumları Əkinçilik Elmi Tədqiqat İnstitutundan əldə olunub. Təcrübə bitkilərinin toxumları əkindən öncə 20 saat müddətinə *Trichoderma asperellum* mikromisetinin kultural məhlulu ilə isladılmışdır. *Trichoderma asperellum* mikromisetinin kultural məhlulu Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyinin Mikrobiologiya İnstitutundan alınıb. Təcrübələr Əkinçilik Elmi Tədqiqat İnstitutunun Abşeron Yardımçı Təcrübə Təsərrüfatında həyata keçirilmişdir. Gübrələmə işi əkin zamanı kolların və sünbülləmə fazalarında, suvarma isə kolların və sünbülləmənin əvvəlində aparılmışdır.

Fenoloji müşahidələr İ.Kupermana görə [6] tarla şəraitində, toxumların cücərməsindən başlayaraq tam yetişmə fazasına qədər aparılmışdır. Yarpaq ekstraktında xlorofil a, b və karotinoidlərin miqdarı 96%-li etanol, müvafiq olaraq 664, 648, 470 nm dalğa uzunluqlarında spektrofotometrlə (Genesys 20, Thermo Scientific, ABŞ) təyin edilmiş və mq/q quru kütləyə görə hesablanmışdır [7]. Fizioloji yetişkənlik dövründə 10 sünbül seçilmiş və quruluş elementləri təyin edilmişdir. Məhsul yığımından sonra 1000 ədəd dən

kütləsi təyin edilmiş, məhsuldarlıq vahid sahədən götürülmüş dərzlərə görə hesablanmışdır.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Müəyyən edilmişdir ki, mikromiset yumşaq buğda sortunun yerüstü hissəsinin və köklərinin uzunluğuna, yaş və quru çəkirlərinə müsbət təsir göstərir (cədvəl 1). Buğda bitkisinin köklərinin inkişafında trixodermanın müsbət təsiri daha aydın nəzərə çarpır. Belə ki, kontrolla müqayisədə təcrübə variantlarında köklərin uzunluğu nisbətən qısa (1,6 sm) olsa da, yan köklərin çox yaxşı inkişaf etməsi nəticəsində həm yaş, həm də quru çəki nisbətən yüksək olmuşdur; Qobustan sortunda köklərin yaş çəkisi kontrolla nisbətən 57,44%, quru çəkisi 40% çox olmuşdur.

Cədvəl 1. *Trichoderma asperellum* mikromisetinin yumşaq buğda genotipinin morfoloji göstəricilərinə təsiri

Bitki	Variant	Yerüstü hissə, uzunluq (sm)	Yerüstü hissə, yaş kütlə (qr)	Yerüstü hissə, quru kütlə (qr)	Kök, uzunluq (sm)	Kök, yaş kütlə (qr)	Kök, quru kütlə (qr)
Yumşaq buğdanın "Qobustan" sortu	<i>Kontrol</i>	50,35	5,30	1,44	9,9	0,47	0,20
	<i>Tr. asperellum</i>	51,55	5,09	1,62	8,3	0,74	0,28

Toxumları *Tr.asperellum* kultural məhlulu ilə işlənmiş təcrübə bitkilərində fotosintezedici pıqmentlərin miqdarının dəyişməsi müşahidə olunmuşdur. Cədvəl 2-dən görüldüyü kimi, toxumları trixoderma ilə işlənmiş buğda bitkisiəndə kontrolla müqayisədə xlorofil a, b və karotinoidlərin miqdarı yüksəkdir. Belə ki, xlorofil a-nın miqdarı kontrolla nisbətən 12,71%, xlorofil b-nin miqdarı 10,72% artmışdır. Bu artım karotinoidlərin miqdarında da müşahidə edilir və kontrol bitkilərə nisbətən 24,01% olmuşdur. Fotosintezedici pıqmentlərin miqdarının belə yüksəlməsini trixodermanın təsiri ilə izah etmək olar.

Cədvəl 2. *Trichoderma asperellum* mikromisetinin iştirakı zamanı yumşaq buğdada fotosintezedici pıqmentlərin miqdarının (mq/q quru kütlə) dəyişməsi

Variantlar	X1a	X1b	Car(x+c)	X1a + X1b	X1a + X1b / Car(x+c)	X1a / X1b
Kontrol	8,46762	8,12923	0,50386	16,59685	32,93953	1,04163
<i>Tr. asperellum</i>	9,49408	8,99224	0,62562	18,48633	29,54901	1,05581

Toxumları trixoderma ilə işlənmiş "Qobustan" yumşaq buğda sortunda morfofizioloji aspektdə baş verən dəyişikliklər sonda bitkinin məhsuldarlı-

ğında və quruluş elementlərində də öz əksini tapmışdır. Belə ki, trixodermanın təsirindən “Qobustan” sortunda sünbülün kütləsinin artması kontrollu müqayisədə 37,9% təşkil etmişdir. Cədvəl 3-dən görüldüyü kimi, sünbülün uzunluğu və eni, sünbüldə sünbülcüklərin miqdarı, sünbüldə dənin sayı və kütləsi, 1000 ədəd dənin kütləsi və dən məhsuldarlığı (1 m²-də) göstəriciləri də kontrollu müqayisədə artmışdır.

Cədvəl 3. *Trichoderma asperellum* təsirindən “Qobustan” buğdasının dən məhsuldarlığı və onun quruluş elementlərinin səciyyəsi

Variantlar	Sünbülün		Sünbüldə sünbülcük lərin sayı (ədəd)	Sünbül kütləsi (q)	Sünbüldə dənin		1000 ədəd dənin kütləsi (q)	Məhsuldarlıq (q/m ²)
	Uzunluğu (sm)	Eni (sm)			Sayı (ədəd)	Küt ləsi (q)		
Kontrol	9,86	1,22	15,8	1,67	34,0	0,98	26,8	91,9
<i>Tr. asperellum</i>	12,1	1,42	16,2	2,69	52,2	1,73	29,4	134

Nəticə

Trichoderma asperellum mikromiseti yumşaq buğda sortunun morfoloji göstəricilərinə müsbət təsir göstərməklə yanaşı, fotosintezedici piqmentlərin miqdarını da artırır. Bu da özünü bitkinin dən məhsuldarlığının və quruluş elementlərinin artımında büruzə verir.

Summary

In the article, the role of *Trichoderma asperellum* micromycete in variations of some morphological indicators of soft wheat (*Triticum aestivum*) variety (spring wheat), amount of photosynthetic pigment, grain yield and in structural elements was studied. It has been shown that the micromycete not only has a positive effect on the morphological indicators of the soft wheat plant, but also increases the amount of photosynthetic pigments, which ultimately manifests itself in the increase of the grain yield and structural elements of the plant.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

- Lombardi N., Caira S., et al. *Trichoderma* Applications on Strawberry Plants Modulate the Physiological Processes Positively Affecting Fruit Production and Quality. *Front. Microbiol.* 2020, 11:1364. doi: 10.3389/fmicb.2020.01364
- Nogueira-Lopez G., Greenwood D. R., et al. The apoplastic secretome of *Trichoderma virens* during interaction with maize roots shows an inhibition of plant defence and scavenging oxidative stress secreted proteins. *Front. Plant. Sci.* 2018, 9:409. doi: 10.3389/fpls.2018.00409
- Marra R., Lombardi N., et al. Application of *Trichoderma* strains and metabolites enhances soybean productivity and nutrient content. *J. Agric. Food Chem.* 2019, 67, 1814–1822. doi: 10.1021/acs.jafc.8b06503
- Гадимов А.Г., Ализаде К.С., Рагимова С.Н., Расулова С.М. Активность нитрат-

- редуктазы у вигны при хлоридном засолении с участием триходермы и молибдена. // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия Естественные и Технические Науки. 2022. №07/2. -С. 9-15. DOI 10.37882/2223-2966.2022.07-2.04
5. Woo S. L., Ruocco M., et al. (2014). *Trichoderma*-based products and their widespread use in agriculture. *Open Mycol. J.* 8, 71–126. doi: 10.3389/fpls.2018.01801).
 6. Куперман Ф.М. Морфофизиология растений. Морфофизиологический анализ этапов органогенеза различных жизненных форм покрытосеменных растений. Учеб.пособие для студентов биол. спец. ун-тов, 4-е изд. Перевып и доп., М., Выс. Шк., 1984, 204 с.
 7. Lichtenthaler H.K. Chlorophylls and carotenoids pigments of photosynthetic biomembranes. // *Methods Enzymol.* 1987. V. 148. P.350-382.

QURAQLIQ ŞƏRAİTİNDƏ PAXLALI BİTKİ NÜMUNƏLƏRİNİN FOTOSİNTETİK APARATININ ADAPTİV İMKANLARI

Hüseynova Təravət, Mikayılova Rəna, Abuşova Xəyalə, Kərimova Fərqanə
Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı
htaravat@mail.ru

ANNOTASIYA

Quraqlıq, duzluluq, yüksək hərarət və s. kimi abiotik stres amillər fotosintez prosesinə daha çox təsir göstərir. Tədqiqat işində İnstitutun kolleksiyasından götürülmüş noxud (*Cicer arietinum* L.) bitkisinin 27 nümunələrinin quraqlığa davamlılıqla əlaqədar xlorofil a+b-nin miqdarında meydana gələn dəyişikliklər qiymətləndirilmiş, stresə yüksək davamlı, davamlı, orta davamlı nümunələr seçilmişdir. Seçilmiş nümunələrdən quraqlığa davamlılıq istiqamətində aparılacaq seleksiya proseslərində istifadə olunması üçün tövsiyyə oluna bilər.

Açar sözlər: abiotik stres; quraqlıq; duzluluq; fotosintez; xlorofil.

Giriş

Ətraf mühitin - quraqlıq, duzluluq, istilik, soyuq və digər stres faktorları böyük sahələrdə bitkilərə mənfi təsir göstərir. Bu xalq təsərrüfatına nəzərə çarpacaq dərəcədə ziyan vuraraq bitki məhsuldarlığının itkisinə səbəb olur. Ona görə də bitkilərin müxtəlif abiotik streslərə davamlılığının artırılmasının səmərəli yollarının axtarışı və inkişafı (seleksiya, aqrotexniki və s.) aqrar sahənin qarşısında duran əhəmiyyətli vəzifələrdəndir. Bu məsələnin uğurla həlli bitkilərin davamlılığının diaqnostikasının metod və üsullarının işlərin gedşinə tətbiq etmədən mümkün deyil. Bitkilərin streslərə davamlılığı bitkilərin ətraf mühit qeyri-əlvərişli mühit şəraitində öz həyat funksiyalarını tam şəkildə həyata keçirmək qabiliyyətini xarakterizə edir, davamlılığın ölçüsünü ("zəif", "güclü") isə bu qabiliyyətin miqdarı tərəfini əks etdirir. Davamlılığı bioloji və aqronomik olaraq fərqləndirirlər [1].

Bioloji davamlılıq - bitkilərin hələ də canlı toxum əmələ gətirə bildiyi stres yükünün həddini xarakterizə edir; kəmiyyətə isə bitkilərə təsir edən

ekstremal amilin (quraqlıq, yüksək temperatur, duzluluq, su potensialı və s.) ölçü vahidləri ilə ifadə edilir.

Aqronomik davamlılıq - mühitin ekoloji streslərinin təsiri altında faydalı bitki məhsulunun məhsuldarlığının azalması dərəcəsini əks etdirir və onlara təsir edən stresin təsiri altında bitkilərin məhsuldarlığında baş verən dəyişikliklərlə ifadə edilir. Eyni ekstremal faktorun müxtəlif gərginliyi zamanı bitki məhsuldarlığı müxtəlif cür dəyişdiyi (onların arasında ümumi planda mütənasib asılıq mövcuddur) üçün müxtəlif bitki sortların və ya növlərinin aqrotekniki davamlılığını bir-biri ilə müqayisə edərkən onların eyni stres yükü altında qiymətləndirilməsi aparılmalıdır.

Eyni sortun davamlılığının (həm bioloji, həm də aqronomik) mütləq həcmi ətraf mühitin müxtəlif şəraitinin təsirindən nəzərə cərpacaq dərəcədə dəyişən olduğu üçün müxtəlif bitki növ və sortların davamlılığının müqayisəsi zamanı mütləq davamlılığı yox, onların nisbi davamlılığını (bir-birinə nisbətən davamlılıq səviyyəsindəki fərqlər) nəzərə almaq lazımdır. Hər sorta, növə hətta tək bitkiyə xas olan abiotik streslərə qarşı davamlılıq dərəcəsi genetik nəzarət olunan və irsi əlamətdir, lakin bu əlamət – potensialdır. Optimal şəraitdə bu əlamət gizlin qalır və bitkilər yalnız ekstremal faktorun təsiri altında olduqda aşkarlanır.

Bitkilərin ətraf mühitin qeyri-əlverişli amillərinə (quraqlıq, yüksək temperatur, duzluluq və s.) davamlılıq dərəcəsini fizioloji parametrlərlə qiymətləndirməklə müəyyənləşdirmək olar [1]. Fotosintetik piqmentlər fotosintetik potensialla və ilkin məhsuldarlıqla bilavasitə əlaqədar olduğu üçün, abiotik streslərə qarşı bitkilərin davamlılığının öyrənilməsində fotosintetik əlamətlərin qiymətləndirilməsinin çox böyük əhəmiyyəti var. Fotosintetik piqmentlər bitkilərin fəaliyyətini təyin edir və bir sıra ekoloji faktorların təsirindən asılıdır. Məhz ona görə də onların fizioloji göstəricilərə əsasən təyin edilməsinin böyük praktik əhəmiyyəti vardır. Bitki orqanizminin piqment kompleksi dəyişən ətraf mühitin şəraitinə həssaslığı ilə seçilir. Quraqlıq, duzluluq, yüksək hərarət və s. kimi abiotik stres amillər fotosintez prosesinə daha çox təsir göstərir. Bu təsirlərin öyrənilməsinin, fotosintezin mexanizminin aydınlaşdırılmasında, fotosintetik məhsuldarlığının tədqiq olunmasında, həmçinin hər bir bitki sort və nümunələrin müəyyən konkret torpaq-iqlim şəraitinə uyğun zonalarda əkilməsi nöqtəyi nəzərdən mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Quraq və şoran əkin ərazilərin aqrar istehsal məqsədilə istifadə yollarından biri quraqlığa və duza davamlı bitkilərin yaradılması və yetişdirilməsidir.

Tədqiqatın məqsədi

Tədqiqatın məqsədi tarla şəraitində əkilmiş 27 noxud nümunələrinin quraqlığa davamlılıq dərəcələrinin qiymətləndirməsi, quraqlıq stressi ilə əlaqədar fotosintez göstəricilərindən olan xlorofil $a+b$ -nin və karotinoidlərin miqdarında meydana gələn dəyişiklikləri müəyyənləşdirməklə, stressə davamlı nümunələrin seçilməsidir.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqat obyektı olaraq Institutun kolleksiyasından götürülmüş İKARDA mənşəli noxud (*Cicer arietinum* l.) bitkisinin 27 yeni nümunələri üzərində təcrübə aparılmışdır. Tarla şəraitində əkilmiş həmin nümunələrdən çiçəkləmə fazasında yarpaq nümunələri götürülmüş, quraqlıq stresi ilə əlaqədar fotosintez göstəricilərindən olan xlorofil $a+b$ -nin miqdarında meydana gələn dəyişikliklər müəyyənləşdirilərək stresə davamlı nümunələr seçilmişdir.

Bitkilərin quraqlıq stresinə davamlılığını təyin etmək üçün müxtəlif diaqnostik fizioloji metodlar mövcuddür. Belə metodlardan biri bitki yarpaqlarında abiotik streslərin təsirindən xlorofil ($a+b$)-nin miqdarında baş verən dəyişmələrin öyrənilməsinə əsaslanır. Quraqlıq və duzluluq streslərinin təsirindən xlorofilin miqdarında baş verən dəyişmələr Bitkiçilik institutunun təklif etdiyi metodika əsasında həyata keçirilir [1]. Xlorofilin miqdarı 649nm və 665nm - 2 dalğa uzunluğunda təyin edilir və nəticələr statistik yolla hesablanır. Osmotik məhlullarda saxlanılan dairələrdən alınmış xlorofilin miqdarı, suda saxlanılan dairələrdən çıxarılmış xlorofilin miqdarına bölünür, əldə edilən nisbət nə qədər böyük olarsa, həmin nümunələrin quraqlıq və duzluluq streslərinə davamlılıq dərəcəsinin də bir o qədər yüksək olduğu qəbul edilir.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Aparılmış tədqiqat işinin nəticələri cədvəl 1-də öz əksini tapmışdır. Nəticələrə əsasən, tədqiq olunan - Flip. 11-11c., F.10-337c., F.11-158c., F. 11-06c., F.11-40c, F.11-09c, F.11-05c, F.11-22c F.10-355c, F.10-318c, F.11-134c, F.10-364c, F.11-45c, F.93-93 noxud nümunələri - quraqlığa yüksək davamlı kimi qiymətləndirilmişdir. Belə ki, həmin nümunələrdə quraqlığın təsirindən xlorofilin miqdarının dəyişməsi 101,5% - 145,5% təşkil etmişdir, yəni xlorofilin stres-depressiya dərəcəsi müşahidə edilməmişdir. F.10-345c., F.11-151c, F.11-125c., F.11-163c., F.11-66c, F.11-102c olan noxud nümunələri quraqlığa davamlı, F.11-32c, F.11-21c, F.10-333c, F.11-08c, F-332c nümunələri isə orta davamlı kimi seçilmişdir. Quraqlıq stresinə həssas nümunələr aşkarlanmamışdır [Cədvəl 1].

Aparılan tədqiqatın nəticəsində aşkarlanan noxud nümunələrinin quraqlığa davamlılığı ilə karotinoidlərin miqdarının %-lə dəyişməsi arasında müsbət korrelyasiya əlaqəsi müşahidə olunmuşdur. Yəni, öyrənilən noxud nümunələrinin quraqlığa yüksək davamlı nümunələrində karotinoidlərin miqdarının %-lə dəyişməsi yüksək olmuşdur (144,3% - 94,7 %). Adətən karotinoidlərin miqdarı xlorofilin miqdarı ilə müsbət korrelyasiya əlaqəsində olur [2]. Bildiyimiz kimi karotinoidlər fotosintez prosesində bilavasitə iştirak etmir, xlorofilin vacib yol yoldaşidir. onlar qısa dalğalı göy radiasiyanı udurlar və onun enerjisini xlorofilə ötürərək işığın istifadə əmsalını artırırırlar. Karotinoidlər fotosintez prosesində həm də müdafiə funksiyasını yerinə yetirirlər. Məhz onlar yaşıl pigmentləri və hüceyrənin digər komponentlərini fitooksidləşmədən qoruyurlar.

Cədvəl 1. Noxud (*Cicer arietinum* l.) nümunələrinin quraqlığa davamlılığının fizioloji parametrlər əsasında qiymətləndirilməsi

№	Nümunənin adı (əkin nömrəsinə görə)	Vahid yarpaq sahəsində xlorofilin miqdarı mq-q-la				karotinoidlərin miqdarı, litrdə mq-la		Karotinoidlərin stress depressiya dərəcəsi %-lə
		xlorofil a+b		Quraqlığın təsirinədən xlorofilin miqdarının dəyişməsi %-lə	Xlorofilin stress depressiya dərəcəsi %-lə	nəzarət	saxaroza	
		nəzarət	Saxaroza					
1.	Flip.11-11c	5.22	7.59	145,5	0	0.384	0.554	144.3
2.	F.10-337c	4.09	5.81	142,2	0	0.280	0.389	138,9
3.	F.11-158c	3.27	4.57	139,5	0	0.2475	0.328	132,7
4.	F.11-06c	3.42	4.30	126,0	0	0.30	0.28	93,33
5.	F.11-40c	4.35	2.73	125,4	0	0.30	0.18	60,74
6.	F.11-09c	3.03	3.78	124,7	0	0.217	0.2815	129,7
7.	F.11-05c	3.81	4.56	119,7	0	0.281	0.341	121.3
8.	F.11-22c	6.14	7.12	116,0	0	0.435	0.519	117,0
9.	F.10-355c	5.74	6.44	112,2	0	0.46	0.507	110.3
10.	F.10-318c	4.17	4.65	111,5	0	0.387	0.4255	110,0
11.	F.10-338c	3.67	4.08	110,9	0	0.2405	0.2365	98.34
12.	F.11-58c	3.01	3.25	107,7	0	0.2582	0.3038	117.7
13.	F.11-134c	4.02	4.21	104,6	0	0.3012	0.3255	108,1
14.	F.10-364c	3.11	3.20	102,9	0	0.245	0.25	102,0
15.	F.11-45c	3.27	3.33	101,9	0	0.2405	0.264	109,77
16.	F.93-93c	5.61	5.69	101,5	0	0.38	0.36	94.74
17.	F.10-345c	4.48	4.54	101,4	0	0.26	0.29	110.96
18.	F.11-151c	2.21	4.46	101,0	0	0.3532	0.3551	100.55
19.	F.11-125c	2.26	2.25	100,0	0,14	0.174	0.178	102.30
20.	F.11-163c	3.76	3.64	96,9	3,8	0.1525	0.12	78.69
21.	F.11-66c	3.28	3.04	92,5	7,49	0.24	0.234	102,5
22.	F.11-102c	4.16	3.85	92,5	7,46	0.36	0.33	91.66
23.	F.11-32c	3.69	3.21	87,0	13,03	0.269	0.240	89.24
24.	F.11-21c	4.14	3.57	86,1	13,89	0.306	0.259	84.64
25.	F.10-333c	4.04	3.17	78,5	21,5	0.243	0.272	111.7
26.	F.11-08c	4.56	3.41	74,8	25,16	0.3475	0.252	72.52
27.	F.10-332c	4.42	3.25	73,5	26,46	0.28	0.26	94.8

Abiotik stressə məruz qalmış bitkilərdə adaptasiya əlamətləri meydana çıxır ki, həmin əlamətlər stress faktora qarşı orqanizmin müqavimətini artırır. Məlumdur ki, fotosintetik pigmentlərin miqdarı stresin təsir səviyyəsindən asılıdır. Xlorofilin ümumi miqdarının artması bitkilərin quraqlıq stressinə uyğunlaşma reaksiyası hesab edilə bilər. Ədəbiyyatdan da məlumdur ki, [3] stressə məruz qalmış bitkilərin yarpaqlarında çoxlu miqdarda möhkəm birləşmiş xlorofil olur və stres zamanı onlar dəyişikliyə az məruz qalır. Ona görə də quraqlığa və duza davamlı bitkilərin pigment sistemi stressə davamsız olan bitkilərlə müqayisədə, stresin təsirinə az dəyişikliklərlə xarakterizə olunur. Bu dəyişənlik əsasən labil birləşmiş xlorofil *a* - NIN HESABINA baş verir, xlorofil *b* isə daha möhkəm olub az dəyişikliyə məruz qalır. Bu da xlorofil *a* ilə müqayisədə xlorofil *b* -də olan su molekulunun çox möhkəm enerjiyə malik

əLAqəsi ilə korrelyasiya olunur.

Nəticə

1. Quraqlıq stresinin təsirindən tədqiq olunan noxud nümunələrində xlorofilin ümumi miqdarının davamlılıq dərəcələri ilə karotinoidlərin miqdarının davamlılıq dərəcələri arasında müsbət korrelyasiya əlaqəsi müşahidə olunmuşdur. Bu da fikrimizcə tədqiq olunan nümunələrin fotosintetik aparatının quraqlıq stresinə adaptasiyası kimi hesab edilə bilər.
2. Tədqiq olunan 27 yeni noxud (*Cicer arietinum* L.) nümunələrindən 15 nümunə - Flip. 11-11c., F.10-337c., F.11-158c., F. 11-06c., F.11-40c, F.11-09c, F.11-05c, F.11-22c., F.10-355c, F.10-318c, F.11-58c, F.11-134c, F.10-364c, F.11-45c, F.93-93 quraqlığa yüksək davamlı kimi qiymətləndirilmişdir. Qiymətləndirilib seçilmiş nümunələrdən seleksiya proqramlarında quraqlığa davamlılıq istiqamətində genetik mənbə kimi istifadə olunması üçün məsləhət oluna bilər.

Summary

Drought, salinity, high fever, etc. as abiotic stress factors greatly influence the process of photosynthesis. In the research work, peas (*Cicer arietinum* l.) taken from the collection of the institute changes in the amount of chlorophyll a + b related to drought resistance of 27 samples of the plant were evaluated, highly resistant, resistant to stress, medium resistant samples were selected. Selected samples may be recommended for use in selection processes to be carried out in the direction of drought resistance.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям. Методическое руководство: под ред. Удовенко Г.В., Л., 1988. 227 с.
2. Тарават Гусейнова. Монография: Адаптация растений к абиотическим стрессам. LAP LAMBERT Academic Publishing. 2021. 54p.
3. Рахымгожина А.Б., Евлоева Х.С. Абиотические стресс-факторы и их влияние на сельскохозяйственные культуры. Статья в жн.: Вестник научных конференций.2021, №3-3 (67).стр.127-131.

BÖLMƏ 4: ZOOLOGİYA VƏ AKVAKULTURALAR, FİZİOLOGİYA

ABŞERON YARIMADASINDA SÜRÜNƏNLƏRİN ƏZƏLƏ VƏ SÜMÜK TOXUMASINDA ZƏİF TOKSİKİ TƏSİRƏ MALİK OLAN MİKROELEMENTLƏRİN TOPLANMASI

Ramin Həşimov¹, Nəcəfov Canbaxış², Həşimova Aysel¹

¹Azərbaycan Tibb Universiteti, Bakı, Azərbaycan

²Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan

canbaxish@gmail.com

ANNOTASIYA

Abşeron yarımadası—son illər güclü urbanlaşma ilə yanaşı antropogen və texnogen çirklənmələrə—yarımada biosenozunun bütün komponentləri, ilk növbədə isə flora və fauna nümayəndələri neqativ təsirlərə məruz qalır. Burada məskunlaşan sürünənlər belə təsirlərdən kənar qala bilmir, ona görə ki, bu heyvanlar yerli bitkilərlə, onurğasız və onurğalı heyvanlarla qidalanır, onların orqanizmi müvafiq olaraq yarımadaanın mikroelementləri ilə zəngin olur.

Açar sözlər: toksiki; Xəzər gekkonu; Abşeron; biosenoz; areal; kobalt; xrom.

Giriş

İnsanların və heyvanların orqanizmində mikroelementlərin miqdarının çatışmamazlığı və artıqlığı problemi dünya alimlərinin diqqət mərkəzindədir. Hər iki halda patoloji proseslər baş verir. Orqanizmdə dayaq-hərəkət sisteminin əsas komponentlərini təşkil edən sümük və əzələ toxuması bir çox bioloji və fizioloji proseslərin yerinə yetirilməsində fəal iştirak etdiyindən çox önəmlidir. Bunları nəzərə alaraq biz hər iki toxumada zəif toksiki təsirə malik olan mikroelementlərin miqdarını təyin etməyi qarşıya məqsəd qoyduq.

Tədqiqatın əsas məqsədi yarımadaada son illər gedən güclü urbanlaşma, antropogen və texnogen çirklənmə ilə əlaqədar olaraq tarixən məskunlaşan fon reptili növlərinin əzələ və sümük toxumasında zəif toksiki təsirə malik olan mikroelementlərin miqdarı analizini öyrənmək və onlara qarşı adaptasiya xüsusiyyətlərini müyyənləşdirməkdən ibarətdir. Tədqiq etdiyimiz zəif toksiki təsirə malik olan mikroelementlərə bunlar aiddir: kobalt, xrom, manqan və molibden; bu mikroelementlərin vəhşi fauna növlərinin, xüsusilə də sürünən heyvanların orqanizmin sümük və əzələ toxumasında miqdarı kimsə tərəfindən öyrənilməyib. Lakin insanların və kənd təsərrüfatı heyvanlarının müxtəlif toxuma və orqanlarında kobalt mikroelementinin toplanma miqdarı nisbətən yaxşı öyrənilib.

Tədqiqatın materialı və metodları

Tədqiqatlar Abşeron yarımadasının urbanlaşma dərəcəsinə görə seçilmiş stasionarlarda transektlər üzrə aparılmışdır. Bu zaman növün təyin

olunması herpetoloji tədqiqatlarda geniş istifadə olunan Bannikov A.Q. və b. (1977) təyinedicisindən [1], sürünənlərin ekologiyası Romanov V.V., Maltsev (2005) görə [6], sürünənlərin ekoloji monitorinqi isə Levix və b. (2011) görə [5] öyrənilmişdir. Sürünənlərdən fon yaradan reptili kimi tısbağalar dəstəsinin nümayəndəsi Aralıqdənizi tısbağası - *Testudo graeca L., 1758*, kərtənkələlər dəstəsinin nümayəndəsi Xəzər gekkonu - *Tenuidactylus caspius E., 1831* və ilanlar dəstəsinin nümayəndəsi əsil su ilanı - *Natrix tessellata L., 1768* növlərindən əzələ və sümük toxumalarından nümunələr götürülərək tədqiq olunmuşdur. Mikroelementlərin miqdarı analizi AMEA-nın Radiasiya Problemləri institutunun "Ətraf mühitə zərərli təsirlərin fizikası və kimyası" laboratoriyasında aparılmışdır. Tədqiqat apardığımız heyvanların sümük və əzələ toxumasında toksiki təsirə malik olan mikroelementlərin toplanması və miqdarını təyin etmək üçün Atom Absorbsiya Spektrometri (Atomic Absorption Spektrometer 220 FS) cihazı istifadə olunmuşdur. Atom Absorbsiya Spektroskopiyaya metodunun üstünlüyü ondadır ki, bu cihazın köməyi ilə yüksək həssaslıqla, seçiciliklə, az vaxt sərf etməklə eyni bir məhlulda bir neçə elementin miqdarını eyni vaxtda təyin etmək mümkündür. Bu metodun digər bir üstün cəhəti odur ki, bu üsulla edilən analizlərdə xəta payı cüzdür (0,1-1%).

Alınan nəticələr və onların müzakirəsi

Urbanlaşmış ərazilərdə müxtəlif qrup heyvanların toxuma və orqanlarında ağır metalların və toksiki təsirə malik olan mikroelementlərin miqdarı son illər intensiv şəkildə öyrənilməkdədir [2, 3, 7, 8]. Belə mikroelementlərdən biri də orqanizmin həyat fəaliyyəti üçün vacib olan kobaltdır [4]. Bu mikroelementə maraq ötən əsrin 30-cu illərdən başlayıb. Dünyanın müxtəlif ölkələrində, o cümlədən Rusiya, Kanada, Yeni Zenlandiya, Şotlandiya və Avstraliyada iri buynuzlu qaramal və qoyunlar arasında çəkinin azalması, iştahasızlıq, halsızlıq, anemiya kimi ağır xəstəliklər müşayiət olunur, bəzən isə ölümlə nəticələnirdi. Alimlər əvvəlcə bu simptomların baş verməsini qidanın tərkibində dəmir mikroelementinin çatışmaması ilə əlaqələndirdi. XX əsrin sonlarında isə məlum oldu ki, qidaya azacıq miqdarda kobaltın əlavə olunması bütün yuxarıda qeyd olunan xəstəliklərin aradan qaldırılmasına səbəb olur. Beynəlxalq Səhiyyə Təşkilatı tərəfindən kobalt mikroelementi bəd xassəli şislərin yaranmasında iştirak etdiyindən onu kanserogen amillər siyahısına salıb.

Tədqiqat apardığımız sürünənlər arasında kobalt mikroelementi daha çox xəzər nazıqbarmaq gekkonunun əzələ və sümük toxumasında rast gəlinir (1,240 mq/kq). İkinci yeri su ilanları (0,139 mq/kq), sonuncu yeri isə Aralıqdənizi tısbağaları tutur (0,076 mq/kq). Göründüyü kimi xəzər nazıqbarmaq gekkonunun əzələ və sümük toxumasında kobaltın miqdarının çox olması onun orqanizminin bu mikroelementə qarşı yüksək adaptiv qabiliyyətinin olması ilə əlaqədardır. Digər tərəfdən kobalt mikroelementi əzələ zülalının sintezində fəal iştirak etdiyindən və gekkon isə öyrəndiyimiz digər sürünənlər arasında daha fəal olduğundan onun əzələsində çox olması məntiqə uyğundur.

Manqan orqanizm üçün vacib olan mikroelementlərdən biridir, çox geniş yayılıb, havada, suda, torpaqda, bitki və heyvan orqanizmində rast gəlinir. O, həm bitkilərin və həm də heyvanların normal yaşaması və həyat fəaliyyəti zamanı bir çox bioloji proseslərin getməsində fəal iştirak edən mikroelementdir. Orqanizmin böyümə və inkişafını stimullaşdırır, bir çox fermentləri aktivləşdirir, tənəffüs prosesində, eləcə də mineral düzlar mübadiləsində iştirak edir. İnsanlar qida ilə birlikdə gündə 0,4-10 mq manqan qəbul edir. Manqan mikroelementi tədqiq etdiyimiz reptililərin sümük və əzələ toxumasında miqdarı kifayət qədər yüksəkdir. Belə ki, xəzər nazıqbarmaq gekkonun əzələ və sümük toxumalarında 147,09 mq/kq, su ilanlarında 29,850 mq/kq təşkil edir. Aralıqdənizi tısbağalarında isə bu göstərici 8,529 mq/kq olmuşdur. Tədqiq olunan heyvanları müqayisə etdikdə isə belə qənaətə gəlmək olar ki, xəzər nazıqbarmaq gekkonunda və su ilanının əzələ və sümük toxumasında çox olması qəbul etdiyi gündəlik qidadan asılıdır, digər tərəfdən isə hər iki növ sürünən su ilə daha çox (xüsusilə su ilanları) təmasda olurlar.

Xrom mikroelementi də öyrəndiyimiz digər mikroelementlər kimi norma həddində orqanizm üçün dəyəri olan elementlərdən biridir. Xromun orqanizmdə əsas əhəmiyyəti yağların sintezində iştirak etməsidir, şəkər mübadiləsində və onun qanda səviyyəsinin sabit saxlanması mühüm rol oynayır. Xromun metallarla birləşmələri toksiki təsirə malik deyil, ancaq onun məhlul halında olan birləşməsi çox zəhərlidir. Tədqiqat apardığımız sürünənlərin əzələ və sümük toxumasında xromun miqdarına görə öncül mövqeyi xəzər nazıqbarmaq gekkonu tutur - 14,912 mq/kq. İkinci yeri aralıqdənizi tısbağaları -4,461 mq/kq, sonuncu yeri isə su ilanları -0,965 mq/kq tutur. Xrom mikroelementinin gekkonun və aralıqdənizi tısbağalarının əzələ və sümük toxumasında çox olması ədəbiyyat məlumatlarına uyğundur, su ilanlarının analoji toxumalarında miqdarının az təsadüf olunması isə onların xromun miqdarı az olan balıqlarla və digər su heyvanları ilə qidalanması səbəbindən ola bilər.

Molibden öyrənilən mikroelementlər içərisində az təsadüf olunan mikroelementlərdən biridir. O, orqanizmə düşmüş yağ cisimlərinin detoksikasiyasında iştirak edən fermentlərin tərkibində fəal iştirak edir. Eləcə də qaraciyərdəki dəmir mübadiləsini tənzimləyir, az miqdarda dozası hemoqlobinin əmələ gəlməsini stimullaşdırır, çox olduqda isə onu tormozlayır. Molibden xüsusilə maddələr mübadiləsində aktiv iştirak edən orqanlarda –qaraciyər, böyrəklər, limfa düyünlərində daha çox, əzələdə isə az miqdarda rast gəlinir. Bu mikroelementin daha bir maraqlı cəhəti ondan ibarətdir ki, o, misin antoqonisti kimi onu qaraciyərdən, fosforun antoqonisti kimi onu sümük toxumasından təcrid olunmasında iştirak edir. Heyvanlar arasında molibdenə quşlarda daha çox miqdarda rast gəlinir; bir qayda olaraq quşlarda purin mübadiləsində son məhsul sidik turşusudur, onun əmələ gəlməsində ksantinoksidaza fermenti iştirak edir. Heyvanların molibdenə olan tələbatı onun mənsub olduğu növdən, yaşından, qəbul etdiyi qidada misin, sinkin, qurğuşunun və kükürdün qeyri üzvi birləşmələrinin miqdarından asılı olaraq dəyişir. Adətən

cavan orqanizmdə molibdenə daha həssas olur, nəinki yaşlılar.

Abşeron yarımadasının urbanlaşmış ərazilərindən toplanmış reptilələrin əzələ və sümük toxumasının tərkibində molibden mikroelementinin miqdarı analizi aşağıdakı nəticələri verdi: xəzər nazikbarmaq gekkonun əzələ və sümük toxumasında 0, 557 mq/kq, aralıq dənizi tısbağasının eyni adlı toxumalarında 0,224 mq/kq, su ilanlarında isə 0, 254 mq/kq miqdarında olmuşdur. Az toksiki təsirə malik olan mikroelementlərin sümük və əzələ toxumasında rast gəlmə miqdarını müqayisə etdikdə məlum olur ki, kobalt mikroelementi istisna olmaqla tədqiq olunan heyvanların molibden mikroelementi praktiki cəhətdən ən az rast gəlinənidir. Miqdarı analiz olunan 3 sürünənlər arasında müqayisə apardıqda məlum olur ki, digər mikroelementlərdə olduğu kimi yenə də xəzər nazikbarmaq gekkonu birinci yerdədir, aralıqdənizi tısbağası və su ilanlarında alınan rəqəmlər təqribən bərabərdir. Az toksiki təsirə malik olan mikroelementlərin miqdarı analizi aşağıdakı nəticələrə gəlməyə imkan verir.

1. Az toksiki təsirə malik olan mikroelementlərin miqdarı Xəzər gekkonunun əzələ və sümük toxumasında üstünlük təşkil edir. Bunun səbəbi Xəzər gekkonunun yüksək plastikliyə və mikroelementlərə qarşı yüksək adaptivliyə malik olmasıdır.

2. Abşeron yarımadasında mikroelementlərin sürünənlərin toxuma və orqanlarında çox miqdarda toplanması yarımadaanın texnogen və antropogen amillərlə yüklənməsindən irəli gəlir, lakin buna baxmayaraq, bu miqdar sürünənlərə letal təsir göstərmir. Tədqiq olunan sürünənlər uzun müddət həmin mikroelementləri akkumulə etdiyindən onlarda uyğunlaşma əlaməti formalaşmışdır.

Summary

With the help of trace elements that have a low toxic effect, prevail in the Caspian gecko musculature and bone tissue. This is because the Caspian gecko has complete plasticity and complete adaptability to micronutrients. On the Absheron Peninsula, a large accumulation of trace elements in the tissues and systems of reptiles is due to the loading of the peninsula by man-made and anthropogenic factors, but despite this, this amount has a lethal effect on reptiles. The researched reptiles have developed a sign of adaptation due to the accumulation of these micronutrients for a long time.

İstifadə olunan ədəbiyyat

1. Банников А.Г., Даревский И.С., Ищенко В.Г. и др. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР // М. Просв.-1977. 416 с.
2. Быкова, Е.А. Содержание токсичных элементов и тяжелых металлов в костной ткани долевой мыши, обитающей на территории г. Ташкента, Узбекистан // Вестник Тюм. ГУ, – Ташкент:– 2010. – №3. – с. 52-59.
3. Гражданкина, Е.И. Уровни содержания токсичных элементов и тяжелых металлов в организме некоторых животных на территориях Алмалык-Архангаранского промышленного узла // – Ташкент: Узб. биол. ж., – 2005. №5, – с. 22-26.

4. Гудиева, И.Р. Физиологические свойства кобальта и его влияние на организм человека // – Казань: – 2019. №5, – с. 42-46.
5. Левых А.Ю., Пузынина Г.Г., Ермолаева Ф.В.(и др.). Эколого-биологический мониторинг урбаекосистем// Известия Самарского науч. Центра, 2011, 13 (18), с-1890-1895.
6. Романов В.В., Мальцев И.В. Методы исследований экологии наземных позвоночных животных. Количественные учеты: Владимир. 2005, 71 с.
7. Adams L. W. Urban wildlife ecology and conservation: a brief history of the discipline // Urban Ecosystems, –Columbia:– 2005. №8. – p. 139-156.
8. Hashimova, A.R. Greening of urbanized areas in Absheron peninsula as a conservation factor of herpetofauna biodiversity // Inter. Conf. on Appl. Biosc. (ICAB), –Karachi: – 5-6 december, – 2019. – p.93-94

QIZILAĞAC MİLLİ PARKINDA BƏZİ OTURAQ QUŞ POPULYASIYALARINA YIRTICI HEYVANLARIN TƏSİRİ

Kərimova Natavan, Tağıyev Əbülfəz
Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan
abulfaztagiyev@yahoo.com

ANNOTASIYA

2018-2022-ci illər ərzində Qızılağac Milli Parkının şimal və cənub hissəsində reproduksiya dövründə oturaq quş populyasiyalarına yırtıcı heyvanların təsiri öyrənilib. *Corvus cornix*, *Pica pica* əsasən oturaq quşların yumurta və körpə balalarına, *Circus aeruginosus*, *Accipiter nisus*, *Falco naumanni*, *F.tinninculus* əsasən yetkin fərdlərinə, *Canus aureus*, *Vulpes vulpes*, *Felis chaus* yumurta, balalara və yetkin fərdlərə yırtıcılıq edir. MP-in şimal və cənub hissəsində suyun səviyyəsinin müxtəlif olması yırtıcı heyvanların növ tərkibində dəyişikliyə səbəb olur.

Açar sözlər: yırtıcı; reproduksiya; təsir; populyasiya; oturaq.

Giriş

Azərbaycan Respublikasının 4 iyun 1999-cu il tarixli “Heyvanlar aləmi haqqında”, Azərbaycan Respublikasının ətraf mühitə dair qanunlar toplusu, Bioloji müxtəlifliyin və onun genetik fondunun qorunması haqqında Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 21 dekabr 2002-ci il tarixli sərəncamı, 2006-cı ildə Azərbaycan Respublikasında biomüxtəlifliyin qorunması və davamlı istifadəsinə dair Milli strategiya və Fəaliyyət planı, 2010-cu ildə Bioloji müxtəlifliyin qorunmasına dair “Qəbələ bəyənnaməsi” imzalanmışdır [1, 2]. Bioloji müxtəliflik haqqında 5 iyun 1992-ci il tarixli Beynəlxalq konvensiya, Beynəlxalq əhəmiyyətli su hövzələrinin, köçəri quşların qorunması konvensiyası (9) qəbul edilib. Qəbul edilən konvensiya, sərəncam və qanunvericilik aktlarının icrasına uyğun olaraq heyvanların təbii yaşayış və nəsilvermə yerlərinin qorunmasına aid tədqiqatların aparılması tələb olunur. Qızılağac MP-da biotopların zənginliyi müxtəlif ekoloji qruplara aid quşların nəsil verməsinə imkan verir [8]. Yırtıcı heyvanlar quşların reproduksiya dövründə onların növdaxili və növlərarası qarşılıqlı əlaqələrinə və nəsilverməsinə daha çox təsir göstərir [12].

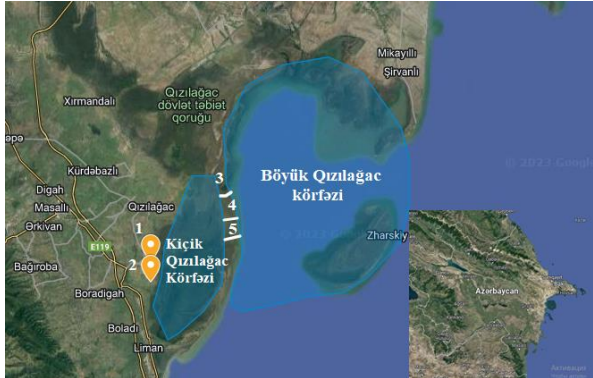
Qızılağac Milli Parkı 2018-ci ildən yaradılıb. Ərazi 1929-cu ildən ya-saqılıq, 1929-cu ildən qoruq kimi fəaliyyət göstərib. Milli Parkın ərazisində Böyük və Kiçik Qızılağac körfəzləri Balıqötürücü, Qəza, Kürütökmə kanalları vasitəsilə birləşir. Hər iki körfəz arasında suyun səviyyəsi 1980-ci illərin ortalarına qədər şülülər vasitəsilə nizamlanıb. Sonralar şülülərin sıradan çıxması hər iki körfəzdə suyun səviyyəsində və duzluluğunda dəyişikliklərə səbəb olub. Baş verən dəyişikliklər flora və faunanın da dəyişməsinə səbəb olmuşdur [10].

Tədqiqatın məqsədi

Son 200 ilə yaxın dövrdə Xəzər dənizində suyun səviyyəsi üç dəfə kəskin surətdə dəyişib. 1929-1977-ci illərdə 3,0 metr aşağı düşmüş, 1978-1995-ci illərdə 2,5 metr qalxmış və 1996-cı ildən başlayaraq 2023-cü ilə kimi dənizin səviyyəsində yenidən enmə müşahidə edilib. Baş verən dəyişikliklərin quşların nəsilvermə şəraitinə birbaşa və dolayı yolla təsiri müxtəlif problemlər yaradıb. Milli Parkın şimal və cənub sahələrində suyun səviyyəsinin müxtəlifliyi ərazidə oturaq məskunlaşan quş populyasiyalarına təsir edən yırtıcı heyvanların növ tərkibinin dəyişməsinə səbəb olur.

Tədqiqatın obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Qızılağac MP-da quşların reproduksiya dövründə bataqlıq, quru və açıq su sahələrində marşrut üsulu ilə piyada, mühərrikli və mühərriksiz qayıqlarla və avtomobillə çöl tədqiqatları aparılıb(38°57/09// - 49°02/16//) (Şəkil 1). Durbindən və Carl Zeiss teleskopundan istifadə olunub. Oturaq quş populyasiyalarına yırtıcı heyvanların təsiri may, iyun, iyul aylarında öyrənilib. Tədqiqatlar quşların yuvaladığı biotoplara yaxın ərazilərdə aparılıb. Avtomobillə 625 km, mühərrikli qayıqla 106 km, mühərriksiz qayıqla 18 km, piyada 56 km yol qət edilib.



Şək.1. 1-Təzəkənd kəndi, 2-Qumbaşı kəndi, 3-Kürütökmə kanalı, 4-Qəza kanalı, 5- Balıqötürücü kanal

Qızılağac Milli Parkında oturaq quş populyasiyalarının bəzi növləri haqqında son elmi məlumatlar Q.T.Mustafayev [3, 4], E.H.Sultanov [12], N.A.Sadıqova [3, 4] və Ə.N.Tağıyev [5, 6, 7] və s. əsərlərdə qeyd edilib.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Qızılağac Milli Parkının Kürütökmə kanalından şimalda (Pirman) və cənubda olan hissəsində suyun səviyyəsində fərqlilik olur. Yazda Talış dağlarından gələn yağış, qar suları Viləş çayı vasitəsi ilə MP-ın şimal sahəsinə yönəldildiyindən bu ərazidə suyun səviyyəsi yüksək olur. MP-ın şimalında suyun səviyyəsi cənubdan 50-80 sm yüksək olur. Bu da öz növbəsində reproduksiya dövründə oturaq quş populyasiyalarına təsir edən yırtıcı heyvanların növ tərkibinə təsir edir. Şimalda suyun səviyyəsi yüksək olması bəzi yırtıcı heyvanların reproduksiya dövründə quşların yumurta və balalarını ovlaması çətinləşir. Milli Parkın ərazisində quşların əsas nəsilvermə yerləri şimalda Akkuşa postuna yaxın ərazilər, cənubda isə Dənnik deyilən ərazidir. Milli Parkın cənub (Dənnik) və şimal hissəsində (Akkuşa postunun yaxınlığı) qamış, yulğun, cığ bitkiləri olan sahələrində (*Tachybaptus ruficollis*, *Podiceps nigricollis*) və akvatoriyasında *Podiceps cristatus*-un "sudaüzən" yuvalarındakı yumurtalara və balalara əsasən *Corvus cornix* və *Pica pica* yırtıcılıq edir. MP-ın şimal və cənub hissəsində suyun səviyyəsinin fərqli olması hər iki növün yırtıcılıq etməsinə təsir etmir. Milli Parkın şimal hissəsində Akkuşa postuna yaxın ərazilərdə *Phalacrocorax carbo*, *Microcarbo pygmaeus*, *Ncticorax ncticorax*, *Ardea alba*, *Egretta garzetta*, *Ardea cinerea*-nin qamışlarda və yulğunlardakı koloniyalarına *Corvus cornix*, *Pica pica* yumurtalara və körpə balalara, cənub hissəsində-Dənnikdə isə *Corvus cornix*, *Pica pica* yumurta və körpə balalara, *Felis chaus*, *Canus aureus*, *Vulpes vulpes* yumurtalara, körpə balalara və yetkin fərdlərə yırtıcılıq edir.

Şimalda Akkuşa postuna yaxın ərazilərdə, cənubda-Dənnikdə qamışlarda *Botarus stellaris*-in yumurta və balalarına əsasən *Corvus cornix*, *Pica pica*, yumurta və balalarla yanaşı yetkin fərdlərə *Canus aureus*, *Vulpes vulpes*, *Felis chaus* yırtıcılıq edir. Milli Parkın şimal Pirman sahəsində yaşılbaş ördəyin (*Anas platyrhynchos*) yuvalarındakı yumurta və balalarına *Corvus cornix* və *Pica pica*, cənubda isə *Corvus cornix*, *Pica pica* ilə yanaşı *Circus aeruginosus* *Accipiter nisus*, *Falco naumanni*, *F.tinninculus*, *Canus aureus*, *Felis chaus* yumurta və balalarla yanaşı yetkin fərdlərə də yırtıcılıq edirlər. MP-ın şimalında Akkuşa postuna yaxın göllərin ətrafında oturaq quşlardan *Porphyrio porphrio*, *Rallus aquaticus* yumurtalarına və balalarına *Corvus cornix*, *Pica Pica*, cənubda isə *Corvus cornix* və *Pica pica* ilə yanaşı yırtıcı heyvanlardan *Canus aureus*, *Vulpes vulpes*, *Felis chaus* yumurta və balalarla yanaşı, həm də yetkin fərdlərə hücum edir. Milli Parkın şimal və cənub hissəsində *Fulica atra* yuvalarındakı yumurta və balalara *Corvus cornix*, *Pica pica*, cənubda isə *Corvus cornix*, *Pica pica* ilə yanaşı *Circus aeruginosus* *Accipiter nisus*, *Falco naumanni*, *F.tinninculus* yetkin fərdlərə yırtıcılıq edir.

Qızılağac MP-ın şimal və cənub sahəsinin sahil zolağında *Vanellus vanellus*, *Tringa totanus* yuvalarına *Corvus cornix*, *Pica pica*, yetkin fərdlərə *Circus aeruginosus* *Accipiter nisus*, *Falco naumanni*, *F.tinninculus* yırtıcı məməlilərdən *Canus aureus*, *Vulpes vulpes* hücum edir. Milli Parkın cənub sahəsində *Asio*

flammeus Dənnikdə, şimal hissədə Qəza kanalına yaxın Qonaq evi deyilən ərazidə və Qızılağac kəndi ilə sərhəd ərazilərdə azsaylı yuvalarına (11 yuva) *Corvus cornix*, *Pica pica*, *Felis chaus* hücumu qeydə alınıb. Milli Parkda 1-ci postun yaxınlığından keçən, Kiçik Qızılağac körfəzini Böyük Qızılağac körfəzi ilə birləşdirən kanalda, Balıqötürücü və Kürütökmə kanalında *Alsedo attis* yuvaları *Corvus cornix*, *Pica pica*, *Canus aureus*, *Vulpes vulpes*-in hücumuna məruz qalır. *Emberiza schoeniclus* yuvalarına MP-in şimal və cənub ərazilərində *Corvus cornix*, *Pica pica*, *Felis chaus* yırtıcılıq edir. *Cettia cetti* körfəzin müvafiq şimal və cənub biotoplarında *Felis chaus*, *Corvus cornix*, *Pica pica* hücumuna, *Panurus biarmicus* müvafiq biotoplarda ərazinin şimalında *Felis chaus*, *Corvus cornix*, *Pica pica*, cənubunda həm də *Canus aureus*, *Vulpes vulpes*-in hücumuna məruz qalır. Qızılağac MP-in ərazisindəki tək-tək bitən ağaclarda, Viləş çayının deltasında formalaşmış meşəlik ərazidə və kanallar boyunca söyüd və digər ağaclardakı *Remiz pendulinus* yuvalarına *Corvus cornix*, *Pica pica* hücum edir.

Nəticə

Qızılağac Milli Parkında Kürütökmə kanalından şimalda (Pirman) suyun səviyyəsi yüksək olduğundan reproduksiya dövründə oturaq quş populyasiyalarına təsir edən yırtıcı heyvanların növlərinin sayı və təsiri azdır. Suyun səviyyəsi aşağı olan cənub hissədə isə oturaq quş populyasiyalarına təsir edən yırtıcı heyvanların sayı və təsiri güclüdür..

Nəticələrin tətbiqinə dair təkliflər

Qızılağac Milli Parkında quşların reproduksiya dövründə oturaq quş populyasiyalarına yırtıcı heyvanların təsirini azaltmaq üçün ərazinin cənub hissəsində suyun Balıqötürücü kanal vasitəsi ilə təbii yolla Xəzər dənizinə axmasının qarşısı alınmalıdır. Bunun üçün Balıqötürücü kanalda şülülzər qoyulmalı və suyun MP-dan axıb getməsi nizamlanmalıdır.

Summary

In 2018-2022 years, the influence of predatory animals on the populations of sedentary birds during the reproduction period in the northern and southern parts of Gizilaghaj National Park was studied. *Corvus cornix*, *Pica pica* prey mainly on eggs and chicks of sedentary birds, *Circus aeruginosus*, *Accipiter nisus*, *Falco naumanni*, *F.tinninculus* on adult individuals, *Canus aureus*, *Vulpes vulpes*, *Felis chaus* on eggs, chicks and adults. The difference in the water level in the northern and southern parts of NP causes changes in the species composition of predators.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Azərbaycan Respublikasının ətraf mühitinə dair qanunlar toplusu/ H.S. Bağirovun redaktəsi ilə. Bakı: El – Alliance, 2002, I c., 404 s.
2. Azərbaycan Respublikasının ətraf mühitinə dair qanunlar toplusu / H.S. Bağirovun redaktəsi ilə. Bakı: El-Alliance, 2002, II c., 424 s.
3. Mustafayev Q.T., Sadiqova N.A. Azərbaycanın quşları. Bakı: "Çaşıoğlu" 2005, 419 s.
4. Mustafayev Q.T., Sadiqova N.A. və b. Onurğalı heyvanların ekologiyası (ali

- məktəblər üçün dərslik) Bakı – 2011, 344 s
5. Tagiyev Ə.N. Xəzərin cənub-qərb sahilinə nəsil vermək üçün qayıdan quşların biotoplardan istifadə formaları/Bakı Universitetinin xəbərləri,təbiət elmləri seriyası, № 1,2013, s.140-146.
 6. Tagiyev Ə.N. Xəzərin cənub-qərb sahilinə nəsil verməyə qayıdan quş populyasiyalarının istifadə etdiyi biotoplar/Azərbaycan Zooloqlar Cəmiyyətinin əsərləri /cild 5 № 1, 2013/s.189-197
 7. Tagiyev Ə.N. Xəzərin cənub-qərb sahilində nəsil verməyə gələn quşların taksonomik spektri və qorunması /Pedoqoji Universitet Xəbərləri, təbiət elmləri bölməsi,Bakı № 4-2014,s.54-58
 8. Виноградов В.В, Морозкин Н.И. « Типы угодий Кызыл-Агачского заповедника и их качественная оценка как среды обитания водоплавающих птиц», Главное управление по охране природы, заповедникам, лесному и охотничьему хозяйствам МХС СССР, Природная среда и птицы побережий Каспийского моря и прилежащих низменностей. Труды Кызыл-Агачского государственного заповедника. выпуск I, Азербайджанское государственное издательство, Баку- 1979
 9. Конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение главным образом в качестве местообитания водоплавающих птиц (Рамсар) // Свод нормативных актов ЮНЕСКО. – М.; Международные отношения, 1991. с. 191-199
 10. Кулиев З.М. Рыбы залива Кирова Каспийского моря (систематика, биология, промысел).-Баку: Элм,1989.-184с.
 11. Скрябин Н.Г. Водоплавающие птицы Байкала / Н.Г. Скрябин. - Иркутск: Вост. – Сиб. кн. изд-во, 1975. -244 с.
 12. Элчин Султанов, Салех Алиев. Кызыл-агачский заповедник.. В кн.: Потенциальные Рамсарские угодья (водно-болотные угодья международного значения) Азербайджана (под ред. к.б.н. Э.Г.Султанова). Баку, 2000, изд. Wetlands International- АЕМЕ, с. 93-96, на рус и азерб яз.

BESTER KÖRPƏLƏRİNİN (*HUSO HUSO X ACIPENSER RUTHENUS*) YEMLƏNDİRİLMƏSİNDƏN ASILI OLARAQ MORFO-BİOLOJİ VƏ FİZİOLOJİ GÖSTƏRİCİLƏRİ

Məmmədov Çingiz, Rzayeva Nəzrin
Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan
m_chingiz@yahoo.com

ANNOTASIYA

Azərbaycanda ilk dəfə olaraq “Samukh-fish” fermer balıqçılıq təsərrüfatında “kürüdən kürüyə qədər” prinsipi əsasında formalaşdırılmış 15 yaşlı (14+) adi bölgənin (*Huso huso* Linnaeus, 1758 və 4 yaşlı (3+) cökə nərəsinin (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758) törədicilərindən alınmış cinsiyyət məhsulları (kürü, maya) əsasında bester hibridi (♀ *Huso huso* x ♂ *Acipenser ruthenus*) alınıb. Bester sürfələrinin və körpələrinin ilkin mərhələdə yetişdirilməsi hovuz üsulu ilə həyata keçirilib və bu məqsədlə canlı və qarışıq yemlərdən istifadə edilib. Təyin edilmişdir ki, 60 mq kütləyə çatdıqdan sonra bester körpələrinin Aller Aqua şirkətinin istehsal etdiyi yüksək key-

fiyyətli balanslaşdırılmış qarışıq yemlə yemləndirilməsi körpələrin gündəlik böyümə sütətini (12,3), dolğunluq əmsalını (0,55), sağ qalmasını artırır, sərf olunan yem əmsalını isə xeyli azaldır (1,0 %).

Açar sözlər: Bester körpələri; hovuz üsulu; *Artemia naupliusu*; morfo-bioloji və fizioloji göstəriciləri

Giriş

Müasir ekoloji şəraitdə nərələrin süni artırılmasının əsas istiqamətlərindən biri onların əmtəə məqsədilə geniş miqyasda yetişdirilməsindən ibarətdir. Belə qəbul olunub ki, nərələrin əmtəə məqsədilə yetişdirilməsi professor N.İ.Nikolyukin tərəfindən 1952-ci ildə yüksək həyat qabiliyyətli və törəyib arta bilən bester (*Acipenser nikoljukinii*) hibridinin yaradılmasından sonra geniş miqyasda inkişafa başlayıb. Bester hibridi adi bölgənin (*Huso huso* Linnaeus, 1758) törədicilərindən alınmış cinsi yetkin kürünün çökə nərəsinin (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758) törədicilərindən alınan maya ilə mayalandırılmasından alınıb [2, 6, 12]. Bester nərələrin akvakulturasında ilk əmtəə obyektinə olub və onun yetişdirilməsi prosesində nərələrin müxtəlif tipli təsərrüfatlarda – nohurlarda, qəfəslərdə və hovuzlarda, şirin sulu və dəniz təsərrüfatlarında yetişdirilməsi və gələcək törədici sürülərinin yaradılması biotexnologiyası işlənilib hazırlanıb [2, 8, 11].

Daxili su hövzələrinə, xüsusən Mingeçevir su anbarına buraxılması məqsədilə respublikamızın balıqartırma zavodlarında da əvvəllər bester hibridinin (♀ *Huso huso* x ♂ *Acipenser ruthenus*) körpələri yetişdirilib. Bu məqsədlə Kür çayının mənsəbində vətəgələrdə ovlanılmış adi bölgə (♀ *Huso huso*) törədicilərinin yetkin kürülərindən və Rusiyanın Həştərxan vilayətindən gətirilmiş çökə nərəsinin (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758) mayasından istifadə edilib [5]. Sonralar təbii su hövzələrində nərələrin (*Acipenseridae*), xüsusən də adi bölgənin (*Huso huso* Linnaeus, 1758) resursları kəskin azaldığından Azərbaycanda və digər Xəzəryanı ölkələrdə bester hibridinin alınması prosesi qismən dayandırılıb və əsas elmi tədqiqatlar gələcək törədici və reproduktiv sürülərin formalaşdırılması və onların balıqyetidirmə məqsədilə istifadə edilməsi istiqamətində aparılıb.

Tədqiqatın məqsədi

Hazırda bester hibridi dünyanın müxtəlif ölkələrinin fermer balıqçılıq təsərrüfatlarında və balıqartırma zavodlarında əsasən gələcək törədici və reproduktiv sürülərin formalaşdırılması məqsədilə yetişdirilir və ən geniş yayılmış akvakultura obyektlərindən biridir. Son zamanlar Azərbaycanın da fermer balıqçılıq təsərrüfatlarında nərələrin əsas növləri ilə yanaşı bester hibridinin törədici sürüləri formalaşdırılır və bu məqsədlə ilkin olaraq digər ölkələrdən gətirilmiş mayalanmış kürülərdən, sürfələrdən, yaxud körpələrdən istifadə edilir. Belə təsərrüfatlarda bester hibridlərinin gələcək törədici və reproduktiv sürülərinin formalaşdırılması, optimal biotexniki normativlərinin işlənilib ha-

zırlanması və inkişafının sürətlənməsinə səbəb olan amillərin tədqiq edilməsi nəzəri və praktiki əhəmiyyətə malikdir. Aparılmış elmi-tədqiqat işinin əsas məqsədi Azərbaycanda hovuz üsulu ilə yetişdirilən bester hibridlərinin ontogenezin ilkin mərhələlərində yemləndirilməsindən asılı olaraq inkişaf tempinin və morfo-bioloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsindən ibarətdir.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Təqdim olunan elmi-tədqiqat işinin materialı 2021-2023-cü illərdə respublikamızın Bərdə rayonunda fəaliyyət göstərən “Samukh-fish” fermer balıqçılıq təsərrüfatında həyata keçirilib. Tədqiqat prosesində təsərrüfatda akvakultura şəraitində formalaşdırılmış 15 yaşlı (14+) adi bölgə (*Huso huso* Linnaeus, 1758) və 4 yaşlı (3+) cökə nərəsi (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758) törədicilərindən istifadə edilib. Törədicilərin akvakultura şəraitində formalaşdırılması, yetkin fərdlərin ultra-səs diaqnostikası üsulu ilə seçilməsi və onların hipofizar inyeksiyası qəbul olunmuş metodiki qaydalara uyğun həyata keçirilib [4, 10,14].

Qeyd etmək lazımdır ki, “Samukh-fish” fermer balıqçılıq təsərrüfatında balıqyetidirmə prosesində Azərbaycanda ilk dəfə olaraq 350 m dərinlikdən çıxan artezian suyundan istifadə edilir və suyun temperaturu bütün il ərzində 18°C-dən (qış aylarında) 22°C-yə qədər (yay aylarında) dəyişir. Belə temperatur şəraiti demək olar ki, stabildir və balıqartırma proseslərinin idarə olunan optimal şəraitində keçirilməsinə imkan yaradır.

7 dekabr 2021-ci ildə təsərrüfat şəraitində formalaşdırılmış 15 yaşlı (14+) 1 ədəd adi bölgə (*Huso huso* Linnaeus, 1758) törədisindən “yumurtalıq yolunun kəsilməsi” üsulu [13] ilə yetkin kürü alınıb və eyni qayda ilə formalaşdırılmış 4 yaşlı (3+) cökə nərəsinin reproduktiv (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758) erkəklərindən alınmış maya ilə mayalandırılaraq bester hibridi (♀ *Huso huso* x ♂ *Acipenser ruthenus*) alınıb. Mayalanmış kürülər “Osetr” tipli inkubasiya aparatlarına yerləşdirilib və 18°C temperatur şəraitində 6 sutkadan sonra sərbəst embrionlar əmələ gəlib. 2021-ci ilin dekabrın 13-dən etibarən sərbəst embrionların, sürfələrin və körpələrin yetişdirilməsi ilkin mərhələdə hovuz üsulu ilə həyata keçirilib.

Təcrübə məqsədilə besterin 8 min ədəd birgünlük sərbəst embrionları götürülüb və ilkin olaraq hər birinin sahəsi 4 m² olan 2 ədəd İTSA-4 tipli (ölçüləri 2 x 2 x 0,7 m) pastik hovuzlara yerləşdirilib. Hər iki hovuzda sərbəst embrionların başlanğıc sıxlığı 1000 ədəd/m² təşkil edib. Bester hibridlərinin birgünlük sərbəst embrionlarının orta kütləsi 18 mq olub və 8 gündən sonra ekzogen qidalanmaya keçiblər. Bu zaman onların orta kütləsi 35 mq olub. Hibridlərin yemləndirilməsinə ekzogen qidalanmaya keçməzdən 2 gün əvvəl başlanılıb. İlkin mərhələdə hər iki hovuzda yemləndirmə prosesində yumurtaları təsərrüfat şəraitində inkubasiya edilmiş *Artemia salina* naupliuslarından istifadə olunub. Bu müddət ərzində sürfələrin gündəlik yem rasionu hər iki hovuzda eyni olub və onların bədən kütləsinin 20 %-ni təşkil edib. Sürfələrin

Artemia naupliusları ilə yemləndirilməsi 7 sutka müddətində davam etdirilib və orta kütləsi 60 mq-a çatdıqda (kürüdən çıxdıqdan 15 sutka sonra) hovuzlarda sürfələrin sıxlığı 2 dəfə azaldılaraq hər birində 2000 ədəd olmaqla (500 ədəd/m²) 4 ədəd İTSA-4 tipli pastik hovuzlara yerləşdirilib. Sürfələrin sonrakı yemləndirilməsi fərqli sxemlə II variantda həyata keçirilib – hovuzların ikisində sürfələrin yemləndirilməsi məqsədilə dondurulmuş formada saxlanılan xironomid sürfələrindən (*Chironomus* cinsi) istifadə edilib (I variant). Digər 2 hovuzda isə bester sürfələrinin yemləndirilməsi məqsədilə yalnız 0,15-1,1 mm ölçülü Aller Aqua (SGP) qarışıq nəmə yemlərindən istifadə olunub (II variant). Körpələrin yemləndirilməsində istifadə olunan gündəlik yem norması onların ümumi bədən kütləsinin 15-20 %-dən (I variant) 7-8 %-ə qədər (II variant) təşkil edib. Bester körpələrin müxtəlif yemlərdən istifadə edilməklə hovuz üsulu ilə yetişdirilməsi ilə əlaqədar təcrübələrin ekspozisiyası 61 sutka davam edib. Təcrübələrin sonunda hər iki variantda yetişdirilən körpələrin morfo-bioloji və fizioloji vəziyyətinin müəyyənləşdirilməsi və müqayisə edilməsi məqsədilə onların uzunluğu (L, l, sm), kütləsi (P, mq, q), dolğunluq əmsalı, həmçinin gündəlik böyümə sürəti ixtoloji ədəbiyyatda qəbul olunmuş qaydalara uyğun olaraq təyin edilib [1, 3, 15]. Alınmış nəticələr qruplar üzrə ümumiləşdirilib və Studentin t-kriterisinə əsasən müqayisə edilib [9].

2022-ci ilin yaz aylarında bester hibridlərinin yetişdirilməsi Mingəçevir su anbarının aşağı hissəsində yerləşdirilmiş “Samukh-fish” təsərrüfatının nəzdində yaradılmış qəfəs akvakulturası şəraitində davam etdirilib.

Alınmış nəticələr və onların təhlili

“Samukh-fish” fermer balıqçılıq təsərrüfatında “kürüdən kürüyə qədər” prinsipi əsasında formalaşdırılmış adi bölgənin (*Huso huso* Linnaeus, 1758) “yumurtalıq yolunun kəsilməsi” üsulu ilə alınmış yetkin kürüsünün ümumi miqdarı 3 kq, 1 qramda kürülərin sayı isə 46 ədəd təşkil edib. Kürüsü ilk dəfə alınmış adi bölgənin qonado-somatik indeksi (QSI) 10% təşkil edib. Alınmış kürünün cökə nərəsinin (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758) sperması ilə mayalanması 80 %, kürüdən çıxan sərbəst embrionların ümumi sayı isə 105400 ədəd təşkil edib.

Süpfələrin və körpələrin yetişdirilməsi prosesində suyun hidrokimyəvi göstəriciləri (t, O₂ və pH), hovuzlarda suyun həcmi və axın sürəti nəzarət altında olub və hər iki variantda, demək olar ki, eyni olub. Hovuzlarda suyun məsrəfi ilk günlərdə 0,8-3,0 litr/dəqiqə, körpələr böyüdükcə 6,5-7,0 litr/dəqiqəyə çatdırılıb. Suda həll olmuş oksigenin miqdarı və suyun pH göstəricisi, müvafiq olaraq, 7,8-8,4 mq/l və 7,2-7,4 arasında tərəddüd edib.

Süpfələrin yemləndirilməsi məqsədilə ilkin olaraq *Artemiya salina* naupliuslarından, 60 mq kütləyə çatdıqdan sonra isə 0,15-1,1 mm ölçülü Aller Aqua (SGP 493) qarışıq nəmə yemlərindən istifadə olunub. 2022-ci il fevral ayının 12-də hovuzlarda yetişdirilən 61 sutkalıq bester körpələrinin orta uzunluğu (L) 13,6 sm, orta kütləsi isə (P) 13,8 qram təşkil edib.

Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində hovuz üsulu ilə yetişdirilməsi prosesində yemləndirilməsindən asılı olaraq hər iki variantda bester körpələrinin inkişaf tempi, gündəlik böyümə sürəti, dolğunluq əmsalı, hovuzlarda sürfələrin sağ qalması, həmçinin sərf olunan yem əmsalı müqayisəli şəkildə təhlil edilib. Təyin edilmişdir ki, 60 mq kütləyə çatdıqdan sonra bester körpələrinin Aller Aqua şirkətinin istehsal etdiyi yüksək keyfiyyətli balanslaşdırılmış qarışıq yemlə yemləndirilməsi (II variant) körpələrin gündəlik böyümə sütətinin (12,3), dolğunluq əmsalının (0,55), sağ qalmasının artmasına, yetişdirilmə müddətində istifadə olunan yem əmsalının isə xeyli azalmasına (1,0 %) səbəb olmuşdur. Bester sürfələrinin və körpələrinin yemləndirilməsindən asılı olaraq variantlar üzrə (I, II) inkişaf tempi aşağıdakı cədvəllərdə təsvir edilib [Cədvəl 1, 2].

Cədvəl 1. Yemləndirilməsindən asılı olaraq bester körpələrinin inkişaf tempi

Balığın yaşı, sutka	Sürfələrin və körpələrin kütləsi (mq) və dolğunluq əmsalı (F)					
	I variant			II variant		
	L, mm	P, mq	Dolğunluq əmsalı, F	L, mm	P, mq	Dolğunluq əmsalı, F
1	10	18	1,8	10	18	1,8
8	20	35	0,44	20	35	0,44
15	25	60	0,38	25	60	0,38
35	37	1200	2,4	38	1400	2,5
61	123	8600	0,46	136	13800	0,55

Cədvəl 2. Yemləndirilməsindən asılı olaraq bester körpələrinin morfo-bioloji və fizioloji göstəriciləri

Nº	Göstəricilər	I variant	II variant
1	Başlangıç kütləsi, mq	60	60
2	Son kütləsi, q	8,6	13,8
3	Yetişdirilmə müddəti (kürüdən çıxdıqdan sonra), sutka	61	61
4	Sağ qalması, %	85,5	91,6
5	Dolğunluq əmsalı (F)	0,46	0,55
6	Gündəlik böyümə sürəti, %	11,1	12,3
7	Yem əmsalı	2,4	1,0

Təyin olunmuşdur ki, hovuz üsulu ilə yetişdirilən zaman sərbəst embrionların canlı yem orqanizmləri ilə erkən tanışlığı onların aktiv qidalanmaya keçidini sürətləndirir, həmin mərhələdə yırtıcılıq instinktinə malik olan bester sürfələri arasında hannibalizm hallarının qarşısını alır və itkilərin sayını azaldır. Bester sürfələrinin inkişaf tempinin öyrənilməsi və xarici qidalanmaya keçid mərhələsində itkilərin aradan götürülməsi göstərmişdir ki, həmin mərhələdə *Artemia* naupliularından istifadə edilməsi bir sıra müsbət nəticələr əldə edilməsinə imkan verir. Bu, ilk növbədə onların tərkibində 50-55 %-ə qədər zülal, müxtəlif əvəzolunmayan aminturşuları, doymamış polien tipli yağ turşularının və bioloji aktiv maddələrin olması, ölçülərinin sürfələrin ağız ölçülərinə uyğun olaraq kiçik olması, həmçinin duzlu suda yaşayan *Artemia* naupliuslarının hovuz suyuna daxil edildikdə mənfii üzücülüyə malik olması ilə izah olunur [7, 16, 17]

Təcrübə müddəti başa çatdıqdan sonra bester hibridlərinin körpələri digər körpələrlə birlikdə Mingəçevir su anbarının aşağı hissəsində yerləşdirilmiş qəfəslərə köçürülüb. Burada onların yemləndirilməsində balıqların ölçülərinə və kütləsinə müvafiq olaraq qarışıq nəre yemlərindən istifadə olunur. Bununla yanaşı körpələr qəfəslərin dəliklərindən daxil olan balıq körpələri və digər canlı orqanizmlərlə qidalanırlar ki, bu da onların daha sürətli inkişafına səbəb olur. Hazırda ikiyaşlı (1+) körpələrin orta orta kütləsi (P) 1,5 – 2,0 kq təşkil edir.

Nəticə

1. Azərbaycanda ilk dəfə olaraq “Samukh-fish” fermer balıqçılıq təsərrüfatında formalaşdırılmış adi bölgə və cökə nərəsi törədicilərindən alınmış cinsiyyət məhsulları (kürü, maya) əsasında bester hibridi (♀ *Huso huso* x ♂ *Acipenser ruthenus*) alınıb.
2. Bester sürfələrinin və körpələrinin ilkin mərhələdə yetişdirilməsi hovuz üsulu ilə həyata keçirilib və bu məqsədlə canlı və qarışıq yemlərdən istifadə edilib.
3. Təyin edilmişdir ki, bester körpələrinin Aller Aqua şirkətinin istehsal etdiyi yüksək keyfiyyətli balanslaşdırılmış qarışıq yemlə yemləndirilməsi körpələrin gündəlik böyümə sütətini (12,3), dolğunluq əmsalını (0,55), sağ qalmasını artırır, sərf olunan yem əmsalını isə xeyli azaldır (1,0 %).

Nəticələrin tətbiqinə dair təkliflər

Alınmış nəticələr Azərbaycanda bester hibridinin alınması, onların akvakultura şəraitində inkişafının sürətlənməsinə səbəb olan amillərin tədqiq edilməsi, müxtəlif yemlərlə yetişdirilməsi və gələcək törədici sürülərinin formalaşdırılması məqsədilə optimal biotexniki normativlərinin işlənilib hazırlanmasında istifadə oluna bilər.

Xülasə

For the first time in Azerbaijan a bester hybrid (♀ *Huso huso* x ♂ *Acipenser ruthenus*) was formed on the basis of sexual products obtained from producers of 15-year-old (14+) huso (*Huso huso* Linnaeus, 1758) and 4-year-old (3+) sterlet sturgeon (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758) in the "Samukh-fish" farm fishery based on the "spawn to spawn" principle. Breeding of bester larvae and fries at the initial stage was carried out using the pool method, and for this purpose, live and mixed feeds were used. It was determined that after reaching the mass of 60 mg, feeding of bester fries with high-quality balanced mixed feed produced by Aller Aqua company increases the daily growth rate (12,3), fullness coefficient (0,55), survival of the fries, and significantly reduces the feed consumption coefficient (1.0 %).

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Nəcəfov C.Ə., Məmmədov Ç.A., Hacıyev R.V. Balıqçılıq, balıqların yemləndirilməsi və ixtiopatologiya. – Bakı, Müəllim, 2019, 304 s.
2. Бурцев И.А. Получение потомства от межродового гибрида белуги со стерлядью // Генетика, селекция и гибридизация рыб, 1969, С. 232–242.
3. Винберг Г.Г. Интенсивность обмена и пищевые потребности рыб. – Минск, 1956, 253 с.

4. Детлаф Т.А., Гинзбург А.С., Шмальгаузен О.И. Развитие осетровых рыб. – Москва, Наука, 1981, 222 с.
5. Касимов М.А. Интенсивность питания молоди гибрида белуга х стерлядь в условиях Азербайджана // Рыбное хозяйство, 1971, № 2, с. 24-25
6. Козлов В.И., Абрамович Л.С. Товарное осетроводство. – Москва, Россельхозиздат, 1986, 117 с.
7. Краснодембская К.Д. Методические рекомендации по проведению этапа перевода на экзогенное питание предличинок осетровых на рыбоводных заводах. – Москва, 1990, 30 с.
8. Крылова, В. Д. Биотехнология товарного выращивания бестера и Ленского осетра в трёхлетнем цикле // ВНИЭРХ, Серия. воспроизводство и пастбищное выращивание гидробионтов, 2003, Выпуск 2, 42 с.
9. Лакин Г.Ф. Биометрия. – Москва, Высшая школа, 1973, 343 с.
10. Мамедов Ч.А., Гаджиев Р.В., Ахундов М.М. Новые технологии осетроводства в Азербайджане. – Баку, Элм, 2009, 360 с.
11. Мамедов Ч.А., Шафиев К.В., Гани-заде С.Н. Формирование ремонтно-маточных и продукционных стад стерляди (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758), белуги (*Huso huso* Linnaeus, 1758) и бестера (*Huso huso* × *Acipenser ruthenus*) в Азербайджане // Рыбоводство и рыбное хозяйство, 2021, № 3, с. 18–34.
12. Николюкин Н.И., Тимофеева Н.А. Гибридизация белуги со стерлядью // ДАН СССР, 1953, Т. 93, № 5, с. 899–902
13. Подушка С.Б. Получение икры у осетровых с сохранением жизни производителей // Научно-технический бюллетень лаборатории ихтиологии ИНЭНКО. - Санкт-Петербург, 1999, с. 4-19.
14. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). - Москва, Пищевая промышленность, 1966, 376 с.
15. Чебанов М. С., Галич Е. В. Ультразвуковая диагностика осетровых рыб. – Краснодар, Просвещение-Юг, 2010, 135 с.
16. Sorgeloos P., Leger P. Improved larviculture outputs of marine fish, shrimp and prawn // J. World Aquaculture Society, 1992, N. 23, P. 251-264
17. Van Stappen G. Introduction, Biology and Ecology of Artemia // In: Manual on the production and use of live food for aquaculture, 1996, N. 361, P. 79-163.

MÜASİR EKOLOJİ ŞƏRAİTDƏ QUDYALÇAYIN İXTİOFAUNASI

Qarayeva Məxmər, Məmmədov Çingiz
Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan
mexmerqarayeva@gmail.com

ANNOTASIYA

Məqalədə Qudyalçayın müasir ixtiofaunasından bəhs edilir və bu hövzədəki balıqların ekoloji qrupları haqqında məlumat verilir. Tədqiqat işləri 2021-2023- cü illər ərzində fəsilələr üzrə (yaz, yay və payız) çayın aşağı, yuxarı və orta axarlarında həyata keçirilmişdir. Çayda yaşayan balıq növlərini 3 ekoloji qrupa - şit su, keçici və yarıkeçici qruplara aid etmək olar. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində Qudyalçay hövzəsində 15 növ balıq qeydə alınmışdır.

Açar sözlər: Qudyalçay; ixtiofauna; bioekologiya; ekoloji qruplar.

Giriş

Qudyalçay Respublikamızın hüduqları çərçivəsində formalaşan çoxsulu çaylardan biridir. O, başlanğıcını Böyük Qafqaz silsiləsindəki Tufan dağının Şimal yamaqlarından dəniz səviyyəsindən 3000 m yüksəklikdən alır. Quba-Xaçmaz rayonlarının ərazilərini kəsib keçərək Niyazabad kəndi yaxınlığında Xəzər dənizinə tökülür. Çayın uzunluğu 108 km-dir. Hövzəsinin su toplayıcı sahəsi 799 km²-dir, illik su axımının həcminə görə isə Azərbaycanda yerləşən çaylar arasında ən böyük çaydır [6;7].

Qudyalçayın bioekologiyası, burada yaşayan canlı orqanizmlərin kəmiyyət və keyfiyyət göstəriciləri, o cümlədən, balıq növləri haqqında məlumatlar müxtəlif illərdə aparılmış tədqiqat işlərinin materiallarında təsvir olunub [1; 3; 4; 5]. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, elmi məlum olan materiallar əsasən XX əsrin ikinci yarısında və XXI əsrin əvvəllərində aparılmış tədqiqat işlərinin nəticələrini təmsil edir.

Son zamanlar respublikamızın əksər çaylarında olduğu kimi, Qudyalçayda da müxtəlif səbəblərdən bir sıra ekoloji dəyişikliklər baş vermişdir. Bu ilk növbədə çayın suyundan əsasən kənd təsərrüfatı məhsullarının yetişdirilməsi məqsədilə ayrılmış torpaqların suvarılmasında istifadə olunması, çay yatağının qruntunun (daş, çınqıl və s.) tikinti materialı kimi yığılması, çay axınının su rejiminin il ərzində tənzimlənməməsi və s. amillərlə izah olunur. Belə bir şəraitdə çayın ekoloji vəziyyəti dəyişilir və qeyd olunan amillər nəticəsində suyun hidro-kimyəvi və çayın fiziki xüsusiyyətləri dəyişilir, bu da bütövlükdə ekoloji vəziyyətin dəyişilməsinə səbəb olur.

Tədqiqatın məqsədi

Qeyd olunanları nəzərə alaraq, aparılan tədqiqat işlərinin əsas məqsədi Qudyalçayda baş verən ekoloji dəyişikliklərlə əlaqədar onun hazırkı vəziyyətinin araşdırılmasından, ixtiofaunasının müasir vəziyyətinin və onların bioloji resurslarının qiymətləndirilməsindən ibarətdir. Tədqiqatın əsas məsələləri təbii və antropogen amillərin təsiri nəticəsində balıq faunasında baş verən çoxillik və mövsümi dəyişikliklərin analizinin tədqiqi, növ tərkibinin müəyyən edilməsi, vətəgə əhəmiyyətli ixtiofaunanın tərkibinə daxil olan növlərin miqrasiya aktivliyinə, qidalanma xüsusiyyətinə və kürütökmə üsuluna görə qruplaşdırılması, balıqların mövsümlər üzrə yayılmasında baş verən kəmiyyət və keyfiyyət dəyişikliklərinin öyrənilməsi, çoxsaylı balıqların bioloji xüsusiyyətlərinin əvvəlki illərdə tədqiq edilmiş eyni növlərlə müqayisəli təhlil edilməsindən ibarətdir.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Qudyalçayın müasir ixtiofaunasının öyrənilməsi ilə əlaqədar tədqiqat işləri 2021-2023-cü illərdə çayın axarının müxtəlif məntəqələrində həyata keçirilib. Tədqiqat işinə başlamazdan öncə çay hövzəsindən tədqiqat materiallarının toplanacağı əraziləri - çayın yuxarı, aşağı və orta hissələrini müəy-

yən etdik. Tədqiqatlar fəsillər üzrə (yaz, yay və payız fəsilləri) aparılmışdır. İxtiofauna haqqında məlumat müxtəlif ov alətlərindən (sürütmə tor, qurma torlar və konusvari ventlər) istifadə edilməklə aparılan ovlamanın nəticələrinə əsasən müəyyənləşdirilib. Körpə balıqların ovlanması üçün gözlərinin ölçüsü 6x6 mm, uzunluğu 20 m olan sürütmə tordan istifadə edilib. Sürütmə tordan istifadə edilməsi mümkün olmayan sahələrdə sürfə və körpələrin ovlanması üçün diametri 35 sm, dərinliyi 50 sm olan domçadan istifadə edilib. Ovlanılmış körpə balıqlar 4%-li formalin məhlulunda fiksə olunub və müvafiq metodiki vəsaitlərdən [8; 10] istifadə edilməklə ixtiologiyada qəbul olunmuş qaydalara uyğun olaraq təyin edilib. Balıq ovu üçün müxtəlif ov alətlərindən istifadə edilməsi tədqiq edilən su hövzəsində yaşayan balıqların növ tərkibi haqqında daha tam məlumat almağa imkan vermişdir.

Hövzədə yayılan balıqların yem bazasının təyin edilməsi məqsədi ilə hidrobioloji materiallar çayın yataqdaxili gölcüklərindən, onun zəif axara malik olan "körfəzçiklərindən" gözlərinin ölçüləri 0,5-1 mm olan tor kəfkir, tutumu 0,5 l olan polietilen və 1 l həcmə malik qablarla toplanmışdır. Toplanmış materiallar 8%-li formalin məhlulunda fiksə edilmişdir. Materialların toplanması və işlənməsi hidrobiologiyada qəbul olunmuş ümumi metodlara [9; 11;12;13] əsasən yerinə yetirilmişdir.

Alınmış nəticələr və onların təhlili

Qudyalçayın dəniz ilə birləşən hissəsində körpə balıqların ovlanması üçün passiv ov alətlərindən - konusvari ixtioplankton torlardan (kiçik və böyük) istifadə edilib. Kiçik ölçülü konusvari ixtioplankton torun girişinin diametri 0,2 m², böyük ölçülü ixtioplankton torun girişinin diametri isə 1,0 m² olub. Konusvari ixtioplankton torlarla nümunələrin toplanması standart metodikaya əsasən aparılıb, miqrasiya edən körpə balıqların miqdarı aşağıdakı formula əsasən hesablanıb:

$$C_{1000} = N * 1000/Q$$
$$Q = S * V * t$$

Burada,

C_{1000} – 1000 m³ su həcmində olan körpə balıqların sayı, ədəd;

N – nümunədə körpə balıqların sayı, ədəd;

Q – konusvari ixtioplankton tordan keçən suyun həcmi, m³;

S – konusvari ixtioplankton torun girişinin sahəsi, m²;

V – konusvari ixtioplankton torun girişində suyun axın sürəti;

t – konusvari ixtioplankton torla aparılan ovlama müddəti, san.

Aparılmış tədqiqatların analizi göstərmişdir ki, Qudyalçayda həm yerli balıqlara, həm də Xəzərin keçici balıqlarına rast gəlinir. Qudyalçay balıqçılıq təsərrüfatında böyük əhəmiyyətə malik olmasa da növ müxtəlifliyi baxımından zəngin çaylar sırasına daxildir. Çayda yayılmış balıq növlərini 3 ekoloji qrupa – şit su (şirin su), keçici və yarımkeçici qruplara aid etmək olar. Tədqiqat nəticəsində 15 növ balıq ovlanılmışdır. Onların 6 növü vətəgə əhəmiyyətli balıq

lar (külmə, kütüm, Terek şirbiti və s.), 9 növü isə təsərrüfat əhəmiyyəti olmayan (gümüşçə, çılpaqca, Xəzər iynəbalığı və s.) olmuşdur. Tədqiqatın nəticələri əvvəlki illərdə əldə edilmiş nəticələrlə müqayisə edilmişdir [Cədvəl 1].

Cədvəl 1. Müxtəlif tədqiqat illərində Qudyalçayın müasir ixtiofaunası

Nº	Balıqların adı	N.Mustafayev (2017)	Bizim məlumat (2023)
1	2	3	4
1	Çay qızılxallısı (<i>Salmo fario</i>)	+	-
2	Qafqaz çay xulu (<i>Neogobius platyrostris constructor</i>)	+	+
3	Şərq qijovçusu (<i>Alburnoides eichwaldi</i>)	+	+
4	Xəzər mərmər xulu (<i>Proterorhinus marmoratus</i>)	+	-
5	Xəzər qumluq xulu (<i>Neogobius fluviatilis pallasi</i>)	+	-
6	Xəzər ateriini (<i>Atherina boyeri caspia</i>)	+	+
7	Xəzər iynəbalığı (<i>Syngnathus nigrolineatus caspius</i>)	+	+
8	Çay xanısı (<i>Perca fluviatilis</i>)	+	+
9	Kiçik cənub tikanbalığı (<i>Pungitius platygaster</i>)	+	-
10	Adi naxa (<i>Silurus glanis</i>)	+	-
11	Qızılı kefal (<i>Liza aurata</i>)	+	-
12	Üçiyənli tikanbalığı (<i>Gasterosteus aculeatus</i>)	+	+
13	Xəzər iribaş xulu (<i>Neogobius (prnticola) gorlap</i>)	+	+
14	Şimali Qafqaz çılpaqçası (<i>Barbatula merga</i>)	+	+
15	Adi sıf (<i>Stizostedion lucioperca</i>)	+	+
16	Adi çəki (<i>Cyprinus carpio</i>)	+	+
17	Xəzər qarasolu (<i>Vimba vimba persa</i>)	+	-
18	Amur enlibaşı (<i>Pseudorasbora parva</i>)	+	-
19	Qırmızıdodaq həşəm (<i>Aspius aspius taeniatus</i>)	+	-
20	Adi qızılüzgəc (<i>Scardinius erythrophthalmus</i>)	+	-
21	Xəzər külməsi (<i>Rutilus rutilus caspicus</i>)	+	+
22	Adi durnabalığı (<i>Esox lucius</i>)	+	-
23	Xəzər şəmayısı (<i>Chalcalburnus chalcoides</i>)	+	-
24	Şərq çapağı (<i>Abramis brama orientalis</i>)	+	+
25	Cənubi Qafqaz yastıqarını (<i>Blicca bjoerkna transcaucasica</i>)	+	-
26	Qızılı şirbit (zərdəpər) (<i>Luciobarbus capito</i>)	+	-
27	Adi kütüm (<i>Rutilus frisii kutum</i>)	+	+
28	Adi qambuziya (<i>Gambusia affinis</i>)	+	-
29	Terek şirbiti (<i>Luciobarbus ciscausicus</i>)	+	+
30	Qafqaz enlibaşı (<i>Leuciscus cephalus orientalis</i>)	+	-
31	Qafqaz gümüşçəsi (<i>Alburnus hohenerkeri</i>)	+	-
32	Gümüşü dabanbalığı (<i>Carassius gibelio</i>)	+	+
	n	32	15

Tədqiqat müddətində Qudyalçay yatağında formalaşan *Dileptus anser*, *D.cygnus*, *Trachelius ovum*, *Z.derouxi*, *Nassula ornata* kimi infuzor növləri, *Pol-yarthra Vulgaris Carlin*, *Euchalnis dilatata Ehr.*, *D.magna Straus*, *Eucyclops macruroides (Lill.)* zooplankton növləri qeydə alınmışdır. Eyni zamanda

nümunələrin analizi nəticəsində nadir rast gəlinən diatom yosunu – *Pleurosigma* cinsi, *Navicula*, *Fragilaria*, *Sinedra*, *Calonies* kimi cinsləri aşkar edilmişdir. Tədqiqat zamanı götürülmüş bentos nümunələrinin analizi zamanı *Oligochaeta*, *Decapoda*, *Chironomidae*, *Trichoptera* kimi qruplara aid növlər təyin edilmişdir.

Nəticə

1. Aparılmış tədqiqat prosesində Qudyalçay hövzəsində 15 növ balıq qeydə alınmışdır. Onalrdan 6 növü vətəgə əhəmiyyətli balıqlar (külmə, kütüm, Terek şirbiti və s.), 9 növü isə təsərrüfat əhəmiyyəti olmayan (gümüşcə, çılpaqca, Xəzər iynəbalığı və s.) balıq növləri olmuşdur.
2. Təhlil olunan illərdə vətəgə əhəmiyyətli balıqlardan miqdarına görə Terek şirbiti 33,0 %, külmə 22,5 %, kütüm 13,9 %, çəki 13 %, çapaq 9,6 %, sıf isə 6,9 % təşkil etmişdir. Vətəgə əhəmiyyəti olmayan balıqlar arasında isə qıjovçu 46,0 %, gümüşcə 12 %, çılpaqca 18,2 %, digər növlər isə az miqdarda olmuşdur.
2. 2021-2023-cü illərdə aparılmış tədqiqat işlərinin təhlili və ədəbiyyat mənbələrinin təhlili göstərir ki, çayın yuxarı - başlanğıc hissəsində növ tərkibi azalır. Çay axarının həmin hissəsində əsasən vətəgə əhəmiyyəti olmayan balıqlara rast gəlinir.
3. Tədqiqatın nəticələri göstərir ki, Qudyalçayda yaşayan çəki populyasiyası çoxsaylı olan 2-3 yaş qrupuna aid edilmişdir. Bu da sübut edir ki, son illərdə Qudyalçay hövzəsində yaşayan çəki populyasiyasında "cavanlaşma" prosesi təzahür edir.
4. Tədqiqat nəticəsində balıqların yem bazasını təşkil edən 5 növ infuzor, 5 növ zooplankton, 4 cinsə mənsub fitoplankton, 4 qrupa mənsub bentik orqanizmlər qeydə alınmışdır.

Nəticələrin tətbiqinə dair təkliflər

Aparılmış tədqiqatların nəticələri vətəgə əhəmiyyətli yarımqeçici balıq növlərinin ehtiyatının bərpası və artırılması, bu ehtiyatlardan səmərəli istifadə olunması üsullarının müəyyən edilməsi, balıqların yaşayış şəraitinin və təbii yem ehtiyatlarının optimal stabil vəziyyətə kimi yaxşılaşdırılması, balıq məhsuldarlığının artırılması məqsədilə meliorativ tədbirlərin hazırlanması və su rejiminin tənzimlənməsi istiqamətində süni balıqartırma təsərrüfatlarında istifadə oluna bilər.

Summary

Set nets were used to catch fish spread in the Gudyalchay basin, the species composition and biological indicators of the caught fish were determined and compared with the statistical data of previous years. Terek barbel, Caspian roach, kutum, Common carp, freshwater bream, European pike-perch, respectively, 33.0%, 22.5%, 13.9%, 13%, 9.6% and 6.9% of the total catch and are subdominant. Schneider (46%) constitutes the numerous, Transcaucasian bleak (12%) and Krynicki's loach (18.9%) constitute a small group of the total catch. Studies conducted and the analysis of literature sources shows that, in comparison with previous years, the share of fish

of younger ages has increased significantly, i.e. in the carp-like populations of the Gudyalchay basin, the process of "rejuvenation" is underway.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Ağamalyev F.Q., Əliyev A.R., Süleymanova İ.Ə., Məmmədova A.Q. Hidrobiologiya (ali məktəblər üçün dərslik). - Bakı, 2010, 484 səh.
2. Qasimov Ə.H. Rotatorilər (Rotatoria). Azərbaycan Faunası. III cild, 2-ci seriya. - Bakı, 1984, 147 s.
3. Quliyev Z.M., Əliyev A.R., Seyid-Rzayev M.M. Azərbaycanın daxili su hövzələrinin bioloji ehtiyatları, onların artırılması və səmərəli istifadə olunması yollarına dair Bioloji tövsiyələr. - Bakı, Elm, 2011, 107 səh.
4. Əbdürrəhmanov Y. Ə. Azərbaycan faunası: Balıqlar. - Bakı, Azərb. EA, 1966, 222 səh.
5. Əliyev S.İ. Şimali - şərq Azərbaycanın bəzi çaylarının makrozoobentosu // Zoologiya institutunun əsərləri, 2013, cild 31, № 1, s. 68-75.
6. Məmmədov M.Ə. Azərbaycanın hidroqrafiyası. - Bakı, Nafta-Press, 2002, 266 səh.
7. Müseyibov M.A. Azərbaycanın fiziki coğrafiyası (dərslik). - Bakı, Maarif, 1998, 398 səh.
8. Кошелев Б.П. Экология размножения рыб. Москва, Наука, 1984, 309 с.
9. Мажейкайте С.И. Класс ресничные инфузории - *Ciliata*. В кн. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. - Ленинград, Гидрометеиздат, 1977, с. 46 - 97.
10. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. - Москва, «Пищепром», 1966, 376 с.
11. Чорик Ф.П. Свободноживущие инфузории водоемов Молдавии. - Кишинев, Изд-во «Щница», 1968, 250 с.
12. Dragesco J, Dragesco-Kerneis A. Cilies libres de l'Afrique intertropicale. Collection faune Tropicale no XXVI. - Paris, 1986, pp. 3 - 560.
13. Kahl A. Wimpertiere oder *Ciliata*. Jena, 886 s. (Die Tier welt Deutschland Bd., 1930-1935, 8, 21, 25, 30)

AKVAKULTURA ŞƏRAİTİNDƏ Fe₃O₄ NANOHİSSƏCİKLƏRİNİN ADI ÇƏKİNİN BAĞIRSAQLARINDA TOPLANMASI VƏ PATOMORFOLOJİ DƏYİŞİKLİKLƏRİN ÖYRƏNİLMƏSİ

Hacıyeva Aysel¹, Məmmədov Çingiz¹, Rzayev Fuad²

¹Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan;

²Azərbaycan Tibb Universiteti, Bakı, Azərbaycan

aysel.hajiyeva@gmail.com

ANNOTASIYA

Tədqiqat işinin əsas məqsədi akvakultura şəraitində yetişdirilən adi çəkinin (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) nazik bağırsağına Fe₃O₄ nanohissəciklərinin daxil olması və bioakkumulyasiyasının, həmçinin baş verən patomorfoloji dəyişikliklərin işıq və elektron mikroskopik üsulların köməkliyi ilə ultrastruktur xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi olmuşdur. Çəki körpələrinə iki müxtəlif dozada (10 q yemə 10 və 100 mq) Fe₃O₄ nanohissəcikləri 7 gün ərzində yedirdilmiş və bağırsağ nümunələri götürülərək tədqiq edilmişdir. Balığın nazik bağırsağının normada ultrastrukturunu verilməklə yanaşı, nanohissəciklərin istifadəsinin 7-ci günündə (10 mq dozada) selikli qatın bağırsağın

mənfəzə baxan enterositlərinin xovlarının dağılması və sitoplazmatik strukturların patologiyası izlənmişdir.

Açar sözlər: *Adi çəki; Fe₃O₄ nanohissəcikləri; bioakkumulyasiya; patomorfoloji dəyişikliklər.*

Giriş

Nanohissəciklər su mühitində yayılmaqla ekosistemdə olan canlıların, o cümlədən əmtəlik xüsusiyyətlərinə malik balıqların orqanizmində toplanmaqla ətraf mühitə və insan sağlamlığına təhlükə yaradır [12]. Ona görə də Fe₃O₄ nanohissəciklərinin insanların qida obyektinə kimi istifadə etdiyi balıqların biomodel seçilməsi məqsədəuyğun hesab edilir. Adi çəki (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) şirinsu balığı olmaqla, əmtəə şəraitində asan çoxalmaqla iqtisadi cəhətdən səmərəlidir və bir çox ölkələrdə, o cümlədən Azərbaycan şəraitində də yetişdirilir. Bu balıqlar heyvanların ekologiyasını, inkişaf biologiyasını və təkamülünü tədqiq etmək üçün ideal modeldir. Çəkilər (*Cyprinidae*) fəsiləsinə 2400-dən artıq növ daxildir [2]. Buna baxmayaraq, məhz adi çəki dünya üzrə akvakultura şəraitində yetişdirilən əmtəə balıqları (şirinsu) arasında 14% paya (3,4-4,0 mln ton) malikdir [8]. Çəkilərin yetişdirildiyi təsərrüfatlarda istifadə olunan su mənbəyini həmin ərazilərdə yerləşən bulaqlar, çaylar və digər hövzələr təşkil edir. Həmin hövzələr isə antropogen təsirlərə məruz qalmaqla müəyyən qədər çirklənmiş olur. Ona görə də son illərdə çəkilərin bioloji, ekoloji, toksikoloji model kimi seçilməsi bir çox alimlərin diqqətini cəlb edib [6].

Dəmir oksidin nanohissəcikləri maqnetik, katalitik xüsusiyyətlərə malikdir. Bundan əlavə dəmir onurğalı heyvanların orqanizmində vacib komponentlərdən olmaqla tənəffüs, oksigen və elektronların daşınması (transport), DNT-nin sintezi və immun sistemin formalaşmasında iştirak edir. Ancaq orqanizmdə miqdarı (konsentrasiya) normadan artıq olduqda müəyyən əks təsirlərə (hərəkətin və görmənin zəifliyi, hemoqlobinin, eritrositlərin, hemotokritin artması, leykositlərin səviyyəsinin enməsi, toxumaların zədələnməsi) səbəb ola bilər. Qeyd olunanlara baxmayaraq balıqlara metal nanohissəciklərinin oksidlərinin təsirinə dair tədqiqatlar azlıq təşkil edir [9].

Tədqiqatın məqsədi

Tədqiqat işinin əsas məqsədi maqnetit dəmir oksid (Fe₃O₄) nanohissəciklərinin akvakultura şəraitində yetişdirilən adi çəkiddə (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) yem obyektləri tərəfindən mənimsənilərək sahibin bağırsağının müxtəlif hissələrində mümkün bioakkumulyasiyasının və lokalizasiya ərazilərində baş verən patomorfoloji dəyişikliklərin işıq və elektron mikroskopik metodların köməkliliyi ilə ultrastruktur xüsusiyyətlərinin araşdırılmasından ibarətdir.

Tədqiqat obyektinə və istifadə olunmuş metodlar

Fe₃O₄ nanohissəciklərinin ekosistemin tərkib hissəsi olan qida zəncirinə daxil olaraq müxtəlif orqanizmlərin orqanlarda mümkün bioakkumulya-

siyasının ultrastruktur səviyyədə araşdırılması məqsədilə biomodel olaraq adi çəki (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) körpələrindən (33 ədəd biryaşlı - 0+) istifadə edilib. Çəki körpələri Azərbaycan Respublikasının Neftçala rayonunda yerləşən balıqçılıq təsərrüfatında yetişdirilib və onların yemləndirilməsində qranulşəkilli süni nəərə yemlərindən istifadə edilib. 2022-ci ilin sentyabr ayında Bakı şəhərinə gətirilmiş çəki körpələrinin uzunluğu və kütləsi ölçülərək hər birində 11 ədəd olmaqla qrupa bölünüb və eyni həcmə (60 l) malik 3 akvariuma (1 ədəd kontrol, 2 ədəd sınaq) yerləşdirilib. Təcrübədə istifadə olunan körpələrin uzunluğu (L), kütləsi (P), dolğunluq əmsalı (F) ixtologiyada qəbul olunmuş qaydalara müvafiq olaraq təyin edilib [1; 3].

Təcrübələrin gedişində Skyspring Nanomaterials. Inc, USA, Houston TX. şirkətindən alınmış Fe_3O_4 (98+%, 10-30 nm, Product #: 3320DX) nanohissəcikləri tədbiq olunub.

Təcrübələrin keçirildiyi akvariumlarda suyun həcmi (30 litr), suyun hidrokimyəvi göstəriciləri (t^0 – 22-24°C, O_2 – 8,2-8,6 mq/l və pH – 7,4-7,6) və körpələrin gündəlik yem rasionu (10 q) miqdarı eyni olub. I qrupa aid olan çəki körpələri (kontrol) yalnız süni yemlə yemləndirilib, II və III qruplara aid olan çəki körpələrinin (təcrübə) yemləndirilməsində isə, müvafiq olaraq, gündəlik yem rasionuna 10 mq və 100 mq miqdarında Fe_3O_4 nanohissəcikləri qatılıb. Təcrübələrin ekspozisiyası 7 sutka davam edib. Daha sonra kontrol (I qrup) və sınaq (II və III) qruplarında istifadə olunan körpələrin nazik bağırsaqları tədqiq olunması üçün yarma üsulu ilə götürülmüşdür.

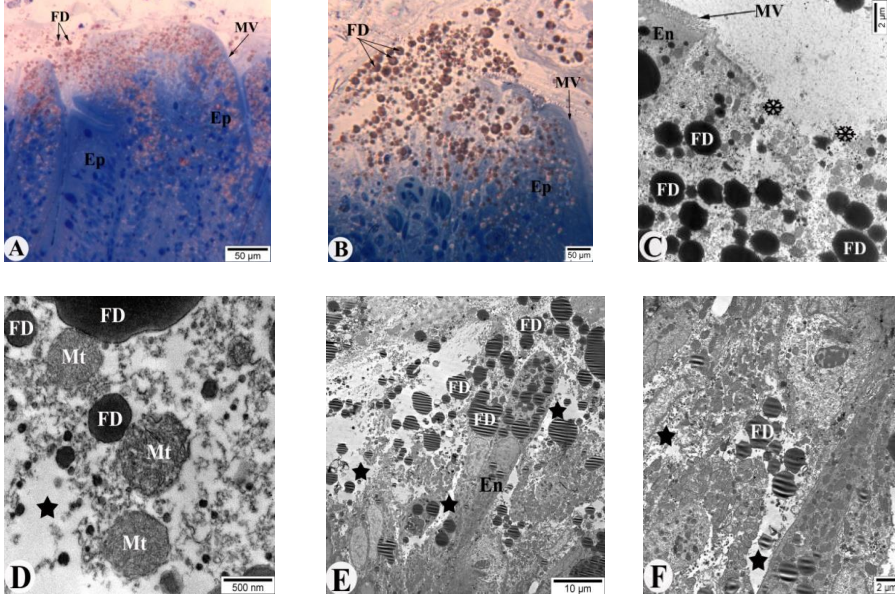
Kontrol və sınaq qruplarında istifadə olunan balıq körpələrinin qarın nahiyəsi neştər vasitəsilə yarılıb, hər bir balığın bağırsağı və qaraciyəri götürülərək fiksə edilib. Nümunələr 0,1M fosfat buferində hazırlanmış (pH=7,4) 2,5%-li qlutar-aldehid, 2%-li paraformal-aldehid, 4%-li surcosa, 0,1%-li pikrin turşusundan ibarət məhlulda fiksə olunub. Fiksə olunmuş materiallar Elektron Mikroskopik üsullarla öyrənilməsi üçün Azərbaycan Tibb Universitetinin Elektron mikroskopiya laboratoriyasına təqdim edilib. Materialdan elektron mikroskopiyada qəbul olunmuş ümumi metodlarla Araldit-Epon blokları hazırlanıb [11]. Bloklardan Leica EM UC7 (Leica, USA) ultramikrotomda alınmış yarımnazik (1-2 μ m) kəsiklər metilen abısı, azur II və əsası fiksə ilə və ya toluoidin abısı ilə rənglənmiş, Primo Star (Zeiss, Germany) mikroskopunda baxılaraq lazımi hissələrin şəkilləri EOS D650 (Canon, Japan) rəqəmli foto-kamerası ilə çəkilib [7]. Eyni bloklardan alınmış 50-70 nm qalınlıqlı hazırlanmış və rənglənməmiş kəsiklər 80-120 kv gərginlik altında JEM-1400 (JEOL, Japan) transmission elektron mikroskopunda tədqiq olunaraq elektronogramlar çəkilib.

Bizim istifadə etdiyimiz Veletta (Olimpus, Germany) yan kamerada bir piksel 14 bit informasiya daşımaq qabiliyyətinə malik olduğuna görə çəkilmiş elektronogramların intensivlik diapozunu $2^{14} = 16384$ -ə bərabər olduğundan göstərilən sayda boz rəng çalarlıqlarını bir-birindən dəqiqliklə fərqləndirmək imkanına malikdir [13].

Alınmış nəticələr və onların təhlili

Akvakultura şəraitində təsərrüfatlarda yetişdirilən adi çəkiddə ekosistemdə, o cümlədən su mühiti ilə əlaqəsi olan canlılarda nanohissəciklərin toplanması və orqanizmdə yaranan bəzi patomorfoloji dəyişiklikləri izləmək məqsədi ilə ilk olaraq adı yuxarıda qeyd edilən su heyvanının nazik bağırsağının normada işıq və elektron mikroskopik üsullarla quruluşu öyrənilmişdir.

Dəmir nanohissəcikləri akvakultura şəraitində yetişdirilən adi çəkilərə qida ilə birlikdə 0,01% və 0,1% dozalarda verildikdən 7 sutka sonra nazik bağırsağın işıq və elektron mikroskopik üsullarla tədqiq olunaraq norma ilə müqayisə edilmişdir [Şəkil 1]. İlk olaraq nanohissəciklərin 0,01% dozasının nazik bağırsağın müxtəlif qatlarına təsiri öyrənilmişdir.



Şəkil 1. Adi çəkiyə Fe_3O_4 (10 mq) nanohissəciklərinin təsirindən sonra nazik bağırsağda baş verən dəyişikliklər.

A – B – Nazik bağırsağın selikli qatının işıq mikroskopunda görüntüsü,
C – F – Selikli qatda olan epitel hüceyrələri və sitoplazmasında olan orqanellərin elektronqramları. Designations: Ep – epithelium, MV – microvilli, FD – fat droplets, En – enterocyte, Mt – mitochondrion, Star – edema.

Şəkil 1A və 1B –də bağırsağın selikli qatı, o cümlədən epitel də daxil olmaqla yarım nazik (1 mkm) kəsiklərdən alınan görüntülər təqdim edilmişdir. Burada bağırsağın mənfəzinə doğru yönələn epitel hüceyrələrinin apikal hissələrində patomorfoloji dəyişikliklər izlənilir. Belə ki, bağırsağın büküşlərinin yan hissələrində enterositlərin mikrosovları (MV) izlənilirdiyi halda, mənfəzə baxan hissədə olanlarda isə mikrosovların tamlığı pozulmuş, dağınıq və hüceyrə sitoplazmasında olan strukturlar, o cümlədən piy danələri (FD) bağırsağın mənfəzinə səpələnmişlər [Şəkil 1A və 1B]. Qeyd olunan hissələrdən əldə olu-

nan elektronoqramlarda adı çəkilən proseslər aydın şəkildə müşahidə olunur [Şəkil 1C-F]. Şəkil 1C-də qar dənəcikləri ilə göstərilən sahədə enterositlərin apikal hissəsində olan mikrokovlar tamamilə dağılmışdır. Elektron mikroskopun böyük böyüdücülərində isə enterositin sitoplazmasında olan bəzi orqanellərdə, o cümlədən mitoxondrilərdə (Mt) xarici membranların zədələndiyi və daxildə kristalların aydın seçilmədiyi və sitoplazmada ödem yarıdığı müşahidə edilir [Şəkil 1D]. Şəkil 1E və 1F – də enterositlərin sitoplazmasında ödem mayesinin əmələ gəldiyi müşahidə olunur. Həmin şəkillərdə də həmçinin, məhz bağırsağın mənfəzinə yaxın olan enterositlərin zədələndiyi, mənfəzə çatmayan epitel hüceyrələrinin divarının tamlığı saxlanıldığı izlənilmişdir [Şəkil 1E və 1F]. Tərəfimizdən aparılan tədqiqatlarda nanohissəciklərin 0,01% dozasının tətbiqindən sonra bağırsağın digər qatlarında ciddi patomorfoloji dəyişikliklər aşkar olunmamışdır.

Fe_3O_4 nanohissəciklərinin 0,1% dozasının təsirindən nazik bağırsağın divarının quruluşunda daha ciddi dəyişikliklər baş vermişdir. Belə ki, seroz, əzələli və orada olan sinir elementlərində, selikaltı qatda və orada yerləşən damarlarda patologiya izlənilmişdir. Əzələ hüceyrələrinin sitoplazmasında olan mitoxondrilər şişmiş, bəzilərinin kristalları dağılmışdır. Əzələli qatların arasında olan neyrolimmasitin nüvə örtüyünün qalınlaşması, sitoplazmasında vakuolizasiyanın baş verməsi, mitoxondrilərin kristallarının şişməsi, zərli strukturların tamlığının pozulması nəticəsində müxtəlif formalı miyelinəbənzər cisimciklərin əmələ gəlməsi müşahidə olunur. Miyelinsiz sinir liflərinin bazal membranının tamlığı pozulmuşdur. Aksonlarda hamar endoplazmatik şəbəkənin genişlənməsi baş vermişdir. Selikaltı qatda birləşdirici toxuma elementləri arasında ödem mayesi əmələ gəlmişdir. Adı qeyd olunan qatda qan damarlarının ultrastrukturunda da dəyişikliklər aşkar olunmuşdur. Damarın divarını mənfəzdən örtən endotelin deformasiyaya uğradığı və barmaqvarı çıxıntılarının mənfəzə doğru qabarması izlənilmişdir. Selikli qatda isə yuxarıda olduğu kimi, enterositlərin tamlığı pozulmuş, mikrokovlar parçalanmış və bir çox yerlərdə tamamilə dağılmışdır. Beləliklə, Fe_3O_4 nanohissəciklərinin akvakultura şəraitində yetişdirilən adi çəkinin nazik bağırsağında enterositlərin apikal hissəsində yerləşən və bağırsağ mənfəzinə tərəf yönəlmiş mikrokovlardan başlayaraq xüsusi səvhədə olan qan damarlarındakı eritrositlərə qədər daxil olması və hüceyrələrin sitoplazmasındakı müxtəlif orqanellərdə akkumulyasiyası elektronogramlar və diaqramlarla təsdiq edilib.

İstifadə olunan dəmir oksidinin nanohissəcikləri adi çəkiddə sınaqdan keçirilməsi və sahib orqanizminin müxtəlif orqanlarında (qəlsəmə, qaraciyər, əzələ, dəri, pulcuq), o cümlədən də bağırsaqlarda baş verən dəyişikliklərin öyrənilməsinə dair ədəbiyyat məlumatları da mövcuddur [5; 10]. Tərəfimizdən istifadə olunan Fe_3O_4 nanohissəciklərinin 10-30 nm ölçülərində olmasına baxmayaraq bağırsağ xovlarında, enterositin sitoplazmasında, orada yerləşən müxtəlif orqanellərdə, qan damarlarının divarını təşkil edən endotel hüceyrələrinin sitoplazmasında və mənfəzdə yerləşən eritrositlərdə TEM vasitəsilə

100 000-dən artıq böyüdüclərdə əldə olunan elektronqramlarda yalnız 10-20 nm qədər olan nanozərrəciklər qeyd edilmişdir. Dəmir nanohissəciklərin (Fe_3O_4) digər əmtəlik balıqlardan olan əlvan forelin (*Oncorhynchus mykiss*) nazik bağırsağının divarında toplanmasına dair yerinə yetirilən tədqiqat işində də təqdim edilən elektronqram və diaqramlarda nanozərrəciklərin ölçüsü 10-15 nm-ə qədər olmuşdur [4].

Nəticə

1. Adi çəkinin nazik bağırsağının normada ultrastrukturunu verilməklə yanaşı, nanohissəciklərin istifadəsinin 7-ci günündə (10 mq dozada) selikli qatın bağırsağın mənfəzə baxan enterositlərinin xovlarının dağılması və sitoplazmatik strukturların patologiyası izlənmişdir.
2. Nanohissəciklərin 100 mq dozanın tətbiqinin 7-ci günündə isə nazik bağırsağın bütün qatlarında (seroz, əzələli, selikaltı və selikli) və onun struktur elementlərində destruktiv dəyişikliklər baş verdiyi ultrastruktur səviyyədə müəyyən edilmişdir.
3. Fe_3O_4 nanohissəciklərinin adi çəkinin nazik bağırsağından sahibin orqanizminə daxilolma ardıcılığı və bioakkumulyasiyası – selikli qatda olan enterositlərin apikal hissəsində yerləşən mikroxovlara, oradan epitel hüceyrəsinin sitoplazmasına, o cümlədən sitoplazmatik orqanellərə (nüvə, mitoxondri, lizosom, piy danələri), sonra isə nazik bağırsağın selikli qatının xüsusi səvhəsinə (lamina propria) və orada yerləşən damarların endotelinə və mənfəzdə olan eritrositlərə keçməsi izlənmişdir.
4. Müəyyən edilmişdir ki, dəmir oksidinin nanohissəcikləri 30 nm-ə qədər ölçüdə olmasına baxmayaraq, bağırsağ divarından yalnız maksimum 20 nm-ə qədər olan hissəciklər daxil ola bilməmişdir.

Nəticələrin tətbiqinə dair təkliflər

Alınmış nəticələr qida təhlükəsizliyi nöqtəyi-nəzərdən Azərbaycanda akvakulturada yetişdirilən vətəgə əhəmiyyətli balıq növlərinin ekoloji təmiz şəraitdə yetişdirilməsi, sanitariya normalara riayət edilməsi və həmçinin onların sağlam reproduktiv sürülərinin formalaşdırılması məqsədilə optimal biotexniki normativlərinin işlənilməsi hazırlanmasında istifadə oluna bilər.

Summary

The main goal of the current research was with light and electron microscopic methods to study the ultrastructural characteristics of the entry and bioaccumulation of Fe_3O_4 nanoparticles in the small intestine of common carp (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) grown in aquaculture conditions, as well as the pathomorphological changes in fish organism. Two different doses (10 and 100 mg per 10 g of food) of Fe_3O_4 nanoparticles were fed to fingerlings for 7 days and then intestinal samples were taken and studied. In addition studying to the normal ultrastructure of the small intestine of the fish, on the 7th day of the use of nanoparticles (at a dose of 10 mg), the disintegration of the villi of the enterocytes of the mucosa layer and the pathology of the cytoplasmic structures of the cells was observed.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Nəcəfov C.Ə., Məmmədov Ç.A., Nəcəyev R.V. Balıqçılıq, balıqların yemləndirilməsi və ixtipatologiya. – Bakı, Müəllim, 2019, 304 səh.
2. Нельсон Дж.С. Рыбы Мировой фауны. – Москва, URSS, 2009, 880 с.
3. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. - Москва, Пищевая промышленность, 1966, 376 с.
4. Agayeva N.J., Rzayev F.H., Gasimov E.K., Mamedov Ch.A., Ahmadov İ.S., Sadigova N.A., Khusro A., Al-Dhabi N.A., Arasu M.V. Exposure of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) to magnetite (Fe₃O₄) nanoparticles in simplified food chain: Study on ultra-structural characterization // Saudi Journal of Biological Sciences, Volume 27, Issue 12, Pages 3258-3266. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2020.09.032>
5. Alijantabar M., Omidzahir Sh., Kardel F. Study of iron bioaccumulation and histopathology of muscle, skin and scale of common carp (*Cyprinus carpio*) following exposed to iron oxide nanoparticles. JAD 2022, 16(1): 85-98 10.52547/aquadev.16.1.85
6. Burgos-Aceves, M.A., Lionetti, L., Faggio, C. 2019. Multidisciplinary haematology as prognostic device in environmental and xenobiotic stress-induced response in fish. Sci. Total Environ. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.03.275>.
7. D'Amico F. A polychromatic staining method for epoxy embedded tissue: a new combination of methylene blue and basic fuchsin for light microscopy. Biotech Histochem 2005; 80(5–6):207–210. doi: 10.1080/10520290600560897
8. Fiorino, E., Sehonova, P., Plhalova, L., Blahova, J., Svobodova, Z., Faggio, C., 2018. Effects of glyphosate on early life stages: comparison between *Cyprinus carpio* and *Danio rerio*. Environ. Sci. Pollut. Res. <https://doi.org/10.1007/s11356-017-1141-5>.
9. Karthikeyeni S, Siva Vijayakumar T, Vasanth S, Ganesh A., Manimegalai M., Subramanian P. Biosynthesis of iron oxide nanoparticles and its haematological effects on fresh water
10. Khoei A.J. Evaluation of potential immunotoxic effects of iron oxide nanoparticles (IONPs) on antioxidant capacity, immune responses and tissue bioaccumulation in common carp (*Cyprinus carpio*). Comparative Biochemistry and Physiology, Part C 244 (2021) 109005. <https://doi.org/10.1016/j.cbpc.2021.109005>
11. Kuo J. Electron microscopy: methods and protocols. Totowa: Humana Press, 2014, 799 p. DOI 10.1007/978-1-62703-776-1
12. Saravanan M, Suganya R, Ramesh M, Pooal R.K., Gopalan N., Ponpandian N. Iron oxide nanoparticles induced alterations in haematological, biochemical and ionoregulatory responses of an Indian major carp *Labeo rohita*. J Nanopart Res. 2015;17(6):274. Doi: 10.1007/s11051-015-3082-6
13. Shadlinskaya R.V., Gasimov E.K., Rzayev F.H. Some results of light-optical and electron-microscopic study of the elements of the lamina propria of the mucous membrane of the free part of the gums in patients with β -thalassemia major. Azerbaijan Medical Journal, special issue; 2020, 114-121.

AZƏRBAYCANIN QƏRB BÖLGƏSİNDƏ EV QUŞLARININ BƏZİ SESTOD VƏ TREMATODLARININ BİOMORFOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Bayramova Könül

Gəncə Dövlət Universiteti, Gəncə, Azərbaycan
konul.bayramova.2911@mail.ru

ANNOTASIYA

Quşçuluq sahəsinə ziyan vuran, quşların kütləvi tələbatına, məhsuldarlıq səviyyəsinin aşağı düşməsinə səbəb olan parazitər xəstəliklər həm fərdi, həm də fermer təsərrüfatlarında geniş yayılmışdır. Bu görə də Azərbaycanın Qərb bölgəsindəki quşçuluq təsərrüfatlarında müasir epizootoloji situasiyanı öyrənmək məqsədi ilə tədqiqatlar aparılmışdır. Nəticədə məlum olmuşdur ki, Azərbaycanın Qərb bölgəsində müxtəlif növ helmintlər ev quşlarında parazitlik edir. Bu parazitər arasında daha çox növ sestod və trematodlara aiddir.

Açar sözlər: növ; ev quşları; trematod; sestod.

Giriş

Kənd təsərrüfatının səmərəli sahələrindən hesab olunan quşçuluq ölkə sənayesinin əsasını təşkil edir. Bu sahənin inkişafına mane olan problemlərdən biri də quşların parazitlərə yoluxmasıdır. İnvazion xəstəliklərə qarşı aparılan mühüm mübarizə tədbirlərinə baxmayaraq, bir çox helmintozlar quşçuluq təsərrüfatlarına ciddi ziyan vurmaqdadır.

Tədqiqatın məqsədi

Azərbaycanda ev quşlarının bəzi helmint və helmintozlarının tədqiqinə dair əsasən epizootoloji xarakterli araşdırmalar aparılmışdır. Ancaq bu məlumatar hal-hazırda quşçuluq təsərrüfatlarında müasir epizootoloji situasiyanı tam əks etdirmir. Bunun üçün tədqiqat işinin əsas məqsədlərindən biri Azərbaycanın qərb bölgəsində ev quşları arasında yayılmış parazit helmintlərin sistematikasını və biomorfoloji xüsusiyyətlərini öyrənmək olmuşdur. Həmçinin fərqli saxlanılma, yetişdirilmə və bəslənmə şəraitinə malik olan müxtəlif istiqamətli fermer və şəxsi təsərrüfatlarda ən müasir texnologiyalardan istifadə edilməsi, baş verə biləcək xəstəliklərin də müalicə və profilaktikasında daha mükəmməl, müasir tələblərə cavab verə biləcək, iqtisadi cəhətdən səmərəli üsulların tətbiqini ön plana çəkir [1].

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqatlar son illərdə Azərbaycanın Qərb bölgələrindən olan Ağstafa, Daşkəsən və Gədəbəy rayonlarının fərdi və fermer quşçuluq təsərrüfatlarında aparılmışdır. Qeyd etmək lazımdır ki, bu rayonların ərazilərində şirin su tutaqları, çaylar və xırda göllər mövcuddur ki, bütün bunlar burada ev su quşlarının saxlanması üçün imkan verir.

Bölgədəki təsərrüfatlarda saxlanılan ev quşlarında parazitlik edən helmintlərin növ tərkibi müxtəlif yaş qrupuna aid 280 fərd ev qazı, 352 fərd ördək və 668 fərd toyuğun helmintoloji yarma müayinəsinə əsasən müəyyən edildi. Həmçinin, təsərrüfatlarda helmintozların yayılma səviyyəsini, invazyaların ekstensivliyini müəyyənləşdirmək məqsədilə tədqiqatlar aparılan təsərrüfatlarda saxlanılan qazlara aid 870, ördəklərə aid 946 və toyuqlara aid isə 1260 kal nümunəsi götürülərək helmintoovoskopik müayinə edildi.

K.İ.Skryabinin helmintoloji yarma metodu ilə müayinələr aparılmışdır [2]. Yarma müayinələrinin nəticəsində qazlardan 786 fərd, ördəklərdən 909 fərd və toyuqlardan isə 1215 fərd helmint toplanılmışdır. Toplanılmış helmintlərin növ tərkibi araşdırılmış və xüsusi helmint təyinedicilərinə əsasən dəqiqləşdirilmişdir.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Daşkəsən, Ağstafa və Gədəbəy rayonlarının fərdi və fermer quşçuluq təsərrüfatlarında aparılmış helmintoloji yarma müayinələrinin nəticələrini təhlil edərkən müxtəlif helmint növlərinin parazitlik etdiyi aşkar edildi.

Qərb bölgəsində geniş yayılmış parazit Cestodea (Rudolphi, 1808) sinifinin *Drepanidotaenia lanceolata* (Bloch, 1892) növüdür.

Helmintoloji yarma müayinələrinin gedişində bu sesto 6 aylığa qədər qaz və ördəklərin nazik bağırsağında aşkar edildi. Sestodun su quşlarının bağırsaqlarında yayılması, qazlarda 3-9 fərd (orta intensivlik göstəricisi 3,5 fərd) və ördəklərdə isə 2-7 fərd (orta intensivlik göstəricisi 2,9 fərd) olmuşdur. Açıq sarı rəngli *D.lanceolata* sestodunun uzunluğu 11-20 sm, son, hermafrodit buğunlarının eni isə 1-1,2 sm-ə çatırdı. Helmintin skoleksində 4 ədəd sormac, bunların ətrafında isə 8 ədəd qarmaq yerləşir. Armudabənzər formada olan başçıqın ölçüləri 0,25-0,18 mm olmaqla, ilk buğumlarla boyuncuğa keçir. Sestodun böyüməsi boyuncuqda olan buğumların hesabına baş verir. Drepanidoteniyalar aralıq sahibləri – sikloplar, su ilbizləri, xərçəngkimilərin iştirakı ilə inkişaf edən biohelmintlərdir. Su quşlarının bağırsaqlarından yumurtalarla dolu olan son buğumlar kal vasitəsilə xaric olur və suya düşdükdə xərçəngkimilər tərəfindən udulur. Ətraf mühitin temperaturu 18-20°C olduqda aralıq sahibin bədənində yumurtadan 10-12 günə invazion sistiserkoid inkişaf edir [3].

Aparılan helmintoloji yarma müayinələrində daha çox 3-6 aylığa qədər ördək və qazların nazik bağırsaqlarında aşkar edilən sestodun yayılması, qazlarda 1-3 fərd (orta intensivlik göstəricisi 1,5 fərd) və ördəklərdə isə 3-9 fərd (orta intensivlik göstəricisi 3,6 fərd) olmuşdur. Fimbriaria fasciolaris strobilasının uzunluğu 22-35 sm, eni 1-3 mm olan, sap şəkilli sestodur. Skoleksdə 10 ədəd növbəli şəkildə sıralanmış sormac və qarmaqlar yerləşmişdir ki, bunlar sestodun quşun bağırsağ divarına möhkəm fiksasiya olunmasına xidmət edir. Sestodun son buğumları daxilində armudabənzər onkosfer olan yumurtalarla dolu olur.

Fambriariyaların inkişafında aralıq sahibləri - sikloplar, yanüzənlər, xərçəngkimilər əsas rol oynayır. Su quşlarının bağırsaqlarında yumurtalarla dolu olan son buğumlar kal vasitəsilə xaric olur və suya düşdükdə xərçəngkimilər tərəfindən udulur. Suyun temperaturu 22-24°C olduqda aralıq sahibin bədənində yumurtadan 6-17 günə invazion sistiserkoid sürfəsi inkişaf edir. Temperatur aşağı olduqda isə sürfənin aralıq sahibin bədənində inkişafı 30-32 günə qədər uzana bilər. Su quşları xərçəngkimiləri yedikdə, onların həzm sisteminə sistiserkoidlər azad olub, bağırsağın divarına yapışır və orada 8-11 günə inkişaf edib imaginal mərhələyə çatır. Fambriariyalar quşun bağırsaqlarında 8-10 ay yaşaya bilər.

Tədqiqatların gedişində toyuqlarda aparılmış helmintoloji yarma müayinələrində onların nazik bağırsaqlarında *Railletina tetragona* sesto du aşkar edildi. Əsasən 6 ay-bir yaş arası toyuqlarda daha intensiv müəşahidə edilən sestodun bağısaqlarda yayılması 3-14 fərd (orta intensivlik göstəricisi 4,6 fərd) olmuşdur.

Aparılan helmintoloji yarma müayinələrində daha çox 3-6 aylığa qədər ördək və qazların nazik bağırsaqlarında aşkar edilən *E.revolutum* trematodunun yayılması, qazlarda 1-5 fərd (orta intensivlik göstəricisi 2,8 fərd) və ördəklərdə isə 1-9 fərd (orta intensivlik göstəricisi 5,1 fərd) olmuşdur.

E.revolutum trematodunun yetkin fərdlərinin uzunluğu 6,8-12 mm, eni isə 0,9-2 mm olur. Yarma müayinələri nəticəsində ördək və qazların nazik bağısağında aşkar edilən trematodların bir növü də *Echinoparyphium recurvatum* olmuşdur. Trematodun su quşlarının bağısaqlarında yayılması, qazlarda 3-9 fərd (orta intensivlik göstəricisi 3,5 fərd) və ördəklərdə isə 2-7 fərd (orta intensivlik göstəricisi 2,9 fərd) olmuşdur. Helmintin bədənini boyun nahiyəsində ayrılıq əmələ gətirməklə qarmağa bənzəyir. Hər iki trematod növü biohelmint olduğundan onların inkişafı aralıq sahiblərin, şirin su ilbizləri, balıqlar, su həşəratları və xərçəngkimilərin iştirakı ilə tamamlanır. Bunların sürfə mərhələsinin inkişafında iki aralıq sahibi iştirak edir. Quşların bağırsaqlarında məskunlaşan imaginal trematodlar yumurtalarını kal vasitəsilə xarici mühitə ötürür. Helmintin gələcək inkişafı yumurtalar su mühitinə düşərsə, davam edə bilər. Belə ki, suyun temperaturu 20-22° C olduqda *E.revolutum* mirasidiləri 9-10 günə, *E.recurvatum* mirasidiləri isə 11-13 günə aralıq sahibin bədənində inkişaf edir, kirpikciklərini itirərək, hərəkətsiz sporosistaya çevrilir. Oval formalı sporosistalar hüceyrə elementləri ilə zənginləşərək redi mərhələsinə keçirlər. Redilər isə öz növbəsində serkarilərə çevrilirlər [4].

Nəticə

Azərbaycanın Qərb bölgəsinin fərdi və fermer təsərrüfatlarında ilin müxtəlif fəsilələrində və müxtəlif yaş qruplarında aparılmış helmintoloji yarma müayinələrinin nəticələrinə görə təsərrüfatlardakı ördək və qazlarda daha çox sestodlardan - *Fimbriaria fasciolaris* və *Drepanidotaenia lanceolata*, trematodlardan - *Echinostoma revolutum*, *Echinoparyphium recervatum* növlərinin, to-

yuqlarda isə sestodlardan- *Railletina tetragona* helmintinin parazitlik etdiyi müəyyənləşdirildi.

Summary

Parasitic diseases that damage the poultry field, cause the mass demand for birds, and decrease the level of productivity are widespread both in individual and farm animals. For this purpose, research is conducted to study the modern epizootological situation in poultry farms in the western region of Azerbaijan. As a result, it became known that various types of helminths parasitize poultry in the Western region of Azerbaijan. Among these parasites, most species belong to cestodes and trematodes.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Ağayeva Z.T. Azərbaycanın müxtəlif rayonlarında qaz və ördəklərin helmintlərinin bio-ekoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi / B.ü.f.d. diss. avtoreferatı, 2018, 23 s.
2. Məmmədov A.Q., Hacıyev Y.H., Şirinov H.M., Ağayev Ə.Ə. Baytarlıq parazitologiyası. Azərneşr, 1986, s 46-48.
3. Амиров Ф.А., Муллаярова И.Р. Лечение гельминтозов гусей // Вестник Башкирск. Гос. Универ. 2015, с. 9-12.
4. Nəsirov Ə.M., Qaziyev N.Ş., Bünyatova K.İ. Ev quşlarının helmint faunasının ekoloji-faunistik təhlili // Azərbaycan Zooloqlar Cəmiyyətinin əsərləri, 2010, s 49-65.

SARISU GÖLÜNÜN ZOOPLANKTONUNUN ÖYRƏNİLMƏSİNƏ DAİR

Təməyeva Tərhan, Əliyev Saleh, Mənsimova İlahə

Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan

terlantmyva@gmail.com

ANNOTASIYA

Məqalədə Sarısu gölünün hidrofaunasının əsasını təşkil edən zoolanktona daxil olan rotatorilər və şaxəbiğciqlı xərçənglərin növ tərkibi, yayılması, ekologiyası haqqında məlumatlar verilir. Müəyyən olunmuşdur ki, su hövzəsində ibtidai xərçənglər dominantlıq təşkil edir.

Açar sözlər: növ; fauna; ekologiya; biokütlə; plankton.

Giriş

Sarısu gölü Azərbaycanın ən böyük gölü olub, Kürətrafi göllərə aiddir. Son illər Kürün səviyyəsi aşağı düşdüyünə görə göl qidalana bilmir və nəticədə gölün ekoloji şəraiti dəyişmişdir. Bu da öz mənfi təsirini hidrofaunanın formalaşmasına göstərir. Bu baxımdan gölün hidrofaunasının, onun mühüm tərkib hissəsi olan zooplanktonun öyrənilməsi aktualdır. Məlumdur ki, plankton orqanizmlər su hövzələrində ilk məhsulun istehlakçısı olmaqla yanaşı, təbii biofiltratorlar olub, bioindikator orqanizmlərdir.

Tədqiqatın məqsədi

Sarısu gölünün zooplanktonunun növ tərkibini, say dinamikasını, yayılmasını və biokütləsini araşdırmaq tədqiqatın əsas məqsədi olmuşdur.

Tədqiqatın obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqat işini aparmaq üçün hidrobiologiyada qəbul olunmuş ümumi metod və vasitələrdən istifadə olunmuşdur. İ.A.Kisilyev tərəfindən 1956-cı ildə qəbul olunmuş metodlar əsas götürülmüşdür. Material toplamaq üçün gölün bütün akvatoriyasını əhatə edən bioloji stansiyalar təyin olunmuşdur. Bu bioloji stansiyalardan nümunələr toplanmışdır. Materialın toplanması üçün xüsusi plankton torundan istifadə edilmişdir. Toplanmış məlumatlar yerindəcə fiksasiya olunmuş, etiketləşdirilmiş, laboratoriya şəraitində tədqiq edilmişdir [1].

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Kür çayının sağ sahilı boyunca Sabirabad və İmişli rayonları ərazilərində yerləşən Sarısu gölü Ağçala, Xəlfəçala və bir neçə başqa göllərlə birlikdə "Sarısu göllər sistemi"ni əmələ gətirir. Ədəbiyyat məlumatlarına əsasən Sarısu gölünün dərinliyi 0,5-2,0 m, sahəsi 3000 hektardır. Məlum olmuşdur ki, 1971-ci ildə gölün şərq sahilinə çəkilən bənd onun dərinliyinə lazımı qədər təsir etmişdir. Hər il noyabrdan aprelədək Ağ gölün suyu drenaj sularına qarışaraq Şərbət qolu vasitəsilə gölün ərazisinə axır. May ayından noyabr ayınadək, demək olar ki, gölə su daxil olmur [2].

Göl axara malik olmasa da, göldə su artdıqda əlavə su kütləsi Mirzağa kanalları vasitəsilə Kür çayına axıdılır. Digər göllərdə olduğu kimi Sarısu gölündə də suyun səviyyəsi müəyyən vaxtda, müxtəlif səviyyələrdə dəyişilir. Belə ki, çayda intensiv buxarlanmadan asılı olaraq suyun səviyyəsi 70-80 sm (bəzən daha çox) aşağı enir. Göldə ən yüksək temperatur yay aylarında (+33.5°C), ən aşağı temperatur qış aylarında (4.0°C) nəzərə çarpır. Şəffaflıq 0.1 m-dan 1.8 m-ə qədər olur. Ədəbiyyat mənbələrinə əslansaq, deyə bilərik ki, Sarısu gölünün hidrokimyəvi rejimi qeyri - sabit olub çox mürəkkəbdir. Oksigen tutumu 2,4-5,1 mq O₂ /l, duzluluğu 7-9%-dir. Gölün dibində bitki qalıqları ilə zəngin lil torpaq yerləşir. Göldə ali su bitkilərindən 18 növ yayılmışdır [3]. Bunlardan ən başlıcası ali qamış bitkisiidir. Gölün sahil zonasında ciyən geniş yayılmışdır. Bunlardan əlavə göl qamışı və cil növləri də geniş yayılan bitkilərdəndir. Bitkilərin biokütləsi 8.0 kq/m² - dir.

Sarısu gölündə zooplanktonların faunası 60-70-ci illərdə tədqiq olunmuşdur [3]. Göldə yayılmış 300 planktondan cəmi 24 növü tapılmışdır. Onların 8 növü rotatarilərin (*Keratella quadrata*, *Lecane luna*, *Euchlanis dilatata*, *Brachionus urceus*, *B. rubens*, *B. plicatilis*, *B. calyciflorus*, *Notholca acuminata*), 11 növü şaxəbiğciqli xərçənglərin (*Diaphanosoma brachyurum*, *Daphnia pulex*, *D. longispina*, *Simocephalus vetulus*, *Moina brachiata*, *Ceriodaphnia reticulata*, *Macrothrix hirvetulus*, *Moina brachiata*, *Ceriodaphnia reticulata*, *Macrothrix hirsuticornis*, *Chydorus sphaericu*, *Alona rectangula*, *Alonella excisa*, *A. exigua*)

və 4 növü isə kürəkayaqlı xərçənglərin (*Eucyclops serrulatus*, *Ectocyclops phaleratus*, *Cyclops strenuus*, *C.vicinus*) payına düşür.

Bunlardan 11 növ dominantlıq edir – *B.calisiflorus*, *D.longispina*, *L.luna*, *D.pulex*, *K.quadrata*, *.rectangula*, *Ch.sphaericus*, *M.brachiata*, *C. strenuus*, *C. vicinus*, *E.serrulatus*. Növlərin sayı yazdan payıza doğru azalır. Növ sayına görə kürəkayaqlı xərçənglər, müxtəlifliyinə görə isə şaxəbiğciqlı xərçənglər üstünlük təşkil edirlər. Zooplanktonun ümumi miqdarı hər kubmetr suda 48750 ədədlə (biokütləsi 0.94 q/m^3) 99500 ədəd (biokütləsi 1.50 q/m^3) arasında dəyişilir. Ümumi orta biokütlə $1,2 \text{ q/m}^3$ -dən artıq deyil. Ədəbiyyat məlumatlarında göstərilmişdir ki, 60-cı illərin əvvəllərində zooplanktonun ümumi orta göstəricisi $2,04 \text{ q/m}^3$ olmuşdur [3].

Zooplankton orqanizmlər gölün suyunun keyfiyyətinin formalaşmasında mühüm rol oynayırlar. Onlar suda filtrator rolunu yerinə yetirərək, öz orqanizmlərindən suyu süzməklə onun təmizlənməsinə səbəb olurlar.

Ekoloji tərkibinə görə Sarısu gölünün zooplanktonu eyni deyildir və onu qruplara bölmək olar: əsl plankton növləri–suyun pelagik (açıq) sahəsinə aid olan növlər; bitkilər arasında yaşayan növlər–gölün bitkilərlə zəngin olan sahilyanı zonası üçün xarakter olan növlər; bentosda yaşayan növlər.

Sarısu gölünün zooplanktonuna *Cyclops strenuus*, *Cyclops jynauss* *Leccane luna*, *B.calyciflorus*, *Euchlanis dietata*, *Lepadella ovalis*, *Brachionus leydigii*, *B.caliciflorus*, *B.bennini*, *Keratella cochlearis*, *K.quadrata*, *Hexarthramira*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Daphnia longispina*, *D.longispina hyalina*, *Moina brachiata*, *Ceriodaphnia reticulata*, *Cyclop svicinus*, *C.strenuus*, *Mesocyclops leuckarti* kimi növlər daxildir.

Bitki assosiasiyası arasında yaşayan zooplanktona 12 növ daxildir ki, bu da zooplanktonun ümumi növ sayının 34,3%-ni təşkil edir. Bu qrupa *Trichocerca elongata*, *Notholca acuminata*, *Filinia longiseta*, *Daphnia pulex*, *Simocephalus vetulus*, *Chydorus sphaericus*, *Bosmina longirostris*, *Arctodiaptomus acutilobatus*, *Macrocyclus fuscus*, *Metacyclus gracilis*, *Thermocyclops dybowskii* və *Atheyellacrassa* növləri aiddir.

Bentosda yaşayan plankton orqanizmlər qrupuna cəmi 2 növ (*Alona rectangula* və *Leptodora kindtii*) daxildir ki, bu da bizim tərəfimizdən qeyd olunan növlərin 8,6%-ni təşkil edir. Su hövzəsində duzluluq 2-10 % arasında tərəddüd etdikdə *Daphnia pulex* kimi şaxəbiğciqlı xərçənglər inkişaf edə bilsə də, onların ümumi həyat göstəricisi xeyli aşağı düşür. *B.caliciflorus*, *Keratella quadrata*, *Daphnia longispina*, *D.longispinahyalina* kimi növlər tipik şirin su növləridir.

Sarısu gölünün ölkənin balıqçılıq təsərrüfatının inkişafında müstəsna rolu olmuşdur. Son illərdə gölün hidroloji rejimi dəyişmişdir. Bu baxımdan göldə hidrobioloji tədqiqatların aparılması vacibdir.

Nəticə

Məlumdur ki, plankton orqanizmlər su hövzələrinin təbii biofiltratorlarıdır və ekosistemdə qida zəncirinin bir həlqəsini təşkil edir. Sarısu gölünün ərazisində filtrator orqanizmlərdən əsasən şaxəbiğciqlı xərçənglər dominantlıq təşkil edirlər. Plankton orqanizmlərin əksəriyyəti suyun üzvi maddələrlə çirkənmə dərəcəsinin göstəricisidir.

Summary

The article provides information on the species composition, distribution, and ecology of rotifers and cladocerans, which are the basis of the hydrofauna of Sarısu Lake. It has been determined that primitive crustaceans dominate the water basin.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Киселев И.А. Методика исследования планктона. Кн.: Жизнь пресных вод СССР. М., Л., Изд. АН СССР, – 1956, 4, 1, –с.183– 265.
2. Əliyev A.R. Kürətrafi göllərin biolojiyası. – Bakı: "Elm", –2001, –299 s.
3. Касымов А.Г. Пресноводная фауна Кавказа. – Баку: Элм, –1972. – 287с.

ALMA MEYVƏYƏYƏNİNİN (*LASPEYRESIYA POMONELLA L.*) MORFO-BİOLOJİ XARAKTERİSTİKASI

Tahirova Naibə, Quliyeva Hökümə

Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan

tahirovanaibe0@gmail.com

ANNOTASIYA

Hazırkı məqalədə alma bağlarının ən təhlükəli zərərvericisi hesab edilən alma meyvəyeyəninin (*Laspeyresia pomonella L.*) Quba populyasiyasının morfo-bioloji xüsusiyyətləri tədqiq edilmişdir. Məlum olmuşdur ki, bu zərərvericinin Quba populyasiyasına aid olan kəpənəklərin uçuş dinamikası 130 gün çəkir (4 ay). Müəyənləşmişdir ki, havanın orta sutkalıq temperaturundan asılı olaraq, alma meyvəyeyəninin Quba populyasiyasının inkişafı tam 2 nəsillə gedir və qışlama tırtıl fazasında baş verir.

Açar sözlər: *alma meyvəyeyəni; populyasiya; morfoloji və bioloji xüsusiyyətlər.*

Giriş

Meyvə bitkiləri hər il müxtəlif növ zərərvericilərin təsirinə məruz qalır ki, bunlar arasında ən təhlükəlisi meyvəyeyənlərdir. Bu növlərin çoxu zədələnməmiş meyvələrin içərisində inkişaf mərhələlərini keçdikləri üçün onları öyrənmək və onlarla mübarizə üsullarını inkişaf etdirmək çətinləşir. Alma meyvəyeyəni bütün dünyada meyvə bağlarının ən təhlükəli zərərvericilərindəndir.

Alma ağacı sənaye və özəl bağçılıqda ən çox yayılan meyvə məhsuludur. Plantasiyaların yaratdığı sabit yaşayış sahəsi çoxillik alma ağacları ilə tropik olaraq əlaqəli bir növ kompleksinin daima çoxalması üçün ilkin şərtlər yaradır.

Ona qarşı mübarizə tədbirlərini işləyib hazırlamaq olduqca çətinidir, çünki meyvə ağacına zərər vuran tırtıl fazası daxildə inkişaf edir, ona təsir etmək mümkün olmur [1, 3].

Tədqiqatın məqsədi

Alma meyvəyeyəninin Quba populyasiyasının morfoloji və bioloji xüsusiyyətlərinin müəyyənəlməsi olmuşdur.

Tədqiqatın obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Hazırkı müşahidələr Quba rayonunun Nügədi kəndi şəraitində həyata keçirilmişdir. Belə ki, marşrut yoxlama yolu ilə şəxsi və fermer təsərrüfatlarında – alma bağlarında yerinə yetirilmişdir. Analiz vaxtı əldə etdiyimiz məlumatlar analoji nəticələrlə müqayisəli şəkildə təhlil edilmişdir [2]. Yəni biologiyaya dair məlumatlar həmin mənbələrdən də istifadə edilməklə müqayisə olunmuşdur. Bizim tədqiqatlar zərərvericinin Quba populyasiyası üzərində 2022-ci (sentyabr-oktyabr) ildən - ümumi məqsədli planın birinci hissəsi kimi yerinə yetirilmişdir.

Tərkibi çürümüş almalar, 200-300 q çovdar çörəyinin qabıq hissəsi, 3-5 qənd parçası, maya və su olan qarışıq tənəzif ilə bağlı saxlanılaraq, 1-2 gün sonra maye hissəsi 1 litrlik bankalara tökülmüş və ağacın (torpaqdan) 1.5-2 m hündürlükdə olan budaqları üzərinə asılmış cəlbədicə məhlul vasitəsilə kəpənəklər toplanmışdır. Hər 5-10 gündən bir alma meyvəyeyəninin kəpənəkləri sayılmışdır.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Müşahidələr nəticəsində məlum olmuşdur ki, alma meyvəyeyənin Quba populyasiyasına aid olan kəpənəkləri digər regionların populyasiyalarına xas olan fərdlərdən kəskin surətdə fərqlənir [Şəkil 1].

Göründüyü kimi, kəpənəyin qanadlarının kənarı oval formadadır. Bir müddətə kəpənək 17-22 mm-ə çatır. Morfoloji tədqiqatlar, alma meyvəsi kəpənəyinin tünd boz ön qanadları olan kiçik bir kəpənək olduğunu xarakterizə edir [Şəkil 1], üstündə tünd eninə dalğalı xətlər, üst hissəsində isə bürünc rəngli qəhvəyi bir ləkə var. Sakit halda oturmış kəpənəyin qanadları arxa tərəfdə tam bir şəkildə qatlanır, yəni yuqal damarlıdır.

Məlum olduğu kimi, alma meyvəyeyəni kəpənəklərinin yaşama müddəti alma meyvəsi çiçəkləyən dövrdə 1,5-2 ay davam edir. Əvvəlcə erkəklər sonra dişilər görünür. Adətən onların cinsi yetişkənliyi 2-3 gün çəkir [2, 3].

Müşahidələr göstərmişdir ki, bu ərzədə onlar fermentasiya olunmuş maye ilə qidalanırlar. Yetişmiş dişilər erkəkləri cəlb etmək üçün feromonlar ifraz edir və sonradan yumurtaqoyma prosesi başlanır. Bu proses 14-15 gün davam edir. Dişilər yumurtanı yarpağın üzərinə qoyur. Aparılmış müşahidələrə əsaslanaraq qeyd etmək olar ki, yumurtanın diametri təxminən 0,9-1,3 mm arasında olub, rəngi şəffafdır.



Şək. 1. Alma meyvəyeyəninin Quba populyasiyasına aid olan kəpənəyinin xarici görünüşü

Yumurtadan çıxan tırtıl qidalanmaq üçün dərhal meyvəyə daxil olur. Tırtıl sarımtıl və ya çəhrayı rəngdədir. Yetkin tırtıl 12-18 mm ölçüdə olur [Şəkil 2].

Tırtıl meyvənin qabığını gəmirərək mətinə daxil olur və 2-3 gün orada qalır. Daha sonra meyvənin toxum kamerasına daxil olur və orada qidalanır. Məlumdur ki, toxumların tərkibi inkişaf üçün tələb olunan üzvi birləşmələrlə zəngin olur.

Zədələnmiş meyvələr vaxtından əvvəl düşür, keyfiyyət və saxlama qabiliyyətini əhəmiyyətli dərəcədə itirir. Mütəxəsislərin müşahidələrinə əsasən ciddi qoruyucu tədbirlər olmadığı halda məhsuldarlığa kəskin zərər dəyir. Alma meyvəyeyəninin tırtılının sayı və zərərliliyi iqlim şəraitindən asılıdır. - 25°C-dən aşağı temperatur tırtılların 80%-nin ölümünə səbəb olur.



Şək. 2. Alma meyvəyeyəninin tırtılının xarici görünüşü

Puqları sarı qəhvəyi rəngdə olub, uzunluğu 9-12 mm bərabərdir. Bir müddət fəal olan fərdlər aktiv fazanın bitməsindən sonra hərəkətsiz bir fazaya keçir və ətrafında barama əmələ gətirirlər. Müəyyən edilmişdir ki, havanın sutkalıq temperaturu uzun müddət isti olduqda (20°C-dən yüksək) tırtıllar növbəti yazı gözləməsə də inkişafı davam etdirirlər. Bu vəziyyətdə bir mövsümdə alma meyvəyeyəninin natamam nəslə müşahidə edilə bilər.

Puqların fərqli xüsusiyyətləri cinsiyyətindən asılı olub, quruluşunda mövcud olan morfoloji xüsusiyyəti ilə əlaqədardır. Belə ki, qarınıq seq-

mentlərinin sonunda hərəkətli buğumlar var - erkeklərdə bu buğumlar 4 ədəd, dişidə isə 3 ədəddir. Bundan başqa klemaster də qarıncığın uc hissəsində haçalanmış çıxıntı formasındadır. Erkəklərdə son 3 buğumun, dişilərdə isə 4 buğumun birləşməsindən klemaster formalaşır.



Şək. 3. Alma meyvəyeyəninin qışlamaya getmiş tırtılı (2022-ci il)

Adətən alma meyvəyeyəninin müxtəlif yaşda olan tırtılları qışlamaya gedir. Bizim apardığımız müşahidələrdə də Quba populyasiyasının tırtıl fazası qışlamaya getmişdir. Banka daxilində qışlayan tırtıl xüsusi tor barama daxilində yerləşmişdir ki, bu onu sübut edir ki, təbii şəraitdə də qışlamaya gedən fərdlər substrat daxilində tordan barama toxuyub orada qışlayır [Şəkil 3].

Cədvəl 1. Quba rayonu şəraitində alma meyvəyeyəni kəpənəklərinin uçuş dinamikası [1]

Qeydiyyat günləri	Bir cəlbədicə variant üçün kəpənəklərin orta sayı	
	<i>Dərmanlanmamış bağda</i>	<i>Dərmanlanmış bağda</i>
27.05	1	0
28.05 – 03.06	25	10
04.06 – 14.06	7	8
15.06 – 21.06	11	9
22.06 – 01.07	30	28
02.07 – 11.07	6	7
12.07 – 25.07	0	5
26.07 – 03.08	12	16
04.08 – 17.08	12	12
18.08 – 06.09	14	1
07.09 – 21.09	13	12
22.09 – 30.09	0	1
01.10 – 03.10	0	1

Qeyd: *kəpənəklərin sayı qeydiyyat tarixi zaman daxilində göstərilir*

Cədvəl 1-dən görüldüyü kimi, kəpənəklərin uçuş dövrü 130 gün, yəni 4 ay çəkir. Quba rayonu şəraitində bu təhlükəli zərərvericinin bioekoloji xüsusiyyətlərinə [1] – embrional inkişaf dövrü, tırtıl və pup fazalarının inkişafı, kəpənəklərin uçuş dinamikası və s. əsaslanaraq belə nəticəyə gəlmək olar ki, alma meyvəyeyəni həmin regionda tam 2 nəsil verə bilər. Tam nəsilin

inkişafı üçün yaz-yay və payız ayları dövründə havanın temperaturunun isti olması tələb olunur.

Nəticə

Aparılmış müşahidələr nəticəsində aşkar edilmişdir ki:

- 1) Quba populyasiyasına aid olan alma meyvəyeyəninin kəpənəkləri morfo-bioloji xüsusiyyətlərinə görə digər populyasiyalardan kəskin fərqlənirlər.
- 2) Məlum olmuşdur ki, havanın orta sutkalıq temperaturundan asılı olaraq, alma meyvəyeyəninin quba populyasiyası 2 tam nəsillə inkişaf edir.

Summary

In the present article the morphological and biological characteristics of the Guba population of the codling moth (*Laspeyresia pomonella* L.) which is considered the most dangerous pest of apple orchards, were studied. The flight dynamics of butterflies belonging to the Guba population of this pest takes 130 days (4 month). It was determined that depending on the average daily air temperature, the Guba population of the codling moth can develop with 2 generation and goes to hibernate in the caterpillar phase.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Кулиева Х.Ф. Эколого-физиологическая характеристика азербайджанской популяции яблонной плодовой гусеницы (*Laspeyresia pomonella* L.) // Журнал «Проблемы современной науки»: Сельскохозяйственные науки, 2019, №8 (141), с.14-21
2. Кулиева Х.Ф. Биоэкологическое обоснование прогноза развития яблонной плодовой гусеницы *Laspeyresia pomonella* L. (Lepidoptera, Tortricidae) в Шеки-Закатальской зоне Азербайджана // Jour. Advances in Biology & Earth Sciences, vol.5, No1, 2020, pp.41-48.
3. Николаева З.В., Крюкова А.В. Многолетняя динамика численности яблонной плодовой гусеницы в садах северо-запада России. Агро. XXI, 2010. № 7-9, 11-13.

AĞZIBİR GÖLÜNDƏ HİDROBİONTLARIN QIDA ZƏNCİRİNDƏ MNEMIOPSIS LEIDYI İNVAZİV NÖVÜNÜN ROLU

Mənsimova İlahə

Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan
ilaxa_mansimova@mail.ru

ANNOTASIYA

Hidrobiontların qida zəncirində *Mnemiopsis leidy* invaziv növünün rolunu müəyyənləşdirmək üçün tərəfimizdən plankton birliklərdə ümumi sayın yüksək olduğu dövrlərdə trofik əlaqələrə dair tədqiqatlar aparılmışdır. Müəyyən olunmuşdur ki, Ağzıbir gölü şəraitində *M. leidy* tərəfindən kiçik çoxhüceyrəli plankton birliklərinə ziyan dəysə də, bu, Xəzərin açıq sularında olduğu kimi güclü nəzərə çarpmır.

Açar sözlər: Ağzıbir; *Mnemiopsis leidy*; infuzor; zooplankton.

Giriş

Məlumdur ki, yeni növlərin su hövzələrinə daxil olması, demək olar ki, həmişə onların ekosistemlərinin struktur-funksional təşkilində nəzərə çarpan dəyişikliklərə səbəb olur. Lakin, invaziv növlər iqtisadi cəhətdən dəyərli ticarət əhəmiyyətli növlər üçün nəzərə çarpan mənfi nəticələrə səbəb olduqda diqqəti cəlb edir.

Tədqiqatın məqsədi

İşin əsas məqsədi Ağzıbir gölündə hidrobiontların trofik əlaqələrində *M.leidy* invaziv növünün rolunu müəyyən etməkdən ibarətdir.

Tədqiqatın obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Toplanmış materialın keyfiyyət analizi üçün "Olimpus CX-41" işıq mikroskopu, say analizlərinin aparılması üçün Boqorov kamerası istifadə olunmuşdur. Sərbəstyaşayan infuzorların sayının kəmiyyət qiymətləndirilməsi üçün biz konsentrasiyadan keçirilmiş nümunələrin birbaşa hesablanması universal metodundan istifadə etmişik [1]. Bu metod son illərdə daha dəqiq nəticələrinə görə geniş yayılmışdır və maksimal diqqət tələb etməyinə, tədqiqatçıyı çox yormasına baxmayaraq, praktiki olaraq müxtəlif növlərin sayı haqqında daha dəqiq və tez məlumat əldə etmək üçün yeganə metoddur. Metodun mahiyyəti sadə olub, infuzorların 3-5 ml su həcmində Boqorov kamerasında *in vivo* sayılmasından ibarətdir. Bu proses 3-10 dəfəyə qədər təkrarlanaraq, hər növ üçün orta qiymət tapılır və su hövzəsində plankton növləri üçün isə suyun 1 litrində ümumi say hesablanır.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Son illərdə gəmiçiliyin inkişafı ilə əlaqədar Xəzər dənizinin gəlmə növləri tərəfindən kolonizasiyası prosesi nəzərəcarpacaq dərəcədə intensivləşdiyindən, məskunlaşma yalnız Aralıq dənizindən deyil, həm də Dünya okeanının ekoloji vəziyyətinə nisbətən oxşar (duzsuzlaşdırılmış), tamamilə ucqar hissələrindən gəlir. Beləliklə, Qara, Azov və Xəzər dənizlərində mövcud olmaq üçün kifayət qədər ekoloji plastikliyə malik olan və bu anbarların coğrafi təcrid olunması səbəbindən əvvəllər buraya nüfuz edə bilməyən hidrobiontlar indi qloballaşma şəraitində və bu bölgədəki yükdaşımaların kəskin şəkildə intensivləşməsi səbəbindən maneələr aradan qalxmışdır [2]. Bu proses Volqa-Don kanalının işə başlaması ilə, gəmilərin bir dənizdən digərinə keçməsi nəticəsində sürətlənmiş, Xəzər dənizinə invaziv növlərin axını xüsusilə aktiv olmuşdur [3].

*M.leidy*nin qida spektrinin öyrənilməsi bizim tədqiqatlarımıza qədər xüsusi maraq doğururdu. Ədəbiyyat məlumatlarına əsasən bu növün sayı Şimali Xəzərin qərb hissəsində orta hesabla 244 ədəd /m³, biokütləsi 68,7 q /m³ təşkil etmişdir. Sonradan bu növ Orta Xəzərdə və Cənubi Xəzərin şimal hissəsində qeydə alınmışdır [1].

Xəzər dənizində *M.leidy* növünün çoxalması adətən avqust-sentyabr

aylarında müşahidə olunur və soyuq qış dövründə sürfələr və yetkin fərdlər daha isti alt təbəqəyə keçirlər.

Məlumdur ki, *M.leidy* gündə 10 minə qədər yumurta hasil etməyə qadirdir [4]. Digər tərəfdən zədələnmiş və hətta parçalanmış *M.leidy* hissələrini tez bir zamanda bərpa etməyə qadirdir. Bu bioloji xüsusiyyətlər kütləvi çoxalma dövründə daraqlıların ümumi sayının son dərəcə sürətlə artmasına kömək edir.

Qeyd etmək lazımdır ki, Ağzıbir gölü şəraitində gölün Xəzər dənizi ilə əlaqəsi olduğu dövrdə yəni yazda *M.leidy*-nin sayı adətən güclü şəkildə artır. Ancaq dəqiq bu dövrdə suyun istiləşməsinin başlaması ilə əlaqədar olaraq fitoplankton orqanizmlərinin və plankton infuzor birliklərinin ilk kəmiyyət inkişafı müşahidə olunur və araşdırmalarımızın göstərdiyi kimi, plankton çox-hüceyrəli istehlakçıların ümumi sayının artması təqribən 10-25 gün ərzində başlayır və bunun üçün fitoplankton və infuzorlar qida obyektı olur.

*M.leidy*nin Xəzər zooplanktonuna təsirini öyrənmək üçün, ölçüsü 0,7–3,0 sm olan ən aktiv qidalanan cavan fərdlərin həm təbiətdə, həm də təcrübi şəraitdə müqayisəli tədqiqatı aparılmışdır.

Əldə etdiyimiz nəticələrdə *M.leidy*-nin cavan fərdlərinin qida rasionunun 38%-i rotatorilər, 24%-i Copepoda, 22%-i isə Cladocera'dan ibarətdir. Təbii şəraitdə Protozoa 17%, balıq sürfələrinin nisbəti isə cəmi 5% idi.

Akvariumlarda eksperimental şəraitdə apardığımız oxşar bir araşdırmanın nəticələri təbiətdə əldə edilən məlumatlardan bir qədər fərqlənmişdir. Eksperimental şəraitdə aparılan təcrübənin nəticəsində *M.leidy*-nin qida rasionunun 40%-i sərbəstyaşayan ibtidai nümayəndələr təşkil edir, 25% rotatorilər, sonra isə *Copepoda* və *Cladocera* hər biri qidanın ümumi hissəsinin 10%-ni təşkil edir. Aparılan təcrübə göstərdi ki, cavan *Mnemiopsis leidy* balıq sürfələri ilə qidalanmır.

Təbii şəraitdə daraqlıların qida rasionunun tərkibini müşahidə etmək bir qədər mürəkkəbdir. Lakin, aparılan təcrübədə aşkar olunmuşdur ki, daraqlıların cavan fərdləri ibtidailərlə qidalanmağa üstünlük verirlər.

İnfuzorların canlı olaraq eksperimental şəraitdə neytral qırmızı rənglə rənglənməsi hətta mikroskopun zəif böyütməsində şəffaf daraqlı tərəfindən onların qida kimi mənimsənilməsini dəqiq izləməyə imkan verir [5].

Bundan əlavə, apardığımız müşahidələr göstərdi ki, daraqlı tərəfindən istifadə edilən qida obyektı suyun konsertrasiyasından da asılıdır. Məsələn, məlumatlarımıza görə, suda bolluğu 70 fərd/l-dən çox olduqda rotatorilər *M.leidy* tərəfindən qida olaraq fəal şəkildə istifadə olunur.

Beləliklə, *M.leidy* və Xəzər zooplanktonunun digər qrupları arasında qida asılılığı ilk növbədə daraqlılar tərəfindən suyun sürətlə filtrasiya olunmasıdır.

Bu invaziv növün çox güclü mənfi təsiri plankton birliklərinin strukturunda ən ciddi dəyişikliklərin olduğu Cənubi Xəzərin Lənkəran sahillərində qeyd edilmişdir [1]. Bundan əlavə, məlum olduğu kimi, ən yüksək duzluluq Cə-

nubi Xəzərdə müşahidə olunur, bu da müəyyən dərəcədə *M.leidyinin* uyğunlaşmasını asanlaşdırır.

Mnemiopsis leidy tərəfindən qida üçün istifadə olunan bütün əsas qrupların biokütləsinin azalması Xəzər dənizindəki zooplanktonun trofik strukturu əhəmiyyətli dərəcədə dəyişmişdir. Ədəbiyyat məlumatlarına görə [4, 5] Orta və Cənubi Xəzərdə *M.leidy*-nin maksimal inkişafı qeyd edilir və bu, planktonla qidalanan balıqların sayının azalmasına səbəb olmuşdur.

Nəticə

Beləliklə, *M. leidyinin* Xəzərə nüfuz etməsi zooplankton birliklərində son dərəcə ciddi və dönməz dəyişikliklərə səbəb olmuşdur. Lakin qeyd etmək lazımdır ki, Ağzıbir gölü şəraitində kiçik çoxhüceyrəli plankton birliklərinə ziyan dərsədə, bu proses iki səbəbdən Xəzərin açıq sularında olduğu kimi güclü nəzərə çarpmır. Baxmayaraq ki, bu növ aşağı duzluluqda yaşamağa qabil olan bir okean növüdür, az duzlu (2-5‰) sular növün kütləvi çoxalmasına mane olur. Digər tərəfdən plankton produsentlərin, o cümlədən, həm birhüceyrəli, həm də kiçik çoxhüceyrəli konsumentlərin sayının kütləvi artması su hövzəsinin qida zəncirinin ilkin həlqələrini tutan orqanizmlər üçün zəngin yem bazasını təmin edir.

Summary

In order to determine the role of the invasive species *Mnemiopsis leidy* in the food chain of hydrobionts, studies of trophic relationships during periods of high total numbers in planktonic communities have been conducted. It was determined that, although *M.leidy* damages the small multicellular planktonic communities in the conditions of Aghzibir Lake, it is not stand out strongly as in the open waters of the Caspian Sea.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Алекперов, И.Х. Свободноживущие инфузории Азербайджана (экология, зоогеография, практическое значение). – Баку: «Элм», –2012; –520 с.
2. Зайцев, Ю.П. Морские гидробиологические исследования Национальной академии наук Украины в 90-е годы XX столетия. Шельф и приморские водоемы Черного моря // Гидробиологический журнал, 1998. Т.34, №6, – с.3-21.
3. Зевина, Г.Б. Обрастания в морях СССР. – Москва Изд-во МГУ – 1972.– 214 с.
4. Шиганова, Т.А. Вселенец в Каспийское море – гребневик *Mnemiopsis* и первые результаты его воздействия на пелагическую экосистему // – Москва: Океанология, –2001. 41. №4, – с.542-549.
5. Шиганова, Т.А. Условия, определяющие распределение гребневика *Mnemiopsis leidy* и его воздействие на экосистему Северного Каспия // – Москва: Океанология, – 2003. 43, №5, – с.716-733.

SARISU GÖLÜNÜN ZOOBENTOSUN ÖYRƏNİLMƏSİNƏ DAİR

Mehdizadə Bilal, Əliyev Saleh, Mənsimova İlahə

Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan

bilalmehdizade5@gmail.com

ANNOTASIYA

Məqalədə Kürətrafi göllərdən ən böyüyü olan Sarısu gölünün makrozoobentosu və onun müxtəlif fəsillər üzrə yayılması haqqında məlumat verilir. Müəyyən olunmuşdur ki, gölün makrozoobentosunun əsasını su həşəratları təşkil edir. Qışda xironomid sürfələrinin payına faunanın 57%-i, yayda 56.5%, yazda 63%, payızda isə 52%-i düşür. Növlərin ümumi sayına görə isə *Cryptochironomus* və *Coenagrion* cinsləri dominantlıq təşkil etmişlər.

Açar sözlər: növ; fauna; ekologiya; biokütlə.

Giriş

Sarısu gölü Kür ətrafı göllərə daxildir. Sahəsi 8 min hektara yaxındır. Gölün balıqçılıq təsərrüfatının inkişafında rolu böyük olmuşdur. Uzun illər boyu Sarısu gölü Kür çayının suyu ilə qidalansa da, son illərdə çayın suyunun səviyyəsi aşağı düşdüynə görə göl qidalana bilmir. Nəticədə gölün ekoloji şəraiti, hidrobioloji və hidroloji vəziyyəti dəyişmişdir. Bu baxımdan gölün hidrofaunasının, onun mühüm tərkib hissəsi olan makrozoobentosunun öyrənilməsi vacibdir. Məlumdur ki, makrobentik orqanizmlər su hövzələrinin bioloji məhsuldarlığının formalaşmasında fəal iştirak edirlər. Eyni zamanda ekosistemdə qida zəncirinin bir həlqəsini yaratmaqla biri digəri üçün konsument rolunu oynayır.

Tədqiqatın məqsədi

İşin əsas məqsədi Sarısu gölünün zoobentosunun növ tərkibini, müxtəlif fəsillər üzrə say dinamikasını və biokütləsini araşdırmaqdan ibarətdir.

Tədqiqatın obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Ümumi müşahidələr Sarısu gölü ərazisində həyata keçirilmişdir. Gölün tədqiqi zamanı V.İ.Jadin tərəfindən qəbul edilmiş ümumi metodlar əsas götürülmüşdür [1]. Bentik orqanizmlərin suyun dibində yayılma xüsusiyyətləri onların toplanması zamanı istifadə olunacaq hidrobioloji alətlərin (bentik kəfkir, sıyrıc, tral və.s) seçimində nəzərə alınmışdır. Göldən toplanan nümunələr 2-4%-li formalin məhlulunda fiksə olunur, etikətlənir, laboratoriyaya gətirilir və orada işlənir.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Sarısu gölü Sabirabad və İmişli rayonlarının ərazisində yerləşmişdir və Kürün sağ sahilı boyunca uzanır. Bu göl Xəlfəçala, Ağçala və digər müxtəlif

göllərlə birgə Sarısu göllər sisteminə aid edilir. Sonralar Kür çayında aparılmış nizamlanma işlərinin nəticəsidir ki, bir çox göllər həmçinin Ağçala gölü bütünlüklə qurumuşdur. Ədəbiyyat məlumatlarına əsasən [2] aydın olur ki, Sarısu gölünün sahəsi 3000 ha, dərinliyi 0.5-3.0 m, suyun şəffaflığı 2 metrdir. Gölün axarı yoxdur. 1971-də göldə yeni bənd çəkilmiş və bu onun dərinliyinə təsir göstərmişdir. Noyabrdan aprel ayınadək Ağgölün suyu Şərbət qolu ilə gölə axır. May və noyabr ayları arasındakı müddətdə Sarısu gölü ərazisinə su daxil olmadığını demək mümkündür. Kürətrafi başqa göllərlə oxşarlıq təşkil edərək, bu göldə də atmosfer çöküntülərinin elə də mühüm rolu olmadığı müəyyənləşdirilib. Suyun səviyyəsi burada da dəyişilmələrə məruz qalır. Bu əsasən yay fəslində kəskin baş verən buxarlanma nəticəsində baş verir və suyun ümumi səviyyəsi 70-90 sm-ə qədər aşağı düşə bilər. Gölün ərazisində ən yuxarı temperatur 34°C, aşağı temperatur isə 3-4°C olur. Gölün hidrokimyəvi tərkibinə nəzər yetirdikdə onun sabit deyil, mürəkkəb olduğu məlum olur. Göldən hidrogen-sulfid qazının iyini hiss etmək mümkündür.

Sarısu gölünün zoobentosunda ilk dəfə olaraq 1940-cı illərdə tədqiqatlar aparılıb. Lakin daha əsaslı surətdə aparılmış tədqiqatlar 80-ci illərə təsadüf edir. Növlərin müxtəlifliyinə görə xironomid sürfələri dominantlıq təşkil edir (45%). Digər subdominant növlərə azqıllı qurdlar, yarımsərtqanadlılar, sərtqanadlılar və s. aiddir. Başqa qruplar az sayda, yəni 1-2 növlə təmsil olunurlar [3].

Növlərin ümumi sayına görə isə *Cryptochironomus* və *Coenagrion* cinsləri (hər cinsə aid 9 növ), *Chironomus* və *Sympetrum* (hər cinsə aid 6 növ), *Limnodrilus*, *Procladius* (hər cinsə aid 3 növ) kimi müxtəlif cinslər dominantlıq təşkil edirlər.

Göldə növlərin rastgəlmə tezliyinə əsasən *T.tubifex*, *L.auricularia*, *P.lacustris*, *P.geometra*, *P.robustoides*, *C.concinnum*, *S.linnaeanus*, *Ch.plumosus*, *C.mercuriale*, *C.punctata*, *C.hastulatum*, *C.defectus*, *E.carbonaria*, *Bezzia sp.*, *Culicoides sp.*, *Procladius sp.* növləri üstünlük təşkil edirlər.

Qışda xironomid sürfələrinin payına faunanın 57%-i, yayda 56.5%, yazda 63%, payızda isə 52%-i düşür. Sarısu gölünün ərazisinə Kür çayının suyunun daxil olması nəticəsində bentik canlıların sayında artım görünür.

Xironomid sürfələri məlumdur ki, imaqoya çevrilərək uçur və bu zaman onların yayda rastgəlmə intensivliyi zəifləyir, başqa qruplarda isə yüksəlir və yaxud stabil qalmağa davam edir. Bu zaman isə bentosda iynəcə sürfələri (*C.hastulatum*, *C.scitulum*), su taxtabitləri (*C.affinis*) və s. inkişafında sürətlənmə qeydə alınır.

Yuxarıda qeyd edilmiş növlərin əksəriyyəti evriterm orqanizmlərə aid edilir. Bunlardan *T.tubifex*, *P.geometra*, *P.lacustris*, *L.auricularia*, *C.concinnum*, *C.punctata*, *C.hastulatum*, *P.robustoides*, *C.mercuriale*, *S.linnaeanus* və s. bütün fəsilərdə mövcuddur. Digər 5 növ (*A.splendens*, *vD.cultriger* *J.pumilio*, *E.hammata*, *D.marginalis*) isə stenoterm növlərdir. Onlar gölün ərazisində ancaq yay aylarında olur və ümumən gölün məhsuldarlığında vacib bir rol daşıyırlar.

Gölün bentosunun məhsuldarlığının əsasında xironomid sürfələri və ya iynəcə sürfələrinin üstünlük təşkil etdiyi müəyyənləşmişdir.

Ədəbiyyat məlumatlarına istinadən bentosun müxtəlif illər ərzində tədqiq edilmiş illik biokütləsi $3,58 \text{ q/m}^2$ (sayı 763 ədəd/m^2), daha sonra 2.95 q/m^2 (sayı isə 1390 ədəd/m^2) olmuşdur. Məlum olmuşdur ki, bentik canlıların inkişafı yaz fəslində ($5,15 \text{ q/m}^2$) maksimuma çatır. Növbəti aylarda bentosun biokütləsində azalma prosesi başlayır. Noyabrdan etibarən bentosun biokütləsi yenidən yüksəlməyə başlayır. Biokütlənin yenidən artması isə xironomid sürfələrinin nəsilərindəki 2-ci, 3-cü inkişaf ilə sıx surətdə əlaqəlidir.

Payızda göldə maksimal sayda bentik orqanizmlər (1012 ədəd/m^2) müşahidə olunur. Bu miqdarın $80,5\%$ -i həşərat sürfələrinin payına düşür. Minimum say isə yaz (539 ədəd/m^2) və yay (626 ədəd/m^2) fəsillərində müşahidə olunur. Buna səbəb həşərat sürfələrinin – xironomid uçaraq göldən uzaqlaşmasıdır.

Bentosun biokütləsi $1,53$ və $4,48 \text{ q/m}^2$, sayı isə 1136 ilə 1717 ədəd/m^2 arasında dəyişiklik göstərir.

Nəticə

Sarısü gölünün ərazisində bentik orqanizmlər 3 biosenozda - lil, bitki və bitki çürüntülərindən ibarət olan biotoplarda formalaşmışlar. Üstünlüyü isə lil biotopu tutur və xironomid sürfələri miqdarca çoxluq təşkil edir. Sarısü gölünün ərazisində bentosun inkişafının fəsillər üzrə 2 maksimal (yaz və qış) və 2 minimal (payız və yay) zirvəsi mövcud olur. Bu biotik və ya abiotik amillərlə sıx surətdə əlaqəlidir. Bentosun müxtəlif fəsillər ərzində belə qeyri-bərabər baş verən inkişafına müxtəlif amillər təsir göstərir. Bunlara oksigen, suyun temperaturu, suyun duzluluğu və.s aid etmək olar. Göldə zoobentosun müxtəlif qruplarına aid 14 dəstə, 25 fəsilə və 71 cinsə aid 122 növ aşkar edilmişdir.

Summary

The article provides information about the macrozoobenthos of Sarisu Lake, the largest of the lakes around Kura River, and its distribution in different seasons. It was determined that aquatic insects form the basis of macrozoobenthos of the lake. Chironomid larvae account for 57% of the fauna in winter, 56.5% in summer, 63% in spring, and 52% in autumn. According to the total number of species, Cryptochironomus and Coenagrion genera dominated.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Жадин В.И. Методика изучения донной фауны водоемов и экологии водных беспозвоночных. В кн.: Жизнь пресных вод СССР, 1956, т. 4, 1, с. 279-382.
2. Əliyev A.R. Kürətrafi göllərin biologiyası. – Bakı, "Elm", 2001, 299 s.
3. Касымов А.Г. Пресноводная фауна Кавказа. Баку: Элм, 1972. 287 с.

GÖYÜN SÜRFƏLƏRİNİN (DİPTERA, TABANIDAE) PARAZİTLƏRİ

Zeynalova Zülfiyyə, Ağayev Bəhlul
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti
aziza_zeynalova@hotmail.com

ANNOTASIYA

Tədqiqat işi göyün sürfələrini yoluxduran, onların populyasiyalarının sayına müəyyən dərəcədə təsir edən parazitlərin öyrənilməsinə həsr olunmuşdur. Tədqiqat nəticələrinə və ədəbiyyat məlumatlarına əsasən, göyünlərin sürfə, pup və yetkin fərdlərində 6 mikrosporidi, 16 helmint, 27 göbələk və 14 həşərat növü parazitlik edir.

Açar sözlər: *göyün; parazit; sürfə; göbələk; mikrosporidi; helmint.*

Giriş

Göyünlər həm qansorucu kimi, həm də bir çox yoluxucu xəstəliklərin (Sibir yarası, tulyaremiya, tripanosomoz, piroplazmoz, onxoserkoz, hemorragik septisemiya, ensefalomielit və s.) keçiricisi kimi kənd təsərrüfatı heyvanlarına böyük zərər verərək, epizootoloji cəhətdən böyük əhəmiyyət kəsb edirlər.

Təbiətdə istənilən zərərvericinin sayını tənzimləyən təbii düşmənləri – parazitləri və yırtıcıları mövcuddur. Göyünlərin sayının tənzimlənməsində onların bütün inkişaf mərhələlərinə təsir göstərən təbii düşmənlər – parazit orqanizmlər (ibtidailər – mikrosporidilər, helmintlər), entomofaqlar və göbələklər mühüm əhəmiyyət kəsb edirlər.

Tədqiqatın məqsədi

Tədqiqat işinin məqsədi göyünlərin sürfə mərhələsinin parazitlərini, onların növ tərkibini və əhəmiyyətini müəyyən etmək olmuşdur.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

İş yerinə yetirilərkən Respublikanın müxtəlif bölgələrindən toplanmış şəxsi kolleksiyadan və müxtəlif ədəbiyyat məlumatlarından istifadə edilmişdir. Göyünlərin yetkin fərdlərinin toplanması N.Q.Olsufyevin təyin etdiyi ümumi qayda üzrə aparılmışdır. Göyün sürfələri isə K.V.Skufyinin metodikası əsasında müxtəlif tərkibli və rütubətli biotoplardan (meşələr, bataqlıqlaşmış sahələr, durğun və axar su hövzələrinin sahilləri, həmçinin müxtəlif substratlar - bitki kökləri, ağac koğuşları, çayların dibi və s.) toplanmışdır [1, 2].

Göyünlər və onların sürfələri N.Q.Olsufyevin və R.V.Andreyevanın monoqrafiyasına əsasən təyin edilmişdir [3, 2].

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Ədəbiyyat məlumatlarına əsasən, göyün sürfələrinin 8-9 %-i protozoonozlar tərəfindən məhv olurlar. Göyün sürfələrində bir çox ibtidailər – mikrosporidilər parazitlik edir, mikrosporidioz xəstəliyini törədirlər. Göyünlərin

sürfələrində parazitlik edən 6 mikrosporidi növü aşkar edilmişdir. Mikrosporidilərlə yoluxmuş sürfələrdə tüpürcək vəzilərinin güclü hipertrofiyası müşahidə edilmişdir. Müşahidələr göstərir ki, yoluxmuş sürfələrin bədən örtüyü bulanıq ağımtıl rəng alır. Belə ki, yoluxmamış sürfələrin bədən örtüyü şəffaf olur və daxili orqanları aydın görünür [4, 5].

Tədqiqat nəticələrinə və ədəbiyyat məlumatlarına əsasən, göyünlərin sürfə, pup və yetkin fərdlərində 16 helmint növü parazitlik edir. Nematodlar sinfinin (*Nematodes*) Mermitidlər fəsiləsinin (*Mermithidae*) nümayəndələri polifaqlar olub, müxtəlif onurğasız heyvanlarda, həmçinin göyünlərin sürfə və puplarında parazitlik edirlər. Torpaqda və suda yaşayan onurğasız heyvanlar, o cümlədən göyün sürfələri mermitidlərlə kütləvi halda yoluxurlar [2, 6].

Nematodlar içərisində mermitidlər patogenliyi çox yüksək olan parazitlərdir. Topladığımız göyün sürfələri içərisində parazitə yoluxmuş sürfələr aşkar edilmişdir. Sürfələrin bədən boşluğunda vizual şəkildə helmintləri müşahidə etmək mümkündür. Yoluxmuş sürfələrin rənginin tündləşməsi, sürfənin şişkin bədəni, bədən formasının və ölçüsünün dəyişikliyi ilk baxışda nəzərə çarpır. Güclü işıqlandırılmış binokulyar altında sahibin bədənindəki parazitə sürfələrini görmək mümkündür. İnkişafını tamamlamış parazit göyün sürfəsinin kaudal buğumu nahiyəsindən bədən örtüyünü dələrək xaricə çıxır.

Qılqurdkimilər sinfinin (*Gordiea*) nümayəndələri müxtəlif buğumayaqlılarda, əsasən həşəratların (böcəklər, düzqanadlılar və ikiqanadlılar) bədən boşluğunda parazitlik edirlər. Qordiidlərin yumurtadan çıxan sürfələri parazitlik etdiyi göyün sürfələrini taparaq, onun bədənində daxil olurlar. Ədəbiyyat məlumatlarına əsasən, iri göyün növünün (*Tabanus autumnalis*) sürfəsində 9 qordiasid aşkar edilmişdir. Məlumata görə, toplanmış göyün sürfələrinin 63 %-i bu parazitlə yoluxmuşdur [7].

Tədqiqat nəticələrinə və ədəbiyyat məlumatlarına əsasən, göyünlərin müxtəlif inkişaf mərhələlərində (yumurta, sürfə, pup, imaqo) 27 göbələk növü parazitlik edir. *Deuteromyces* sinfinin *Metarrhizium*, *Beauverius* və *Paecilomyces* cinsindən olan parazit göbələklərin törətdikləri mikoza yoluxma hallarına göyün sürfələri arasında daha sıx rast gəlinir. Göyün sürfələri *Clavicipitaceae* fəsiləsindən olan *Metarrhizium anisopliae* göbələyinə daha çox yoluxur [8].

Coelomomyces milcoi və *Entomophthora tabanivora* növləri müxtəlif cinslərdən və hətta yarım fəsilədən olan göyün sürfələrini yoluxdururlar. Müşahidələr göstərir ki, bu göbələklərlə yoluxmuş göyün sürfələrinin hamısı hemihidrobiont həyat tərzinə malikdirlər. Göyünlər fəsiləsinin (*Tabanidae*) *Tabanus*, *Chrysops*, *Haematopota*, *Hybomitra*, *Atylotus*, *Silvius* cinslərindən olan sürfələrinin 40%-ə qədəri *Metarrhizium anisopliae* göbələyi ilə yoluxur, *Coelomomyces milcoi* göbələyi isə *Hybomitra* cinsindən olan göyün sürfələrini yoluxdurur [9, 10].

Göyün sürfələrində İkiqanadlılar dəstəsinin (*Diptera*) taxinlər fəsiləsindən (*Tachinidae*) olan ikiqanadlılar parazitlik edirlər. Taxinlərin dişi fərdləri yumurtalarını göyünlərin yumurtalarını qoyduqları bitkilərin üzərinə və ya

birbaşa sürfələrin üzərinə qoyurlar. Sahibin bədənində daxil olmuş sürfə onun toxumaları ilə qidalanır və orada inkişaf edir. Göyün sürfələrində bu fəsilədən olan *Phasiops glava* Coq. növü aşkar edilmişdir [8]. Göyünlərin sürfə mərhələsində onlarla qidalanan təbii düşmənlər arasında şırıldağan milçəklər (*Syrphidae*) də müəyyən edilmişdir. Şırıldağan milçək sürfələrinin bir qismi yırtıcı həyat tərzini keçirir və bir çox həşərat sürfələri ilə qidalanırlar. *Villa ventruosa* Lw. növünün göyünlərin 8 növünün sürfələri ilə qidalandığı müşahidə edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, sürfələrin 15-20%-i bu parazitlə yoluxmuşdur. Boz göyün (*Tabanus bromius* L.) və enliyalın göyün (*Tabanus cordiger* Mg.) sürfələrinin daha çox yoluxduğu müəyyən edilmişdir [11].

Nəticə

1. Göyün sürfələrini yoluxdurən parazitlərin müxtəlifliyi – onların sürfə mərhələsinin kifayət qədər uzun olması, müxtəlif ekoloji mühitdə yaşamağa uyğunlaşmaları, parazitlə sahibin inkişaf dövrlərinin sinxronluğu və yaşayış mühitlərinin oxşar olması ilə izah oluna bilər.

2. Həşərat sürfələrində, o cümlədən, göyün sürfələrində parazitlik edən entomofil göbələklər növ tərkibinə, yoluxma faizinə və sahibə göstərdiyi təsirə görə fərqlənirlər.

3. Yayılma diapazonunun genişliyinə və sahibi aktiv şəkildə axtarılıb tapmasına görə göyün sürfələrində parazitlik edən həşəratları progressiv parazitlərə aid etmək olar.

Nəticələrin tətbiqinə dair təkliflər

Sürfələri rütubətli torpaqlarda və su mühitində inkişaf edən göyünlərə qarşı aparılan mübarizə tədbirləri kompleksində mermitidlərdən bioloji mübarizə üsulu kimi istifadə olunması tövsiyə olunur.

Qansoran həşəratlar kimi, bir çox xəstəliklərin keçiricisi olan göyünlər tərəfindən heyvanlarda parazitər xəstəliklər kütləvi hal aldıqda, keçiriləcək monitorinqlər zamanı aparılan tədqiqatın nəticələrinə əsasən, onların parazitlərindən, entomofaqlarından istifadə etmək tövsiyə olunur.

Summary

The research is devoted to the study of parasites that infect horsefly larvae, affecting the number of their populations. According to the results of studies and literature data, 6 microsporidia species, 16 helminths, 27 fungi and 14 insect species parasitize larvae, pupae and adults of horseflies.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Скуфьин К.В. Методы сбора и изучения слепней//Методы паразитол. исслед. – Л.,1973 Вып.8. 103 с.
2. Олсуфьев Н.Г. Фауна СССР. Двукрылые. Слепни сем. *Tabanidae*. т. 7, вып. 2. Л., Наука, 1977, 434 с.
3. Андреева Р.В. Экология личинок слепней и их паразитозы. Киев, «Наук.думка», 1984, 171с.

4. Быкова Х.И., Исси И.В. Микроспоридия *Vairimorpha hybomitrae* (*Nosema hybomitrae*) у слепней рода *Hybomitra* в Карелии//Паразитология: Журнал.1984. т.18. №3 с.247-249. ISSN 0031-1847
5. Левченко Н.Г., Токарев Г.Г., Гринин В.С. *Plistophora tabani* sp. n. (Microsporidia, Nosematidae) - паразит личинок слепней// Паразитология : Журнал. - 1974. - Т. 8, № 6. С. 543-547.
6. Рубцов И.А. Мермитиды (происхождение, распространение, биология) – Л.: Наука Ленинград. отделение. 1977. 190 с.
7. Андреева Р.В. О паразитировании гордиид в личинках слепня *T.autumnalis* L.// Вестн. зоологии. 1978. №1 с.90-91.
8. Саубенова О.Г. Гриб *Metarrhizium anisopliae*, как возможный регулятор численности слепней //Паразитология: Журнал. 1976. т.10. №4. с.380-381.
9. Андреева Р.В. Изучение патогенного для личинок слепней гриба *Coelomomyces milkoii* // Мед. Паразитол. 1976. №2 с.212-218.
10. Беспятова Л.А. Видовой состав и встречаемость грибов у личинок и куколок слепней (*Diptera, Tabanidae*) в разных типах биотопов Карелии // Эколого-популяционный анализ паразитов и кровососущих членистоногих. Петро-заводск. 1991. с.51-64.
11. Виолович Н.А. Слепни Сибири. Новосибирск. 1968. 280 с.

QARABAĞDA YAYILMIŞ YARPAQYƏN BÖCƏKLƏR

Kərimova İlhamə, Hüseynzadə Gülər, Hüseynova Ellada

Zoologiya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan

ilkershah@mail.ru; guler2000@yahoo.com; ella_line@mail.ru

ANNOTASIYA

Məqalədə Azərbaycanın Qarabağ ərazisində yayılmış yarpaqyeyən böcəklər (*Chrysomelidae*) barədə məlumat verilir. Qarabağ ərazisində işğalədərkə dövrədə aparılmış tədqiqatların nəticələri ümumiləşdirilmiş və 9 fəsiləyə aid 128 növ yarpaqyeyən böcəyin yayıldığı müəyyənləşdirilmişdir. Qarabağın işğal altında olduğu 30 il ərzində ərazidə entomoloji tədqiqatlar aparılmadığından bu sayın hələ tam olmadığı aydındır. Əldə edilən məlumatlar işğaldan sonrakı tədqiqatların nəticələrini müqayisə etmək üçün istifadə edilə bilər.

Açar sözlər: *Qarabağ; Chrysomelidae; trofik əlaqələr.*

Giriş

Yarpaqyeyənlər *Coleoptera* dəstəsinin ən çoxsaylı fəsiləsidir. Dünyada 35000 növü təsvir edilmişdir [1]. Bu böcəklərin əksər nümayəndələri kənd təsərrüfatı, meşə və meyvə bitkilərinə ziyan vurmaqla diqqəti cəlb edirlər. Azərbaycanda bu fəsilə A.V.Boqaçev [2,3], N.H.Səmədov [4], N.B.Mirzəyeva [5] tərəfindən tədqiq edilmişdir. N.B.Mirzəyeva Azərbaycanda 324 növ yarpaqyeyən böcək növü qeyd etmişdir [5]. Bunlardan 128 növ Qarabağ ərazisində qeydə alınmışdır.

Tədqiqatın məqsədi

Qarabağ ərazisində yarpaqyeyən böcəklərin tədqiqinə həsr edilmiş işləri ümumiləşdirmək və bu ərazidə qeydə alınmış yarpaqyeyən böcəklərin siyahısını tərtib etmək olmuşdur.

Tədqiqatın obyektı və istifadə edilmiş metodlar

Tədqiqatın obyektı olan yarpaqyeyən böcəklərin (Chrysomelidae) Qarabağ ərazisində yayılmış növlərini müəyyənləşdirmək üçün Azərbaycanada bu sahədə tədqiqat aparmış A.V.Boqaçev, N.H.Səmədov və N.B.Mirzəyevanın əsərlərindən və AR ETN Zoologiya institutunun entomoloji kolleksiyasından istifadə edilmişdir. Növlərin adlarının müasir sistematikaya uyğun gəlməsi üçün bütün adlar BioLib [6] və ZİN saytlarından [7] istifadə edilərək dəqiqləşdirilmişdir.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Qarabağ ərazisində qeydə alınmış yarpaqyeyən növlərin siyahısı mənsub olduqları yarımfəsilələr və qida bitkiləri ilə birlikdə aşağıdakı cədvəldə verilmişdir [Cədvəl 1].

Cədvəl 1. İşgalaqədərki dövrdə Qarabağ ərazisində yayılmış yarpaqyeyən böcəklər

Yarımfəsilələr	Növlər	Trofik əlaqələri
Orsodacninae Thomson, 1859	Orsodacne cerasi (Linnaeus, 1758)	Albalı, Prunus domestica, Crataegus, Acer
	Donacia (Donacia) gracilicornis Jacobson, 1899	Carex, Cyperus
	Donacia (Donaciomima) marginata Hoppe, 1795	Carex, Cyperus, Typha, Iris pseudacorus, Sparganium erectum
Donaciinae Kirby, 1837	Donaciella cinerea (Herbst, 1784)	Typha latifolia T.angustifolia Arundo phragmites
	Plateumaris sericea (Linnaeus, 1761)	Iris pseudacorus, Carex, Scirpus, Sparganium ramosum
	Oulema tristis (Herbst, 1786)	Poaceae
Criocerinae Latreille, 1804	Oulema melanopus (Linnaeus, 1758)	Poaceae
	Lema (Lema) cyanella (Linnaeus, 1758)	Cirsium arvense
	Crioceris quinquepunctata (Scopoli, 1763)	Filipendula
	Crioceris bicrucata Sahlberg, 1823	Filipendula
	Crioceris asparagi (Linnaeus, 1758)	Filipendula
Cryptocephalinae Gyllenhal, 1813	Labidostomis (Labidostomis) longimana (Linnaeus, 1761)	Taraxacum praticolum, Craduus, Atriplex, Trifolium pratense
	Labidostomis (Labidostomis) propinqua Faldermann, 1837	Otlar üzərində
	Labidostomis (Labidostomis) humeralis	Orobancha

(Schneider, 1792)	
Labidostomis (Labidostomis) brevipennis Faldermann, 1837	Salix
Labidostomis (Labidostomis) pallidipennis (Gebler, 1830)	Salix alba, S.triandra
Labidostomis (Labidostomis) decipiens Faldermann, 1837	Naməlum
Cheilotoma musciformis (Goeze, 1777)	Galium, Oxyria
Cheilotoma erythrostoma Faldermann, 1837	Naməlum
Smaragdina limbata (Steven, 1806)	Vitis, Rubus, Crataegus, Salix
Smaragdina chloris (Lacordaire, 1848)	Hyoscyamus
Smaragdina biornata (Lefèvre, 1872)	Hyoscyamus
Smaragdina salicina (Scopoli, 1763)	Malus, Pyrus, Prunus, Crataegus, Salix, Alnus, Oxyria
Tituboea macropus (Illiger, 1800)	Kənd təsərrüfatı bitkiləri, meyvə ağacları
Clytra (Clytraria) atraphaxidis (Pallas, 1773)	Atraphaxidis, Salix
Clytra (Clytraria) valeriana Ménétries, 1832	Artemisia, Vitis
Clytra (Clytraria) novempunctata Olivier, 1808	Vitis
Clytra (Clytra) laeviuscula Ratzeburg, 1837	Yem bitkiləri, Salix
Clytra (Clytra) quadripunctata (Linnaeus, 1758)	Quercus, Salix, Populus, Corylus, Crataegus, Rosa, Tilia, Oxyria, Glycyrrhiza, Alnus, Prunus divariaca, Armeniaca, Pyrus, Persica
Cryptocephalus (Asionus) undulatus Suffrian, 1854	Tamarix
Cryptocephalus (Asionus) rubi Menétries, 1832	Naməlum
Cryptocephalus (Asionus) flexuosus Krynicki, 1834	Nitraria
Cryptocephalus (Cryptocephalus) flavipes Fabricius, 1781	Salix, Populus, Quercus, Elaeagnus, Corylus, Rosa, Prunus spinosa, Prunus domestica, ot bitkiləri
Cryptocephalus (Cryptocephalus) sericeus (Linnaeus, 1758)	Taraxacum, Sonchus
Cryptocephalus aureolus Suffrian, 1847	Ağac, kol və ot bitkilərin çiçəkləri
Cryptocephalus (Cryptocephalus) cristula Dufour, 1843	Yem bitkiləri, Ağac, kol və ot bitkilərin çiçəkləri
Cryptocephalus (Cryptocephalus) concolor Suffrian, 1847	Mentha, Quercus,
Cryptocephalus (Cryptocephalus) modestus Suffrian, 1848	Naməlum
Cryptocephalus (Cryptocephalus) androgyne Marseul, 1875	Quercus
Cryptocephalus (Cryptocephalus) parvulus O.F. Müller, 1776	Salix, Populus
Cryptocephalus (Cryptocephalus) concinnus Suffrian, 1853	Naməlum

	Cryptocephalus (Cryptocephalus) biguttatus (Scopoli, 1763)	Naməlum
	Cryptocephalus (Cryptocephalus) bipunctatus (Linnaeus, 1758)	Salix, Crataegus, Rosa, Corylus, Cornus mas, Prunus spinosa
	Cryptocephalus decemmaculatus var. bothnicus (Linnaeus, 1758)	Naməlum
	Cryptocephalus (Cryptocephalus) moraei (Linnaeus, 1758)	Hypericum
	Cryptocephalus (Burlinius) pygmaeus Fabricius, 1792	Ağac, kol və ot bitkilərin çiçəkləri
	Cryptocephalus (Burlinius) elegantulus Gravenhorst, 1807	Artemisia
	Pachybrachis (Pachybrachis) albicans Weise, 1882	Naməlum
	Pachybrachis glycyrrhizae (Olivier, 1808)	Müxtəlif otlar Elaeagnus, Alnus, Pyrus, Medicago, Cornus sanguinea, Sonchus
	Pachybrachis fimbriolatus Suffrian, 1848	Naməlum
	Stylosomus tamarisci (Herrich-Schaeffer, 1838)	Naməlum
Eumolpinae Hope, 1840	Pachnophorus tessellatus (Duftschmid, 1825)	Dənli bitkilər, Helianthus
	Chrysochares asiaticus (Pallas, 1771)	Salix, Rubia tinctorum
	Bromius obscurus (Linnaeus, 1758)	Vitis
	Crosita grata (Faldermann, 1837)	Naməlum
	Timarcha hummeli Falderman, 1837	Müxtəlif otlar
	Chrysolina gypsophilae (Küster, 1845)	Ot bitkilərinin kökləri Compositae, Achillea millefolium, Astragalus, Legumes
	Chrysolina marginata (Linnaeus, 1758)	Naməlum
	Chrysolina (Chrysolina) staphylaea (Linnaeus, 1758)	Mentha, Melissa, İnula
	Chrysolina (Erythrochysa) polita (Linnaeus, 1758)	Mentha, Lycopus, Melissa, Salvia
	Chrysolina (Taeniossticha) pseudolurida saxonica Silfverberg, 1977	Vitis
	Chrysolina (Colaphosoma) sturmi (Westhoff, 1882)	Naməlum
Chrysomelinae Latreille, 1802	Chrysolina (Fastuolina) fastuosa (Scopoli, 1763)	Labiatae, Urtica, Mentha, Melissa, Cannabis
	Chrysolina (Sulcicollis) chalcites (Germar, 1824)	Ot bitkiləri
	Chrysolina (Bittotaenia) salviae (Germar, 1824)	Naməlum
	Chrysolina (Hypericia) hyperici hyperici (Förster, 1771)	Hypericum, Aleurites, alağ otları
	Chrysolina (Hypericia) geminata (Paykull, 1799)	Quru otlar
	Chrysolina (Ovosoma) sahlbergi (Ménétriés, 1832)	Ot bitkiləri
	Chrysolina (Synerga) herbacea (Duftschmid, 1825)	Mentha
	Colaphellus sophiae hoefti (Ménétriés, 1832)	Brassica, Brassica rapa,

	Raphanus sativus, Armoracia
Plagiodera (Plagiodera) versicolora (Laicharting, 1781)	Populus, Salix
Chrysomela (Chrysomela) populi Linnaeus, 1758	Populus, Salix caprea
Entomoscelis adonidis (Pallas, 1771)	Raps, Beta, Sinapis Bostan bitkiləri, alağ otları, mədəni
Entomoscelis pilula Lopatin, 1967	Brassicaceae
Gastrophysa (Gastrophysa) polygoni (Linnaeus, 1758)	Buckwheats, Rumex, tərəvəz və texniki bitkilər
Gastrophysa viridula (DeGeer, 1775)	Fagopyrum, Rheum, Raphanus sativus, qatıqotu, lobyə
Phaedon (Phaedon) cochleariae (Fabricius, 1792)	Raphanus sativus, Brassica rapa, Brassica
Galeruca (Galeruca) tanacetii (Linnaeus, 1758)	Alağ otları, mədəni bitkilər
Galeruca (Galeruca) spectabilis (Faldermann, 1837)	Artemisia campestris, Cirsium, Lens Adans, Lathyrus
Galeruca (Galeruca) jucunda (Faldermann, 1837)	Artemisia campestris, Lepidium graminifolium
Diorhabda persica (Faldermann, 1837)	Alhagi camelorum
Diorhabda elongata (Brullé, 1832)	Tamarix
Pyrrhalta luteola (Müller, 1766)	Olmus campestris, U. pumila, U. crassifolia
Pyrrhalta tenella (Linnaeus, 1761)	Geum rivale, G. urbanum, Potentilla anserina, L. erecta
Pyrrhalta cAlnusriensis (Linnaeus, 1767)	Lythrum salicaria
Pyrrhalta elegans (Blackburn, 1890)	Meyvə ağacları Ulmus, Prunus spinosa, Crataegus, Cornus mas, Quercus, Corylus, Prunus domestica, şabalıd, giləs, Armeniaca, Persica, heyvə
Luperus xanthopoda (Schrank, 1781)	Alnus, Pyrus, Prunus domestica, Persica, Prunus spinosa, Cydonia, Salix caprea
Luperus armeniacus Kiesenwetter, 1878	Alnus, Pyrus, Armeniaca, Cerasus, Corylus
Luperus kiesenwetteri Joannis, 1865	Prunus spinosa, Alnus, Corylus, Populus
Euluperus xanthopus (Duftschmid, 1825)	Solanaceae
Epitrix pubescens (Koch, 1803)	Salix, Populus
Crepidodera aurata (Marsham, 1802)	Müxtəlif otlar, dənli bitkilər, Urtica
Neocrepidodera ferruginea (Scopoli, 1763)	
Galerucinae Latreille, 1802	

	Neocrepidodera crassicornis (Faldermann, 1837)	Mentha
	Altica tamaricis (Schrank, 1785)	Salix, Tamarix
	Altica quercetorum Foudras, 1860	Quercus, Carpinus, Corylus, Alnus
	Altica carduorum Guérin-Méneville, 1858	Sonchus, qanqal
	Altica palustris (Weise, 1888)	Lythrum, Epilobium
	Podagrica malvae (Illiger, 1807)	Alcea, Cannabis, Ribes, Althaea officinalis
	Podagrica menetriesi (Faldermann, 1837)	Malva
	Podagrica fuscicornis (Linnaeus, 1767)	Alcea
	Phyllotreta lativittata Kutschera, 1860	Brassicaceae
	Phyllotreta vittula (L. Redtenbacher, 1849)	Dənli bitkilər və Brassicaceae
	Phyllotreta atra (Fabricius, 1775)	Brassica, Raphanus sativus, Oxyria, Allium, Daucus
	Longitarsus obliteratus (Rosenhauer, 1847)	Salvia
	Longitarsus anchusae (Paykull, 1799)	Anchusa
	Longitarsus linnaei (Duftschmid, 1825)	Anchusa
	Longitarsus tabidus (Fabricius, 1775)	Verbascum
	Longitarsus atricillus (Linnaeus, 1761)	Ranunculus, Asteraceae
	Chaetocnema concinna (Marsham, 1802)	Medicago, xaşa
	Chaetocnema breviscula (Faldermann, 1884)	Rumex, Polygonium, Rumex, Beta
	Chaetocnema hortensis (Geoffroy, 1785)	Beta
	Dibolia cryptocephala (Koch, 1803)	Taxıl bitkiləri
	Psylliodes chrysocephala Линней, 1758	Eryngium, Labiatae, Salvia
	Psylliodes persica Allard, 1867	Brassicaceae
	Psylliodes (Psylliodes) circumdatus (Redtenbacher, 1842)	Naməlum
	Psylliodes (Psylliodes) hyoscyami (Linnaeus, 1758)	Brassicaceae, Solanum
Hispiinae Gyllenhal, 1813	Hispa atra Linnaeus, 1767	Hyoscyamus, Atropa belladonna
	Ischyronota elevata (Reitter, 1890)	Triticum və digər dənli bitkilər
	Hypocassida subferruginea (Schrank, 1776)	Chenopodium, Ribes
	Cassida (Odontionycha) viridis Linnaeus, 1758	Sarmaşıq
Cassidinae Gyllenhal, 1813	Cassida (Cassida) nebulosa Linnaeus, 1758	Salvia, Mentha, Melissa
	Cassida 11-notata ssp. 11-guttata	Brassica, Atriplex, Beta, Chenopodium
	Cassida (Cassida) seladonia Gyllenhal, 1827	Cousinia
	Cassida (Cassida) vibex Linnaeus, 1767	Asteraceae
	Cassida (cassida) palaestina Reiche, 1858	Cirsium, Tanacetum
	Cassida (Cassida) inquinata Brullé, 1832	Müxtəlif otlar
		Asteraceae

Cədvəldən də göründüyü kimi Qarabağ ərazisində yayılmış yarpaqye-yən böcəklər əsasən polifaq olub, ağac, kol və ot bitkilərinin yarpaqları ilə qidalanırlar.

Nəticə

Qarabağ ərazisində Chrysomelidae fəsiləsinin Orsodacninae yarımfəsiləsindən cəmi 1 növ, Donaciinae - 4 növ, Criocerinae - 6 növ, Cryptocephalinae - 41 növ, Eumolpinae - 3 növ, Chrysomelinae - 36 növ, Galerucinae - 27 növ, Hispinae - 1 növ, Cassidinae - 9 növ qeydə alınmışdır. Zıyanverici növlər əsasən Cryptocephalinae, Chrysomelinae, Galerucinae yarımfəsilələrinə aiddir.

Summary

The article provides information about leaf beetles (Chrysomelidae) distributed in the Garabagh region of Azerbaijan. The results of studies conducted in the pre-occupation period on the territory of Garabagh are summarized and it was established that 128 species of leaf beetles belonging to 9 families were distributed. This number is not yet complete, since no entomological studies have been conducted in this area during the 30 years of the occupation of Garabagh. The data obtained can be used to compare the results of post-occupation studies.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Дубешко Л.Н. Жуки-листоеды (Chrysomelidae) Сибири // <https://www.zin.ru/animalia/coleoptera/rus/dubeshk2.htm>
2. Богачев А.В. Список жуков Апшеронского полуострова и прилежащих частей Бакинского уезда // Изв.Азерб.Гос.ун-та, отд.естест.имедиц. 1929, с.37
3. Богачев А.В. Материалы к познанию фауны жуков Апшеронского полуострова // Тр. АзФАН, 1934, т.7, с.26
4. Самедов Н.Г. Насекомые вредящие зерновым культурам в Азербайджане. В кн.: Вредители сельскохозяйственных культур в Азерб. И меры борьбы с ними. Баку, 1953
5. N.V.Mirzəyeva Azərbaycan faunası. V. Azərbaycanın yarpaqeyuən böcəkləri. Bakı. 1988. 209 s.
6. BioLib is an international encyclopedia of plants, fungi and animals. <https://www.biolib.cz/en/#:~:text=BioLib%20is%20an%20international%20encyclopedia,other%20functions%20related%20to%20biology>.
7. Жуки (Coleoptera) и колеоптерологи. Атлас листоедов (Chrysomelidae) России и близлежащих стран. https://www.zin.ru/animalia/coleoptera/rus/atl_ch.htm

BÖYÜK QAFQAZIN ŞİMAL-ŞƏRQ ƏTƏKLƏRİNDƏ QOYUNLAR ARASINDA YAYILMIŞ BAŞLICA HELMİNTOZ TÖRƏDİCİLƏRİNİN BİOEKOLOJİ XARAKTERİSİKASI

Həsənova Amaliya

*Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti, Bakı, Azərbaycan
amalya.hasanova59@mail.ru*

ANNOTASIYA

2015-2022-ci illərdə Böyük Qafqazın şimal-şərq ətəklərində yerləşən qoyunçuluq təsərrüfatlarında qoyunlar arasında aparılan tədqiqat işləri nəticəsində 32 növ helmint aşkar edilmişdir. Aşkar edilmiş helmintoz törədicilərinin növ tərkibinin,

yayılması və dinamikasının öyrənilməsinə əsaslanaraq, başlıca helmintoz törədicilərinin 3 əsas qrupa aid olduğu müəyyən edilmişdir. Aşkar olunmuş bu helmintləri tədqiq olunan bölgədə qoyunların helmint faunası kompleksinin daimi elementləri hesab etmək olar.

Açar sözlər: qoyunlar; helmintoz törədiciləri; landşaft zonalar.

Giriş

Böyük Qafqazın şimal-şərq ətəklərində yerləşən qoyunçuluq təsərrüfatlarında qoyunlar arasında yayılmış helmintoz törədicilərinin növ tərkibinin, yayılması və dinamikasının öyrənilməsinə əsaslanaraq, başlıca helmintoz törədicilərinin 3 əsas qrupa aid olduğu müəyyən edilmişdir. Tədqiq olunan ərazidə müxtəlif iqlim şəraitində qoyunların helmintoz törədicilərinin öyrənilməsi bir çox məsələlər üzrə əlavə araşdırmalar tələb edir. Belə ki, Böyük Qafqazın şimal-şərq ətəklərində yerləşən qoyunçuluq təsərrüfatlarında qoyunlar arasında yayılmış helmintoz törədicilərinin ekoloji zonalar üzrə yayılması, yoluxma nisbətləri, dinamikası haqqında tam məlumat yoxdur.

Bölgədə qoyunlar arasında yayılmış helmintlərin növ tərkibi heyvanların yoluxmasının yaş xüsusiyyətlərindən, hündürlük qurşaqlarından, ilin fəsillərindən, mühit amillərindən və yoluxmaya səbəb olan aralıq sahiblərin rast gəlinmə intensivliyindən asılıdır.

Böyük Qafqazın şimal-şərq ətəklərində yerləşən qoyunçuluq təsərrüfatları ekoloji zonalardan asılı olaraq, əksər hallarda oturaq həyat tərzini keçirir. Böyük Qafqazın şimal-şərq ətəkləri Azərbaycan Respublikasının şimal-şərq hissəsində yerləşir və Şabran rayonu, Xaçmaz və Quba rayonlarını, Qusar və Siyəzən rayonlarını əhatə edir. Bu bölgə şimaldan Rusiya Federasiyasının Dağıstan Respublikası ilə, şərqdən isə Xəzər dənizi ilə həmsərhəddir. Cənubdan Dağlıq Şirvan, cənub-şərqdən Abşeron, cənub-qərbdən Şəki-Zaqatala rayonları ilə həmsərhəddir. Buna görə də Quba-Xaçmaz bölgəsi özünəməxsus relyef xüsusiyyətlərinə malikdir. Bölgənin ərazisi 4 hündürlük zonasına malikdir və bu zonalar bir-birindən kəskin fərqlənir. Hündürlük zonaları 26 metrədən 4466 metrədək ayırılaraq edilir və düzənlik, dağətəyi, orta dağlıq və yüksək dağlıq zonalarına ayrılır. Bölgənin iqlim şəraiti də hündürlük zonalarına uyğun olaraq müxtəlifdir. Bölgənin düzənlik zonaları üçün isti iqlim şəraiti, dağlıq zonalar üçün soyuq-rütübətli iqlim şəraiti xarakterikdir.

Böyük Qafqazın şimal-şərq ətəklərində yerləşən ərazilərin iqlim şəraiti onun Azərbaycan Respublikasının kurort-istirahət zonası kimi istifadə olunmasına imkan verir. Son illərdə Quba-Xaçmaz bölgəsində qoyunçuluq təsərrüfatlarının sayının artması bununla əlaqədardır. Hazırda Quba-Xaçmaz bölgəsinin qoyunçuluq təsərrüfatlarında qoyunçuluğun intensiv inkişafı üçün tələblərə cavab verən qoyun tövlələri tikilmişdir.

Böyük Qafqazın şimal-şərq ətəklərinin müxtəlif landşaft ərazilərində qoyunların helmint faunasının tədqiqatları barədə məlumatlar azdır. Eyni zamanda, qoyunların müxtəlif helmintoz törədiciləri ilə yoluxma mənbələri də

təhlil olunmalıdır. Son illərdə bölgədə böyük biotik, abiotik və antropogen dəyişikliklərin baş verməsi qoyunların helmint faunasını öyrənmək və onların landsaft-ekoloji təhlilini aparmaq problemini aktual etmişdir.

Tədqiqatın məqsədi

Böyük Qafqazın şimal-şərq ətəklərinin ekoloji-coğrafi xüsusiyyətlərindən asılı olaraq qoyunlar arasında helmintoz törədicilərinin yayılması yollarının, epizootologiyasının və epidemiologiyasının qiymətləndirilməsi; Bölgədə qoyunların helmint faunasının təsnifat icmalının hazırlanması, təhlükəli helmintozlara qarşı profilaktik və sanitariya-baytarlıq tədbirlərinin elmi əsaslarının işlənilib hazırlanmasıdır.

Tədqiqatın obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Böyük Qafqazın şimal-şərq ətəklərinin müxtəlif landsaft ərazilərində qoyunların helmint faunasını öyrənmək məqsədilə 2015-2022-ci ilin aprel ayından başlayaraq, 2022-ci ilin oktyabr-noyabr ayları ərzində tədqiqat işləri aparılmışdır. Tədqiqat işləri Quba, Xudat, Siyəzən, Nabran, Qusar rayonlarında yerləşən şəxsi və fermer təsəttüfatlarında aparılmışdır. Qoyunların helmint faunasının daimi elementlərini öyrənmək məqsədi ilə yaylaqlarda və oturaq həyat tərzini keçirən təsərrüfatlarda heyvanların helmint faunasının dinamikası öyrənilmişdir. Quba, Xudat, Siyəzən, Nabran, Qusar rayonlarında ayrı-ayrı təsərrüfatlarda və şəxsi kəsim məntəqələrində 218 baş qoyun tam helmintoloji üsulla müayinə edilmişdir. Fasioloz, dikroselioz, exinokokkoz, diktiokaulyoz xəstəliklərinin yayılmasının aşkar edilməsi üçün natamam helmintoloji diaqnostika da aparılmışdır [1].

Ərazidən helmint yumurtaları Kotelinikov və Xrenov (1978) üsulu ilə toplanmışdır. Ümumilikdə 485 nəcis nümunəsi Vayda və Fülleborn metodu ilə tədqiq edilmişdir [2].

Trematodların və sestodların növlərinin təyini üçün kvas karmin məhlulu ilə boyanmış preparatlar hazırlanmışdır. Nematodların növlərinin təyin edilməsi üçün 1:1 nisbətində süd turşusu və qliserin qarışığından istifadə olunmuşdur. Helmintlərin təyini üçün Olympus mikroskopunun $\times 20$ və $\times 40$ böyüdücülərindən istifadə edilmişdir.

Trematodlar və sestodlar 70° spirtdə, nematodlar isə 4% formalində fiksasiya edilmişdir.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Böyük Qafqazın şimal-şərq ətəklərinin müxtəlif landsaft ərazilərində 716 baş qoyun tədqiq olunmuşdur. Qoyunlar arasında 32 növ helmint aşkar edilmişdir. Aparılan tədqiqat işinin nəticələrinə görə qoyunlar arasında trematodlar 2, sestodlar 4, nematodlar 26 növlə təmsil olunmuşdur. Bölgədə qoyunlarda və quzularda *F.hepatica* və *D.lanceatum* ocaqlar şəklində yayılmışdır. *F.hepatica* sulu otlaqlarda otlayan heyvanlarda daha çox rast gəlinir. Bu,

helmintrlərin aralıq və əlavə sahiblərinin yayılması ilə əlaqədardır. *D.lanceatum* ilə yoluxma qarışqa yuvası və quru mollusklarının olduğu ərazilərdə qeydə alınır [3].

Bölgədə tədqiq olunan qoyunlar müxtəlif yaş qrupları üzrə tədqiq olunmuşdur. Aparılan tədqiqat işlərinin nəticələrinə əsasən, bu helmintrlərin bölgənin düzənlik və dağətəyi zonasının şəraitinə uyğunlaşması müəyyən edilmişdir [Cədvəl 1].

Cədvəl 1. Böyük Qafqazın şimal-şərq ətlərinin müxtəlif landşaft ərazilərində qoyunların helmintrləri

Helmintrlər	Düzənlik	Dağətəyi	Dağlıq
Trematodlar			
<i>Fasciola hepatica</i> Loos, 1758	+	+	+
<i>Dicrocoelium lanceatum</i> Stiles et Hassal, 1856	+	+	
Sestodlar			
<i>Moniesia expansa</i> Rudolphi, 1810, Blanchard 1891	+	+	+
<i>Moniesia benedeni</i> (Moniez, 1879)	+		
<i>Thysaniezia giardi</i> Moniez, 1879,	+	+	
<i>Echinococcus granulococcus</i> Batsch, 1786-lavrae	+	+	+
Nematodlar			
<i>Chabertia ovina</i> Fabricius, 1788, Raillet et Henry, 1909	+	+	+
<i>Bunocotomum trigonocephalum</i> , Rudolphi, 1808, Raillet, 1902	+	+	+
<i>Bunocotomum phelobotomum</i> Raillet, 1900, Raillet 1902	+	+	
<i>Trichostrongylus andreevi</i> , Grigorian, 1952	+	+	+
<i>Trichostrongylus axei</i> Cobbold 1879, Raillet et Henry, 1909	+	+	+
<i>Trichostrongylus capricola</i> , Ransom, 1907	+	+	
<i>Trichostrongylus colubriformis</i> , Giles, 1892	+	+	+
<i>Trichostrongylus skrjabini</i> , Kalantarian, 1928	+	+	+
<i>Trichostrongylus vitrinus</i> Looss, 1905	+	+	
<i>Ostertagia ostertagi</i> Stiles, 1892, Ransom, 1907	+	+	+
<i>Ostertagia circumcincta</i> Stadelmann 1899, Ransom, 1907	+	+	
<i>Ostertagia ossidentalis</i> Ransom, 1907	+	+	
<i>Ostertagia trifurcata</i> Ransom, 1907	+	+	
<i>Ostertagia trifida</i> Güllə, Marotel et Panisset, 1911	+	+	+
<i>Ostertagia gruhneri</i> Skrjabini, 1929	+		
<i>Teledorsagia davtiani</i> Andreeva et Satubaldin, 1954	+	+	+
<i>Marshallagia marshalli</i> Ransom, 1907, Orloff, 1933	+	+	+
<i>Marshallagia dentispicularis</i> Assadov, 1954	+	+	
<i>Haemonchus contortus</i> Rudolphi, 1805, Cobbold, 1898	+	+	+
<i>Nematodirus abnormalis</i> May, 1920	+	+	
<i>Nematodirus helvetianus</i> May, 1920	+	+	+
<i>Nematodirus junctispicularis</i> Assadov, 1958	+		
<i>Dictyocaulus filaria</i> Rudolphi, 1809, Raillet et Henry, 1907	+	+	+
<i>Protostrongylus hobmajeri</i> Schulz, Orloff et Kutass, 1933, Cameron, 1934		+	+
<i>Protostrongylus kochi</i> Schulz, Orloff et Kutass,		+	
<i>Trichcephalus ovis</i> Abilagaard, 1795	+	+	+

Cəmi:32 növ

Bu ərazilərdə aparılan helmintoloji tədqiqatların nəticələrinə əsasən müxtəlif landsaft ərazilərində *F. hepatica*, *M. expansa*, *T. giardi*, *T. hydatigena*, *E. granulosus*, *Haemonchus contortus*, *Dictyocaulus filaria* növlərinin epizootoloji əhəmiyyətə malik olduğunu qeyd etmək olar. Prostrongilidlərin, xabertiya-ların, trixostrogilidlərin, trixosefalidlərin də müəyyən epizootoloji əhəmiyyətə malik olduğunu nəzərə almaq olar.

Bizim tədqiqatlarımıza qədər *Cooperia pectinata* və *Nematodirus junctispicularis* Azərbaycanda qoyunlar üçün yeni növ kimi aşkar edilmişdir [4].

Buna görə də heyvanların helmintlərlə yoluxma mənbələrini müəyyən-ləşdirməyi də qarşımıza məqsəd qoymuşuq. Qeyd edək ki, xırdabuynuzlu hey-vanlar, o cümlədən qoyunlar qış tövlələrindən yaylaqlara və geriyyə köçürülən yollarda müxtəlif şəraitlə qarşılaşırlar. Köçürülmə zamanı qoyunların bu və ya digər yoluxucu, parazitar xəstəliklərlə və patogen helmintozlarla yoluxması barədə bir çox ədəbiyyat məlumatlarında da qeyd olunmuşdur [5].

Qeyd etmək lazımdır ki, qoyunlar köçürülmədən asılı olmayaraq, yaşla əlaqədar yeni helmintlərlə yoluxa bilər. Tədqiqatlar nəticəsində müşahidə edilmişdir ki, *Fasciola hepatica* və *Dicrocoelium lanceatum* qoyunlar arasında yaş artdıqca aşkar olunur, strongilidlər isə daha erkən yaşlarda rast gəlinir.

Bölgədə qoyunçuluq təsərrüfatlarının otlaq dəyişməsi helmintozların ocaqlar formasında yayılmış qruplarının digər ərazilərə keçməsinə zəmin ya-radır. Qeyd edək ki, bölgə istirahət zonası olduğu üçün kəsilmiş heyvanların ıçaladı da ətrafa atılır. Məhz bu amilin helmint faunasının formalaşmasında mühüm rolu olduğu güman edilir. Qoyunlar *Moniesia* ilə 3000 m-ə qədər olan bütün ekosistemlərdə yoluxurlar.

Böyük Qafqazın şimal-şərq ətəklərində qoyunlar arasında qeydə alınan 32 növ helmintdən bir çoxu digər gövşəyən heyvanlarda da aşkar edilməsi bar-ədə məlumatlar vardır. Buna görə bu helmintozlara qarşı mübarizə tədbirləri sistemi işləyib hazırlayarkən bu məsələyə diqqət verilməlidir.

Heyvanlar arasında ölüm hallarının baş verməsinə səbəb olan bu hel-mintozlara qarşı mübarizə tədbirlərinin işlənilib hazırlanması üçün onların bio-logiyası, taksonomik xüsusiyyətləri, epidemiologiyası, epizootologiyası və eko-logiyası öyrənilməlidir. Ekologiya daim dəyişdiyi üçün helmintoz törədicil-ərinin ekoloji amillərdən asılı olaraq yayılma intensivliyi tədqiq olunmalıdır.

Helmintlər biosenozun mühüm tərkib hissəsi olaraq, epidemioloji və epizootoloji xüsusiyyətə malikdirlər. Helmintlər sürfə və yetkin mərhələdə müxtəlif yollarla əsas və aralıq sahiblərin orqanizmlərinə daxil olur, onların müxtəlif orqanlarında lokalizasiya edərək parazitlik edirlər. Bu proses kənd təsərrüfat heyvanlarının məhsuldarlığına, inkişafına və nəsilvermə qabiliy-yətinə mane olurlar.

Nəticə

Böyük Qafqazın şimal-şərq ətəklərində qoyunlar arasında qeydə alınan 32 helmint növünün bir çoxu digər gövşəyən heyvanlar arasında da qeydə

alınmışdır. Bu helmintlərin yoluxma yolları və yoluxma mənbələri müxtəlifdir.

Müəyyən edilmişdir ki, 6 aylığa qədər quzular helmintlərlə nisbətən zəif yoluxmuşdur. Yoluxma yazın sonu və yayın əvvəllərində və payızın ilk aylarında daha intensiv olmuşdur.

Summary

In 2015-22, 32 species of helminths were found among sheep in the sheep farms located in the northeastern foothills of the Greater Caucasus. Based on the study of species composition, distribution and dynamics of detected helminthiasis agents, it was determined that the main helminthiasis agents belong to 3 main groups. These detected helminths can be considered permanent elements of the helminth fauna complex of sheep in the studied region.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Скрябин К.И. Метод полных гельминтологических вскрытий позвоночных, включая человека. М.: Изд-во МГУ, 1928. 45 с.
2. Котельников Г.А., Хренов В.М., Под ред. А. А. Черепанова. - М.: Колос, 2001. - 76 с.
3. Гасанова А.М. Эколого-таксономический анализ и эволюция трематод рода *Dicrocoelium* и семейства *Dicrocoellidae* Автореф. дис.на соис. уч.степ.канд. биол.наук. Баку, 1996, с.8-11
4. Асадов С.М. Гельминтофауна жвачных животных СССР и ее эколого-географический анализ. Изд. АН Азерб. Ваку, 1960, с.140-153.
5. Скрябин К.И., Петров А.М., Орлов И.В. и др. Краткий курс паразитологии домашних животных. Изд.сельскохоз. лит. Москва, 1950, с.344-3

VARVARA SU ANBARININ ZOOPLANKTONUNUN NÖV TƏRKİBİ

Nəsirova Nərmin, Əliyev Saleh

Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan
nesirovanermin74@gmail.com

ANNOTASIYA

Tədqiqat müddətində Varvara su anbarından 3 ekoji qrupa daxil olan 35 növ zooplankton orqanizm qeydə alınmışdır. Onlardan 16 növü rotatorilərə, 11 növü şacəbiğciqlı xərçənglərə, 8 növü isə kürəkayaqlı xərçənglərə aiddir. Bəzi növlər su anbarının bütün akvatoriyasında kütləvi şəkildə müşahidə olunmuşlar. Maksimal sayda inkişaf yaz və yay fəsilələrində qeyd olunmuşdur.

Açar sözlər: *su anbarı; zooplankton; növ tərkibi; biokütlə.*

Giriş

Varvara su anbarı Kür silsiləsinin sonuncu su anbarı olub Kür-Araz ovalığının şimal-qərbində, müxtəlif mənzəli IV dövr yaşlı çökmə süxurların geniş yayıldığı Yevlax rayonu əraisində yaradılıb. Sutkalıq tənzimlənmə xassəli olub, Mingəçevir su anbarından axıdılan suyun aşağı byefdə yaratdığı yüksək su səviyyələri tərəddüdünü nizamlamaq və hidroenerji istehsal etmək məq-

sədilə 1956-cı ildə inşa olunub. Bəndin hündürlüyü 20 m-ə yaxın olan su anbarında 3 hidroaqrəqatdan ibarət, ümumi gücü 16.5 min kvt olan SES fəaliyyət göstərir.

Mingəçevir su anbarından 20 km aşağıda yerləşən Varvara su anbarının sahəsi 21.4 km², tam su həcmi 62.7 mln. m³, uzunluğu 13 km, maksimal eni 3,4 km, maksimal dərinliyi (bəndə yaxın sahədə) 14 m, orta dərinliyi 3-4 m, sahil xəttinin uzunluğu 31 km-dir. Anbarın sol sahilləri dayaz olduğundan (h=0 5 m) litoral zona yaxşı inkişaf edib [1].

Su anbarında müşahidə olunan axınları Kür çayı formalaşdırır. Su anbarının çay hissəsində axının sürəti 1.0-1.5 m/san, göl hissəsində təxminən 0.5 m/san və sahilə yaxın litoral zonada demək olar ki, müşahidə olunmur.

Su anbarının sahə və su kütləsinin kiçikliyi və eləcə də dərinliklərin az olması dalğalanma prosesinin inkişafına şərait yaratmır. Regionda üstünlük təşkil edən şimal-qərb və cənub-şərq istiqamətli davamlı küləklər zamanı hündürlüyü ≤ 1.0 m olan dalğa formalaşa bilər.

Tədqiqatın məqsədi

Son illərdə Varvara su anbarında suyun səviyyəsi dövrü olaraq dəyişilir və bəzi vaxtlarda ərazi kiçilir. Bu isə faunanın formalaşmasına mənfi təsir göstərir. Belə bir ekoloji şəraitdə su anbarının zooplankton faunasının növ tərkibinin dəyişilməsi, onların dərinlik və sahələr üzrə yayılmasını müəyyən etmək çox aktualdır.

Tədqiqat obyektinə və istifadə olunmuş metodlar

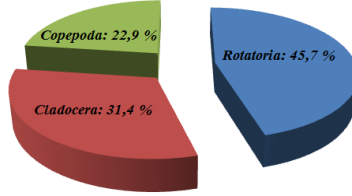
Tədqiqat obyektinə Varvara su anbarının zooplankton faunasının tədqiqatıdır. Tədqiqat hidrobiologiyada qəbul olunmuş ümumi metodlar əsasında [2] yerinə yetirilmişdir. Nümunələr Apşteyin torundan istifadə etməklə su anbarının müxtəlif akvatoriyasından toplanaraq, yerindəcə etiketləşdirdikdən sonra 2 – 4% -li formalin məhlulu ilə fiksasiya olunub, işləmək üçün laboratoriyaya gətirilmişdir. Laboratoriyada mikroskopdan və təyinat kitablarından [3, 4] istifadə etməklə növ tərkibi müəyyən olunmuşdur.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Varvara su anbarının zooplanktonu haqqında ilk məlumat İ.Əhmədova [5] məxsusdur.

Bizim tərəfimizdən tədqiqatlar 2021 – 2023-cü illər fəsillər üzrə aparılmışdır. Tədqiqat nəticəsində su anbarının zooplanktonunda 3 qrupa daxil olan 35 növ qeyd edilmişdir. Rotatorilərə 16, şaxəbiğciqlı xərçənglərə 11 və kürəkayaqlı xərçənglərə 8 növ mənsub olmuşdur. Göründüyü kimi, rotatorilər növ müxtəlifliyinə görə su anbarının zooplanktonunda dominantlıq edirlər.

Su anbarında zooplankton qruplarının faizlə nisbəti şəkl.1-də verilmişdir. Şəkildən göründüyü kimi, rotatorilər zooplanktonun 45,7 %-ni, şaxəbiğciqlı xərçənglər 31,4 %-ni və kürəkayaqlı xərçənglər 22,9 %-ni təşkil etmişlər [Şəkil 1].



Şək. 1. Varvara su anbarında zooplankton qruplarının faizlə nisbəti

Varvara su anbarının zooplanktonunun fəsilələr üzrə növ tərkibi cədvəl 1 -də təsvir edilmişdir.

Cədvəl 1-dən göründüyü kimi 2021-cü ildə tədqiqat işi yalnız payız fəslində aparılmışdır. Bu fəsilədə su anbarında cəmi 20 zooplankton növü tapılmışdır. Bunlar 9 növ rotatori (*T.elongata*, *S.pectinata*, *P.vulgaris*, *A.priodonta*, *L.ovalis*, *B.leydigii*, *B.calyciflorus*, *K.quadrata*, *F.longiseta*), 7 növ şaxəbiğciqlı xərçəng (*D.brachyurum*, *D.longispina*, *D.longispina hyalina*, *D.pulex*, *M.brachiata*, *C.reticulata*, *B.longirostris*) və 4 növ kürəkayaqlı xərçəng (*M.fuscus*, *C.vicinus*, *M.gracilis*, *M.leuckarti*) qeyd edilmişdir. Bu fəsilədə *S.pectinata*, *B.calyciflorus*, *F.longiseta*, *D.brachyurum*, *D.longispina hyalina*) dominant növlər olmuşlar [Cədvəl 1].

2022-cü ilin qış fəslində Varvara su anbarında 8 növ zooplankton tapılmışdır. Tapılan növlərin 3-ü (*S.pectinata*, *A.priodonta*, *B.calyciflorus*) rotatorilərə, 4-ü (*D.brachyurum*, *D.longispina hyalina*, *D.pulex*, *A.rectangula*) şaxəbiğciqlı xərçənglərə və 1-i (*M.leuckarti*) isə kürəkayaqlı xərçənglərə aid olmuşdur. Bu fəsilədə rastgəlmə intensivliyinə görə *D.brachyurum* dominant növ olmuşdur.

Həmin ilin yaz fəslində su anbarı üçün 23 növ zooplankton qeyd edilmişdir ki, bunların 12 növü (*S.pectinata*, *P.vulgaris*, *A.priodonta*, *L.luna*, *B.leydigii*, *B.calyciflorus*, *B.bennini*, *K.cochlearis*, *K.quadrata*, *N.acuminata*, *F.longiseta*, *H.mira*) rotatorilərə, 6 növü (*D.brachyurum*, *D.hyalina longispina*, *D.pulex*, *M.brachiata*, *Ch.sphaericus*, *A.rectangula*) şaxəbiğciqlı xərçənglərə, 5 növü isə (*M.fuscus*, *C.vicinus*, *C.strenuus*, *M.gracilis*, *Th.dybowskii*) kürəkayaqlı xərçənglərə aid olmuşdur. Rastgəlmə intensivliyinə görə *A.priodonta* və *B.calyciflorus* növləri dominantlıq etmişlər.

Yay fəslində zooplanktonda 28 növ qeyd olunmuşdur. Bunlardan rotatorilərə 14 növ (*Ph.roseola*, *T.elongata*, *S.pectinata*, *P.vulgaris*, *A.priodonta*, *L.luna*, *T.tetractis*, *B.leydigii*, *B.calyciflorus*, *B.bennini*, *K.cochlearis*, *K.quadrata*, *N.acuminata*, *H.mira*), şaxəbiğciqlı xərçənglərə 8 növ (*D.brachyurum*, *D.longispina hyalina*, *D.pulex*, *S.vetulus*, *M.brachiata*, *C.reticulata*, *A.rectangula*, *L.kindti*), kürəkayaqlı xərçənglərə isə 6 növ (*A.acutilobatus*, *M.fuscus*, *C.vicinus*, *M.leuckarti*, *Th.dybowskii*, *At.crassa*) daxil olmuşdur. *B.calyciflorus*, *D.brachyurum*, *D.longispina hyalina*, *M.fuscus*, *Th.dybowskii* dominant növlər olmuşlar [Cədvəl 1].

**Cədvəl 1. Varvara su anbarının zooplanktonunun
növ tərkibi (2021 – 2023)**

№	İllər Növlər	Fəsillər	2021	2022				2023
			payız	qış	yaz	yay	payız	qış
	Rotatoria							
1	<i>Philodina roseola</i> Ehrb.		-	-	-	+	+	-
2	<i>Trichocerca elongata</i> Gosse		+	-	-	+	-	-
3	<i>Synchaeta pectinata</i> Ehrb.		+++	+	++	++	++	+
4	<i>Polyarthra vulgaris</i> Carlin		+	-	++	+	++	-
5	<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse		+++	+	+++	++	++	+
6	<i>Lecane luna</i> Müller		-	-	+	+	++	-
7	<i>Trichotria tetractis</i> Ehrb.		-	-	-	+	+	-
8	<i>Lepadella ovalis</i> Müller		+	-	-	-	-	-
9	<i>Brachionus leydigii</i> Cohn.		++	-	+	+	++	-
10	<i>B.calyciflorus</i> Pallas		+++	+	+++	+++	+++	++
11	<i>B.bennini</i> Leis.		-	-	++	++	++	-
12	<i>Keratella cochlearis</i> Gosse		-	-	+	++	++	-
13	<i>K. quadrata</i> Müller		+	-	+	+	++	-
14	<i>Notholca acuminata</i> Ehrb.		-	-	++	++	++	-
15	<i>Filinia longiseta</i> Ehrb.		+	-	+	-	-	-
16	<i>Hexarthra mira</i> Hudron		-	-	+	+	+	+
	Cladocera							
17	<i>Diaphanosoma brachyurum</i> (Liev.)		+++	++	++	+++	+++	-
18	<i>Daphnia longispina</i> (Müller)		+	-	-	-	++	+
19	<i>D. longispina hyalina</i> (Leidig)		+++	+	++	+++	+++	-
20	<i>D.pulex</i> (De Geer)		+	+	+	+	+	+
21	<i>Simocephalus vetulus</i> (Müller)		-	-	-	++	++	-
22	<i>Moina brachiata</i> (Jur.)		+	-	++	++	++	-
23	<i>Ceriodaphnia reticulata</i> (Jur.)		+	-	-	+	-	-
24	<i>Chydorus sphaericus</i> Müller		-	-	++	-	++	-
25	<i>Alona rectangula</i> Sars		-	+	++	++	+	-
26	<i>Bosmina longirostris</i> Müller		++	-	-	-	++	-
27	<i>Leptodora kindtii</i> (Foske)		-	-	-	+	-	-
	Copepoda							
28	<i>Arctodiaptomus acutilobatus</i> Sars		-	-	-	+	-	-
29	<i>Macrocyclus fuscus</i> (Jur.)		++	-	++	+++	+++	-
30	<i>Cyclops vicinus</i> Ulj.		+	-	++	++	++	+
31	<i>C.strennus</i> Fisch.		-	-	+	-	+	-
32	<i>Metacyclops gracilis</i> (Lill.)		+	-	+	-	+	-
33	<i>Mesocyclops leuckarti</i> Claus		++	+	-	+	+	-
34	<i>Thermocyclops dybowskii</i> (Lande)		-	-	+	+++	+++	-
35	<i>Attheyella crassa</i> (Sars)		-	-	-	+	-	-
	Ümumi		20	8	23	28	28	7

Qeyd: + - su anbarında seyrək halda rast gəlinən növlər; ++ - qeyd olunan növlər, +++ - külli halda rast gəlinən növlər, - - qeyd olunmamışdır.

2022-cü ilin payız fəslində su anbarında 28 növ zooplankton tapılmışdır. Bunlardan rotatorilərə 13 növ (*Rh.roseola*, *S.pectinata*, *P.vulgaris*, *A.priodonta*, *L.luna*, *T.tetractis*, *B.leydigii*, *B.calyciflorus*, *B.bennini*, *K.cochlearis*,

K.quadrata, *N.acuminta*, *H.mira*), şaxəbiğciqlı xərçənglərə 9 növ (*D.brachyurum*, *D.longispina*, *D.longispina hyalina*, *D.pulex*, *S.vetulus*, *M.brachiata*, *Ch.sphaericus*, *A.rectangula*, *B.longirostris*) və kürəkayaqlı xərçənglərə isə 6 növ (*M.fuscus*, *C.vicinus*, *C.strenuus*, *M.gracilis*, *M.leuckarti*, *Th.dybowskii*) aid olmuşdur. Bu fəsildə *B.caliciflorus*, *D.brachyurum*, *D.longispina hyalina*, *M.fuscus* və *Th.dybowskii* dominantlıq etmişlər.

2023-ci ilin qış fəslində su anbarının zooplanktonuna aid cəmi 7 növ orqanizm qeyd edilmişdir ki, bunlardan 4 növü (*S.pectinata*, *A.priodonta*, *B.caliciflorus*, *H.mira*) rotatorilərə, 2 növü (*D.longispina*, *D.pulex*) şaxəbiğciqlı xərçənglərə və 1 növü (*C.vicinus*) kürəkayaqlı xərçənglərə aid olmuşdur. Bu fəsildə *B.caliciflorus* növü rastgəlmə intensivliyinə görə daha üstün olmuşdur [Cədvəl 1].

Nəticə

1. Tədqiqat müddətində su anbarından 3 sistematik qrupa daxil olan 35 növ zooplankton orqanizm qeydə alınmışdır. Onlardan 16 növü rotatorilərə, 11 növü şaxəbiğciqlı xərçənglərə, 8 növü isə kürəkayaqlı xərçənglərə aiddir.
2. Zooplankton orqanizmlərin maksimal inkişafı yaz fəslində (28 növ), minimal inkişaf isə qış fəslində (7 növ) olmuşdur.

Summary

During the study period, 35 species of zooplankton organisms belonging to 3 ecological groups were recorded in the Varvara reservoir. 16 species out of the found organisms belong to rotifers, 11 species belong to cladocerans, and 8 species to copepods. Some species were observed massively in all water areas of the reservoir. The maximum development was observed during the spring and summer seasons.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Məmmədov V.A. Kür hövzəsinin su anbarları, Bakı: 2003, II kitab, 86 s.
2. Киселев И.А. Методика исследования планктона. Кн.: Жизнь пресных вод СССР. М., Л., Изд. АН СССР, 1956, 4, 1, с. 183 – 265.
3. Qasımov Ə.H. Azərbaycan faunası III cild – Rotatorilər. Bakı, 1984, 146 s.
4. Qasımov Ə.H. Azərbaycan faunası IV cild – Xərçəngkimilər. Bakı, 1976, 250 s.
5. Ахмедов И.А. Сравнительная характеристика зоопланктона Мингечаурского и Варваринского водохранилищ // Автореферат канд. диссертации. Ваку, 1971, 19 с.

DETECTION OF *EIMERIA MELEAGRIDIS* (EIMERIIDAE, COCCIDIA) IN TÜRKİYE (*MELEAGRIDIS GALLOPAVO*) IN NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

Valiyeva Sakina

Institute of Bioresources, Nakhchivan Autonomous Republic, Azerbaijan
valiyevasekine@gmail.com

ANNOTATION

Coccidiosis is a disease caused by the genus *Eimeria*. It is a widespread disease of considerable economic importance to the turkey industry. The present

article identified the species *Eimeria meleagridis* in turkey in Nakhchivan Autonomous Republic.

Keywords: *coccidiosis; oocyst; turkey; Eimeria; morphometrics.*

Introduction

Coccidiosis is an important disease of turkeys caused by protozoan parasites of the genus *Eimeria* [1]. The seriousness of this disease is increasing with the ongoing intensification of poultry production worldwide. Outbreaks of this disease can cause severe losses and even often unnoticed subclinical coccidiosis compromises farm productivity [2]. There are seven species described in the literature that infect the turkey – *Eimeria meleagridis* Tyzzer, 1929, *Eimeria dispersa* Tyzzer, 1929, *Eimeria meleagrimitis* Tyzzer, 1929, *Eimeria adenoides* Moore and Brown, 1951, *Eimeria gallopavonis* Hawkins, 1952, *Eimeria innocua* Moore and Brown, 1952 and *Eimeria subrotunda* Moore et al., 1954 [3]. *E.meleagridis* was the first species to be described from this host [4]. *E. meleagridis* is a common species that infects the turkey and it can capable of depressing the weight gain of young turkeys [5].

In this study was identified the species *Eimeria meleagridis* using microscopy methods in turkey in Nakhchivan Autonomous Republic.

The aim of the study

The preliminary prevalence data obtained in this study suggest that the species *E.meleagridis* which of infecting turkeys is distributed widely in Nakhchivan.

Material and methods

Fresh turkeys' faeces were collected from private farms in the Kangarli district of Nakhchivan Autonomous Republic in February 2023. The breeding stock of each farm was between 15 and 30 turkeys. Fresh faeces were collected from the four corners and center of each turkey house in a plastic bag and homogenized thoroughly. A total of 12 samples were collected. All samples were placed in 2.5% potassium dichromate ($K_2Cr_2O_7$) for sporulation. The collected material was processed at the Department of Zoological Research of the Institute of Bioresources and at the Protozoology Laboratory of the Institute of Zoology of the Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan. Approximately 2 g of each sample was put into 60 ml of water. The suspension was filtered through gauze and centrifuged at 1500 rpm for 15 min. The supernatant was discarded and the sediment was put into 60 ml of a saturated salt solution. The suspension again was centrifuged at 1500 rpm for 15 min. A wire ring was then used to obtain a sample of the liquid film for microscopic examination with light microscopy Leica DM1000 with x20 and x40 objectives. The morphological parameters were detected by indexes for length, width and shape. Oocysts were measured and photographed using a Leica DFC 425 camera, and ImageScopeM imaging software.

Results and discussion

Five samples from twelve (41.7%) had sporulated oocysts with 4 sporocysts. The oocysts measure 19.1 to 27.6 μm by 16.5 to 22.6 μm . They are ellipsoidal and their wall is smooth. Even an unsporulated oocyst may sometimes show a polar granule. The oocyst lacks a micropyle and a residual body is not formed [Figure.1].



Fig. 1. Oocyst of *Eimeria meleagridis* in turkey: 1-oocyst. 2-sporocysts

The sporocysts reveal a Stieda-body at their tapering end, and a granular residual body is visible inside them. They measure 9.8 to 10.4 by 6.2 to 7.8 μm .

Different diagnostic methods are available for the specific identification of *Eimeria*. Traditionally, *Eimeria* species are distinguished by oocyst morphology, pre-patent period, site of infection, pathogenic effects or minimum sporulation time based on the assumption that these parameters are fixed for each species. Oocyst morphology was always considered a reliable discriminating parameter to distinguish between species that differ significantly in oocyst size or shape [6]. Using the microscopy method, we assert that found *Eimeria* oocysts in turkeys correspond in their size and morphology to *E.meleagridis*.

In Azerbaijan, studies of coccidia began in the 1960s of the last century. In the course of these studies, turkeys were studied both in private farms and in poultry farms in the Absheron, Guba, Barda, Khachmaz regions [7, 8, 9, 10]. It is now an accepted fact that some *Eimeria* species may cause heavy economic loss in turkey rearing, such are particularly *E.meleagridis* [1]. Given this fact, we continue our research in this direction.

Conclusion

Eimeria meleagridis was found and identified in private turkey farms in the Kangarli district of the Nakhchivan Autonomous Republic.

Suggestions for implementation of the results

The present study identified *E.meleagridis* in turkeys found on a limited number of private farms in Nakhchivan. However, further research is needed to obtain a more detailed understanding of the geographic and seasonal distribution of this parasite. Establishing the diversity and distribution of the various *Eimeria spp.* in turkeys may be useful for managing the use of

the single licensed live coccidiosis vaccine currently registered for use in turkey (Immucox-T containing *E. adenoides* and *E. meleagridis*), as well as prophylactic anticoccidial use.

Xülasə

Koksidioz-Eimeria cinsinə daxil olan ibtidailər tərəfindən törədilən və geniş yayılan xəstəlik olub, hind quşları təsərrüfatları üçün böyük iqtisadi əhəmiyyət kəsb edir. Təqdim olunmuş məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikasında hind quşlarında *Eimeria meleagridis* növünün aşkarlanması barədə məlumat verilir.

References

1. Chapman H.D. Coccidiosis in the turkey // Avian Pathol. 2008. V. 37, N 3, pp. 205–223.
2. Gussem M. de. Coccidiosis in poultry: review on diagnosis, control, prevention and interaction with overall gut health, In: 16th European Symposium on Poultry Nutrition. 2007. pp. 26–30.
3. Williams R. B. The correct date of the original description and availability of the coccidian name *Eimeria meleagridis* Tyzzer (Apicomplexa: Eimeriorina: Eimeriidae) // Systematic Parasitology. 2010. V. 76, 77–79
4. Tyzzer E.E. Species and strains of coccidia in poultry // J. Parasitol. 1927. 13, p. 215.
5. Matsler P. L., Chapman H. D. Characterization of a strain of *Eimeria meleagridis* from the turkey // Avian Dis. 2006, 50, pp. 599–604.
6. Long P.L., Joyner L.P. Problems in the identification of species of *Eimeria* // Journal of Protozoology. 1984. 31, pp.535–541.
7. Gaibova G.D. Fauna of Eimeriid coccidia of domestic and wild animals of Azerbaijan // Main achievements and prospects for the development of parasitology. Mater. International conference dedicated to the 125th anniversary of L.I. Skryabin and the 60th anniversary of the founding of the Laboratory of Helminths of the USSR Academy of Sciences - the Institute of Parasitology of the Russian Academy of Sciences (April 14-16, 2004, Moscow) M., 2004, p. 69-70 (in Russian).
8. Musaeu M.A., Alieva F.K. Coccidia of turkey of the Kuba-Khachmas zone of Azerbaijan // Proceedings of the Institute of Zoology. v. 24. 1965, pp.13-25 (in Russian)
9. Gasanova J.V. Fauna of *Eimeria* (Apicomplexa, Coccidia) turkeys in Azerbaijan // Proceedings of the Institute of Zoology. 2006. pp. 457-463 (in Russian)
10. Ahmedov E.I., Samedova S.O., Hasanova J.V. et. al. Prevalence of blood and intestinal protozoan parasites of poultry (chickens, turkeys, duck and geese) in private farms Sabuncu district of Baku // Proceeding of the Azerbaijan Society of Zoologists. V. 8, N2, 2018, pp. 106-111 (in Russian)

SAĞLAM VƏ HELMİNTLƏRLƏ YOLUXMUŞ XƏSTƏ QOYUNLARDA HEMOQLOBİNİNİN TƏYİNİ

Ağayeva Aysel

Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt, Azərbaycan
rmeshediyeva@gmail.com

ANNOTASIYA

Helminthozlar zamanı orqanizmdə qanın tərkibində səciyyəvi dəyişikliklər baş verir. Bu məqsədlə *Haemonchus contortus*, *Dictiocaulus filaria* ilə yoluxmuş xəstə və

sağlam qoyunların yuxu venasından qan alınmış, hemoqlobinin miqdarı Sali hemometrilə təyin olunmuşdur. Sağlam qoyunlarda hemoqlobin $11,6 \pm 0,11$ q/l, xəstə qoyunlarda isə aşağı düşərək $8,3 \pm 0,12$ q/l olmuşdur. Beləliklə, xəstə qoyunların qanında oliqoxromemiyanın baş verdiyini müşahidə edirik.

Açar sözlər: *Haemonchus contortus*; *Dictiocaulus filaria*; *helmin*; *hemoqlobin*.

Giriş

Hal-hazırda yalnız qan sisteminin patologiyasında deyil, habelə bir sıra xəstəliklər zamanı heyvanlarda qanın müayinə edilməsinə böyük əhəmiyyət verilir. Qanın tərkibində baş verən dəyişikliklər digər orqan və sistemlərin fəaliyyətinə təsir göstərdiyi kimi, orqanlarda yaranmış patoloji proseslər qanın fiziki-kimyəvi və morfoloji xassələrinin dəyişməsinə səbəb olur. Bir çox hallarda orqanizmdə elə incə patologiyalar baş verir ki, onlar kliniki müayinələrdə müşahidə olunmadığı halda, qanın müayinəsi ilə müəyyən edilir. Qanda baş verən dəyişikliklər bir sıra ağırlaşmaların, patoloji proseslərin yaranması hesab edilir ki, buna da uyğun olaraq müalicə və profilaktika tədbirləri həyata keçirilir.

Beləliklə, qanın müayinəsindən alınan nəticələrin görünən klinik əlamətlərlə yanaşı götürülməsi orqanizmdə gedən bir sıra mürəkkəb patoloji proseslərin tədqiq edilməsini xeyli asanlaşdırır.

Tədqiqatın məqsədi

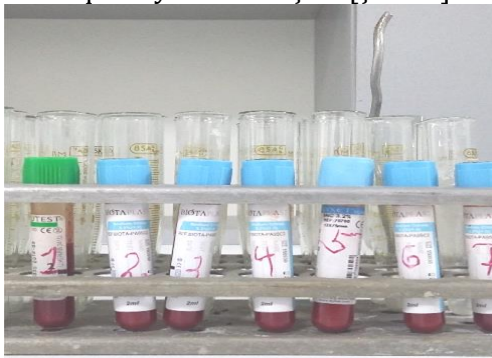
Heyvandarlığa, o cümlədən qoyunçuluğa ziyan vuran parazitər xəstəliklər onların məhsuldarlığını aşağı salır, çəki artımının qarşısını alır, intensiv yoluxma olduqda isə heyvanlar arasında ölümə səbəb olurlar. Tədqiqatın məqsədi qanda baş verən dəyişiklikləri araşdırmaq, həmçinin xəstə və sağlam qoyunlarda hemoqlobinin miqdarını müqayisəli şəkildə öyrənməkdir. Hemoqlobinin azalması bir sıra ağırlaşmaların, patoloji proseslərin yaranmasına səbəb olur ki, bu da uyğun müalicə və profilaktika tədbirlərinin həyata keçirilməsini zəruri edir.

Tədqiqatın obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqat obyektı *Haemonchus contortus*, *Dictiocaulus filaria* ilə yoluxmuş xəstə qoyunlar və onların qanında hemoqlobinin miqdarının təyini didir. Qoyunların helmintozlarla yoluxmasını şəxsi tədqiqatlarımızla müəyyənləşdirdikdən sonra, onların qan göstəricilərində - hemoqlobinin miqdarında baş verən dəyişikliklər Sali hemometri ilə müəyyən edilmişdir [1].

Bildiyimiz kimi qan öz tərkib hissəsini mütləq də olsa saxlayır. Buna baxmayaraq, bəzi xəstəliklərin təsirləri nəticəsində, həmçinin helmintozlar zamanı orqanizmdə qanın tərkibində səciyyəvi dəyişikliklər özünü biruzə verir. Aparılan tədqiqatlarla xəstə və sağlam qoyunların yuxu venasından qan alınmış, hemoqlobinin miqdarı qəbul olunmuş ümumi metodikaya əsasən müayinə olunmuşdur. Belə ki, təcrübədə hər birində 15 baş qoyun olmaqla 2 qrup yaradılmış (sağlam və qarışıq helmintlərlə yoluxmuş) və onların hər birindən

ayrı-ayrılıqda qan alınaraq müayinə edilmişdir [Şəkil 1].



Şək. 1. Müayinə üçün götürülmüş qan nümunələri

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Təcrübə müddətində sağlam qoyunlardan təşkil olunmuş qrupda hemoqlobinin miqdarı 10,8 - 12,1 q/l arasında, *H.contortus* və *D.filaria* helmintləri ilə yoluxmuş qoyunların qanında hemoqlobinin miqdarı 7,6-9,1 q/l arasında tərəddüd edir. Qanda hemoqlobinin müayinəsi zamanı sağlam qoyunların qanında hemoqlobinin miqdarı orta hesabla 11,6 q/l, helmintlərlə yoluxmuş qoyunların qanında isə hemoqlobinin miqdarı 8,0 q/l olduğu aparılan müayinələr zamanı aşkar edilmişdir [Cədvəl 1].

Cədvəl 1. Sağlam və xəstə qoyunların qanında hemoqlobinin miqdarı (q/l) (M±m, n=15)

Nö	Sağlam qoyunlar	Xəstə qoyunlar
1	11,6	8,2
2	11,5	8,6
3	10,9	8,8
4	11,0	9,1
5	12,0	7,6
6	12,1	8,3
7	11,5	9,0
8	11,9	8,3
9	12,0	8,4
10	11,0	8,0
11	11,7	8,5
12	11,6	7,8
13	12,0	8,0
14	11,8	7,6
15	11,4	8,3
Orta hesabla	11,6±0,11	8,3 ±0,12

Qeyd: sağlam qoyunlarda hemoqlobinin miqdarı 11,6 q/l-dir.

Belə ki, tədqiqatlar zamanı assosiativ helmintlərlə yoluxmuş xəstə heyvanların qanında hemoqlobinin miqdarının fizioloji normadan aşağı düşməsi

müayinələrdə aşkar edilmişdir. Bu da onunla izah olunur ki, helmintlərlə yoluxmuş qoyunların qanında patoloji proseslə əlaqədar olaraq hemoqlobinin tərkibindəki hematin asanlıqla oksigeni özünə çəkə bilmir və miqdarı aşağı düşür. Sağlam heyvanlarda isə əksinə olaraq hematin asanlıqla oksigeni özünə çəkir, oksihemoqlobin əmələ gətirir, qan al qırmızı rəngli olur, yəni müayinə zamanı hemoqlobin fizioloji norma daxilində dəyişir. Qanda hemoqlobinin artması hiperxromiya, azalması oliqoxromemiya adlanır. Biz tədqiqatlarımız zamanı xəstə qoyunların qanında oliqoxromemiyanın baş verdiyini aşkar etdik. Oliqoxromemiya - qırmızı qan hüceyrələrində rəngləndirici maddənin (hemoqlobin) azalmasına deyilir [2, 3].

Nəticə

1. Sağlam qoyunlarda hemoqlobin $11,6 \pm 0,11$ q/l, xəstə qoyunlarda isə azalaraq $8,3 \pm 0,12$ q/l olmuşdur.
2. Xəstə qoyunların qanında oliqoxromemiya olduğu aşkar edilmişdir.

Summary

During helminthiasis characteristic changes occur in the blood composition of the body. For this purpose, blood was taken from the carotid vein of sick and healthy sheep infected with *Haemonchus contortus*, *Dictyocaulus filaria*, and the amount of haemoglobin was determined with the Sali hemometer. Haemoglobin in healthy sheep was 11.6 ± 0.11 g/l, and in sick sheep it decreased to 8.3 ± 0.12 g/l. Thus, we observe that oligochromemia occurs in the blood of sick sheep.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Hacıyev, H. Klinik diaqnostika / H.Hacıyev. – Bakı: Maarif, - 1985. – 356 s.
2. Ağayeva, A.N. *Dictyocaulus filaria* və *Haemonchus contortus* ilə yoluxmuş qoyunların qan göstəricilərinin dinamikası // Baytarlıq elmi XXI əsrdə - gələcəyə doğru innovasiyalar, - Bakı: Müəllim, - 25-26 noyabr, - 2021, - s. 116-119.
3. Məhərrəmov, S.H., Ağayeva, A.N. Qoyunlarda bəzi nematodoz törədicilərinin (*Dictyocaulus filaria*, *Mullerius capillaris*) Abşeron bölgəsi üzrə yayılması // - Naxçıvan: AMEA Naxçıvan bölməsi Elmi əsərlər, təbiət və texniki elmlər seriyası, - 2021. C.17, №2, - s. 151-155.

VARVARA SU ANBARINDA YAŞAYAN *MELANOPSİS PRAEMORSA* (L., 1758) MOLLYUSKUNUN İNSAN VƏ HEYVAN TREMATOD FAUNASI

Süleymanova İradə, Əlizadə Aysu

Bakı Dövlət Univesiteti, Bakı, Azərbaycan

aysu.alizade.99@mail.ru

ANNOTASIYA

Orta Kür hövzəsinin Varvara su anbarında yayılan *Melanopsis praemorsa* (L.,1758) mollyuskunun trematod faunası tədqiq edilmişdir. Su anbarından toplanan 1528 fərd *M.praemorsa* mollyuskunun tədqiqi nəticəsində cəmi 13 növ trematod

müəyyən edilmişdir. Tapılan növlər arasında insan və ətyeyən heyvanlar üçün xüsusilə təhlükəli olan Opisthorchida yarımdestəsinin ən azı 7 nümayəndəsinə təsadüf olunmuşdur. Echinostomatidae, Philophthalmidae, Strigeidae, Plagiorchidae fəsilələrinin hər biri isə cəmi 1 növlə təmsil olunmuşdur.

Açar sözlər: *mollyusk; Melanopsis praemorsa; trematod; serkari; Metagonimus sp.*

Giriş

Şirinsu mollyusklarının morfobioloji və parazitoloji tədqiqi, həmçinin onların insan və heyvan trematodlarının yayılmasında rolunun müəyyən edilməsi zooparazitoloji tədqiqatların ən aktual istiqamətlərindən biridir. Bu kimi tədqiqatların hər mərhələsində əldə edilən məlumatlar ümumiyyətlə trematodların olduqca zəngin növ müxtəlifliyinin üzə çıxarılması ilə yanaşı, yeni istiqamətli tədqiqatların aparılması üçün əsaslı elmi və praktik baza yaradır. Bu baxımdan Orta Kür hövzəsində inşa edilən su anbarları arasında özünəməxsus yeri olan Varvara su anbarında yaşayan *Melanopsis praemorsa* (L.,1758) mollyuskunun insan və heyvan trematodlarının yayılmasında rolunun müəyyən edilməsi qlobal əhəmiyyətli zooparazitoloji tədqiqatların tərkib hissələrindəndir.

Tədqiqatın məqsədi

Varvara su anbarında yaşayan *Melanopsis praemorsa* (L.,1758) mollyuskunun insan və heyvan trematodlarının yayılmasında rolunun müəyyən edilməsindən ibarət olmuşdur.

Tədqiqatın obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqat materialı olan *Melanopsis praemorsa* (L., 1758) mollyuskları 2021-ci ilin noyabr ayından 2023-cü ilin yanvar ayınadək Orta və Aşağı Kür hövzəsinin sərhəddində yerləşən Varvara su anbarından ümumi hidrobioloji metodlarla toplanmış, canlı halda laboratoriyaya gətirilərək müvafiq parazitoloji üsullarla tədqiq edilmişdir [1, 2].

Cəmi 1528 ədəd *M.praemorsa* mollyuskunun tam parazitoloji tədqiqi nəticəsində trematodların minimum 8 cinsinə aid olan 13 növ serkari tapılmışdır.

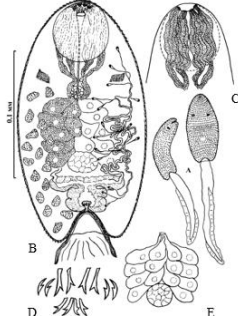
Trematodlarla yoluxmuş fərdlərin müəyyən edilməsi üçün mollyusklar tək-tək içində su olan 25 sm³ həcmli şüşə qablara paylaşılmış, 2-24 saatdan sonra bu qabların Nikon və ZEYSS-Discovery 12 markalı stereoskopik mikroskopla yoxlanması ilə həyata keçirilmişdir. Serkarilərin mikromorfologiyasının öyrənilməsi və növlərin təyini canlı və tam yetişmiş səviyyəyə çataraq mollyusku fəal surətdə tərk edən serkarilər üzərində həyata keçirilmişdir. Serkarilərin morfo-metrik ölçüləri 4%-li formalin və 3 %-li gümüş nitrat məhlulu ilə fiksə edilən material əsasında, hər dəfə 15 ədəd serkarinin ölçülməsi ilə həyata keçirilmişdir.

Növlərin təsnifatı Lya Ryunun [3] görüşləri nəzərə alınmaqla R.C.Şults və Y.V.Qvozdevin [4] maritallar üçün verdikləri təsnifata əsaslanmışdır.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

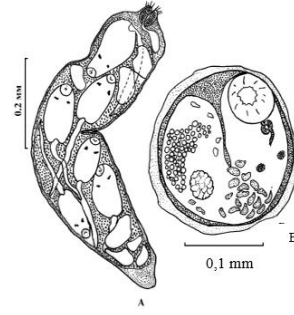
Varvara su anbarında yaşayan *Melanopsis praemorsa* (L., 1758) mollyuskunun insan və heyvan trematodlarının yayılmasında rolunun müəyyən

edilməsi məqsədilə təxminən 2 il ərzində tədqiq edilən 1528 ədəd mollyuskda cəmi 13 növ trematod qeyd edilmişdir. Bu parazitlərin demək olar ki, hamısı müxtəlif inkişaf mərhələlərində insan və məməli heyvanlarda ciddi trematodoz törədicilərindəndir. Tapılan növlər arasında insan və ətyeyən heyvanlar üçün xüsusilə təhlükəli olan Opisthorchida yarım dəstəsinin ən azı 7 nümayəndəsidir. Bu parazitlərin 3 növü *Metagonimus* cinsinə (*M. yokogawai* Katsurada, 1912; *M. takahashi* Suzuki, 1929; *C. metagonimus* sp. [Şəkil 1, 2], [5], 2 növü *Heterophyes* cinsinə (*C. heterophyes*; *C. Heterophyes*) aid olmuşdur [6]. *Haplorchis* və *Opisthorchis* cinslərinin hərəsi bir növlə təmsil olunmuşdur (*C. haplorchis* sp., *C. opisthorchis* sp.).



Şəkl. 1. *Cercaria metagonimus* sp. Manafov, 2011

- A - Serkarinin ümumi görünüşü
- B - Serkarinin quruluş sxemi
- C - Daxilolma vəzlərinin axarlarının dorsal görünüşü
- E - Yığılmış sürfənin daxilolma vəzlərinin görünüşü
- D - Birinci və ikinci sıradakı daxilolma tikancıqlarının görünüşü



Şəkl. 2. Parazitin redi (A) və metaserkari (B)

Digər sistematik qrupların hər biri cəmi 1-2 növlə, o cümlədən Prohemistomatidae fəsiləsi 2 növlə *Mesostephanus appendiculatus* Çiurea, 1916; *C. Agstaphensis* 37), Echinostomatidae, Philophthalmidae, Strigeidae, Plagiorchiidae fəsilələrinin hər biri isə cəmi 1 növlə təmsil olunmuşdur (*C. rhionica* VII Olenev et Dobrovolskiy, 1975, *C. philophthalmus rhionica* Tichomirov, 1976; *C. Agstaphensis* 33, *C. kurensis*) [5, 6].

Varvara su anbarında qeyd edilən Opisthorchida yarım dəstəsinə aid olan 7 növ parazit bəzilərinin Orta Kür hövzəsinin Mingəçevir şəhərindən Gürcüstan sərhədinə qədər olan hissəsində tək-tək və ya kütləvi halda rastlanmasına dair ədəbiyyat məlumatları mövcuddur [2, 7, 8]. Ancaq, bu parazitlərin Varvara su anbarında müşahidə edilən müstəsna konsentrasiyası indiyədək respublikanın heç bir su hövzəsində rast gəlməyən bir hadisədir. Həm nəzəri, həm də praktik cəhətdən ciddi əhəmiyyətə malik olan bu parazitlərin höv-

zədə qeyri-bərabər paylanması da diqqəti cəlb edən maraqlı məsələlərdəndir.

Nəticə

1. Varvara su anbarından toplanan 1528 ədəd *M.praemorsa* molluskunun tədqiqi nəticəsində cəmi 13 növ trematod qeyd olunmuş və müəyyən olunmuşdur ki, parazitlərin demək olar ki, hamısına müxtəlif inkişaf mərhələlərində rast gəlinmişdir.
2. Tapılan növlər arasında sayca daha çox insan və əyeyən heyvanlar üçün xüsusilə təhlükəli olan Opisthorchida yarım dəstəsinin 7 nümayəndəsi qeyd edilmişdir. Bu parazitlərin hamısı insan və məməli heyvanlarda ciddi trematodoz törədicilərinəndir.
3. *M.praemorsa* molluskunun *Metagonimus sp.* Manafov 2011 trematodu ilə yüksək dərəcədə yoluxması bu parazitə hövzədə təbii və qarışıq ocaq xarakterli olması haqqında fikir söyləməyə əsas verir.

Summary

The trematode fauna of *Melanopsis praemorsa* (L.,1758) mollusc distributed in the Varvara reservoir of the Middle Kura basin was studied. As a result of the study of 1528 individuals of *M.praemorsa* mollusc collected from Varvara reservoir only 13 species of trematodes were identified. At least 7 representatives of the Opisthorchida suborder, which are especially dangerous for humans and carnivorous animals, were found among the species. Each of the families Echinostomatidae, Philophthalmidae, Strigeidae, Plagiorchiidae were represented by only 1 species.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Жадин В.И. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР // Определитель по фауне СССР.- М.: Изд-во АН СССР,1952, 376 с.
2. Манафов А.А. Партениты и церкарии трематод моллюска *Melanopsis praemorsa* (L., 1758) бассейна Средней Куры в пределах Азербайджана. Баку, Нурлар, 2010, 260 с.
3. La Rue G.R. The classification of digenetic trematoda. A review and new system. Exp // Parasitol., 1957, vol. 6, N 3, p. 306-344.
4. Шульц Р.С., Гвоздев Е.В. Основы общей гельминтологии. М.: Наука, 1970, т.1, 491с.
5. Манафов А.А. Некоторые итоги изучения трематодофауны пресноводного моллюска *Melanopsis praemorsa* (L.,1758) в водоемах Азербайджана. 5. Морфология *Cercaria Metagonimus sp.* // Паразитология, Санкт-Петербург: Наука, 2011, т. 45, вып. 5, с. 367- 378.
6. Manafov A.A. 2020. Новые гетерофидные церкарии трематод из пресноводного моллюска *Melanopsis praemorsa* (L., 1758) из водоемов Азербайджана [New heterophide cercariae of trematodes of freshwater mollusk *Melanopsis praemorsa* (L.,1758) from reservoirs of Azerbaijan] // Invertebrate Zoology, 2020. Vol.17. No.3: P. 219–230 [in Russian, with English summary].
7. Манафов А.А. Казиева Н.Ш, Микаилов Т.К. О наличии стабильного природного очага Метагонимоза в бассейне Средней Куры в пределах Азербайджана. Zoologiya institutunun Əsərləri, XXVIII cild. Bakı, Elm, 2006, s.700-705.
8. Микаилов Т.К. Паразиты рыб водоемов Азербайджана (систематика, динамика, происхождение). Баку, Элм, 1975, 299 с.

**AZƏRBAYCANIN AĞQANADLI FAUNASINA YENİ ƏLAVƏ –
TRIALEURODES LAURI (SIGNORET, 1882)**

İsmayılova Gülnaz, Tahirova Elyanə
Zoologiya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
gulnas-ikmet@mail.ru, tahirovaelyane@mail.ru

ANNOTASIYA

Məqalədə Abşeron yarımadası və Bakı şəhərində ilk dəfə qeyd olunan dəfnə ağqanadlı *Trialeurodes lauri* (Sig.,1882) növünün biologiyası haqqında məlumat verilir. Oliqofaq olmasına baxmayaraq, bu ağqanadlı növü Abşeronda nəcib dəfnə ağacından (*Laurus nobilis* L.) başqa heç bir bitkidə aşkar olunmamışdır. Zərərvericinin Abşeron şəraitində fenologiyası öyrənilmişdir. Həmçinin dəfnə ağqanadlısının yumurta, sürfə və pupari mərhələləri JCM-6000 elektron mikroskopu tədqiq edilmiş, ölçüləri qeyd olunmuşdur.

Açar sözlər: *Abşeron; Aleyrodidae; Trialeurodes lauri; JCM -6000.*

Giriş

Nəcib dəfnə ağacı (*Laurus nobilis* L.) Azərbaycana XIX əsrin sonlarında Gürcüstandan gətirilərək becərməyə başlanmış və hal-hazırda bir çox rayonlarında bitir [1]. Qiymətli texniki və dekorativ bitki olan dəfnə ağacı da digər meşə və meyvə ağacları kimi müxtəlif zərərvericilərlə yoluxurlar. Bu zərərvericilərdən biri də ağqanadlıdır. Ağqanadlılar *Aleyrodidae* fəsiləsinə aid kiçik ölçülü həşəratlar olub, bir çox növləri bitkilərin təhlükəli karantin zərərvericiləridir. Dünyada Aleyrodidae (Sternorrhyncha: Hemiptera) fəsiləsinə aid 161 cins 1556 növ təsvir edilmişdir [2]. Ağqanadlıların Avropa və Aralıq dənizi hövzəsində 25 cinsə məxsus 56 növü qeyd edilmişdir [3]. Azərbaycanın ağqanadlıları bəzi entomoloqlar tərəfindən tədqiq olunmuşdur. G.A.Quliyev (1959) Azərbaycanda ağqanadlılarının növ tərkibini öyrənmiş və 6 cinsə aid 8 növ ağqanadlı qeyd etmişdir [4]. G.Ə.Mustafayeva (2017) Azərbaycanın ağqanadlıları, onların növ tərkibi, yayılması, zərər vurduqları bitkiləri öyrənmiş və 7 cinsə məxsus olan 9 növ ağqanadlı qeyd etmişdir [5]. G.Ə.Mustafayeva həmçinin onların say tənzimində rol oynayan entomofaqlar haqqında da ətraflı məlumat vermişdir. Son dövrlərdə Abşeron yarımadasında, eləcə də Bakı şəhərində dəfnə ağaclarına ciddi zərər verən dəfnə ağqanadlısı - *Trialeurodes lauri* (Signoret, 1882) aşkar edilmiş və qısa müddət ərzində onun arealı genişlənmişdir. Bu zərərverici Azərbaycan faunası üçün ilk dəfə qeyd olunur. Ədəbiyyat məlumatlarına əsasən Türkiyə, Yunanıstan, İran, Kipr, Avstraliya, Belçika, Fransa, İtaliya, İsrail, Livan, Luksemburq, Xorvatiya İsveçrə, Rusiya, Ukrayna və Kırmda geniş yayılmışdır. Sahib-bitki kimi Ericaceae; *Arbutus andrachne*; Lauraceae: *Laurus nobilis* bitkilərində qeyd olunsa da, Abşeronda yalnız *L. nobilis* bitkisində qeydə alınmışdır. Həm sürfə, həm də imaqonun ağız aparatı deşici-sorucu olduğu üçün dəfnə yarpağının epidermisini dələrək şirəsi

ilə qidalanır. Zədələnmiş yarpaqlardan qida məqsədilə istifadə etmək olmur.

Tədqiqatın məqsədi

Tədqiqat işinin yerinə yetirilməsində məqsəd dəfnə ağqanadlısı *Trialeurodes lauri* zərərvericisinin biologiya və fenologiyasını öyrənmək olmuşdur. Əldə edilmiş nəticələr əsasında zərərvericiyə qarşı mübarizə tədbirlərinin işlənilib hazırlanması planlaşdırılır.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqat işi 2017-2020-ci illərdə həm çöl, həm də laboratoriya şəraitində (AR ETN Zoologiya İnstitutunda) aparılmışdır. Tədqiqat üçün nümunələr Bakı şəhəri (Yasamal r., Botanika bağı) və Abşeron yarımadasında (Novxanı, Nardaran, Mərdəkan, Maştağa və s.) təbiətdən və fərdi həyətlərdə bitən dəfnə ağacları üzərindən götürülmüşdür. Zərərvericinin fenologiyasını öyrənmək məqsədli ilin müxtəlif fəsillərində stasionar müşahidələr aparılmış, təbiətdə dəfnə ağqanadlısının inkişafı izlənilmişdir. Materialın toplanması və işlənməsi zamanı K.K.Fasulatinin (1971) metodikasından istifadə olunmuşdur [6]. Tədqiqat işində həmçinin *T. lauri* ağqanadlısının müxtəlif inkişaf mərhələlərində JCM-6000 elektron mikroskopu ilə şəkilləri çəkilmişdir. Bunun üçün dəfnə yarpağına Nikon SMZ1270 stereomikroskopu altında baxılaraq ağqanadlıının yumurta və sürfələri olan hissələri dəqiqləşdirilmiş, əşya şüşəsi üzərində qurudulduqdan sonra qızilla tozlandırılaraq 15 kV vakuum altında şəkilləri çəkilmiş, sürfə və yumurtaların ölçüləri əldə edilmişdir [7]. Ağqanadlıların taksonomiyası və identifikasiyası sürfənin IV yaş mərhələsinə və ya puparının əlamətlərinə görə təyin olunur.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

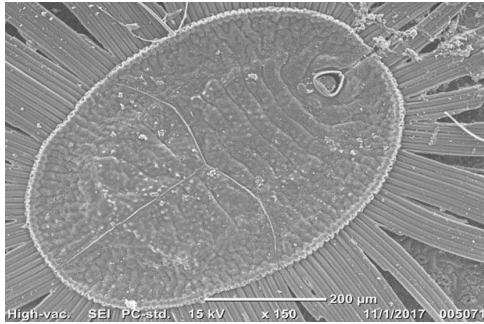
Məlum olmuşdur ki, Abşeron şəraitində dəfnə ağqanadlısı - *T. lauri* ildə bir nəsil verir. Həyat dövrüyyəsi 7 inkişaf mərhələsindən - yumurta, L₁, L₂, L₃, L₄ yaş mərhələsində olan sürfələr, pupari (nimfa) və imaqo mərhələsindən ibarətdir. Müşahidələr zamanı məlum olmuşdur ki, Abşeron şəraitində temperaturdan asılı olaraq aprelin sonu, mayın əvvəlindən başlayaraq puparilərdən dəfnə ağqanadlısının imaqoları uçmağa başlayır. Dəfnə ağqanadlısının uzunluğu 2 mm olub, bədəni sarı rənglidir, 2 cüt ağımtıl-şəffaf qanadları vardır. İmaqolar yarpaqların alt səthində damarlar boyunca kaloniyalar şəklində yaşayırlar. Yetkin imaqolar çox hərəkətli olsalar da, uzun məsafə qət etmirlər. Yarpağa toxunan kimi uçsalar da, tezliklə yenidən yarpağın alt səthinə oturmağa cəhd edirlər. Yumurtalardan kütləvi çıxışı zamanı səhər saat 8-dən günoortaya qədər dəfnə ağacı ətrafında aktiv uçurlar. Ağqanadlılar puparidən çıxdığı yerdən uzaqlaşmayaraq, yumurtalarını təzə açılmış yarpaqların alt hissəsinə qoyurlar. Yayılması uzaq məsafələrə sürfə mərhələsində əkin materialı ilə, imaqo mərhələsində isə külək vasitəsilə baş verir. Abşeron şəraitində aprel ayının ortasından başlayaraq dəfnə ağacı yarpaqlamağa başlayır. Buna qədər

isə, yəni aprel ayının əvvəlindən etibarən köhnə yarpaqlardakı puparinin altındakı nimfanın bədəni şişərək yarpaq səthindən xeyli yuxarıya doğru qalxır və nəticədə puparinin ətrafındakı uzun mum törəmələr yarpaqdan qoparaq aralanırlar. Bu zaman sürfə nimfa mərhələsinə keçərək puparinin altında mühüm dəyişikliklərə uğrayır, onun konturları, formalaşmış bədən və gözcüklər aydın seçilir, imaqoya xas olan orqanlar - qanad, uzun ayaqlar, bıçcıq və digər orqanlar formalaşır [Şəkil 1].



Şəkil 1. Dəfnə ağqanadlısının nimfa mərhələsi.

Puparinin üzərində bir neçə tikiş (ön hissəni arxadan ayıran köndələn tikiş və döş hissəsini sağ və sol yarımhissələrə bölən uzununa tikiş aydın görünür [Şəkil 2].



Şəkil 2. Dəfnə ağqanadlısının puparisi üzərində köndələn və uzununa tikiş.

Ağqanadlı tam formalaşdıqdan sonra temperaturdan asılı olaraq aprelin sonu, may ayının əvvəlindən başlayaraq puparinin üzərində yaranan T-şəkilli dəlikdən dəfnə ağqanadlısının imaqoları uçuşa başlayır. Bu da dəfnə ağacının yarpaqlama dövrü ilə üst-üstə düşür. Bu dövrdə havanın temperaturu gecə 8-15⁰ C, gündüz 15-20⁰ C arasında dəyişilirdi. Müşahidələr zamanı bir yarpaqda 60-a qədər ağqanadlı imaqosunun oturması qeyd edilmişdir.

Puparidən çıxmış erkək və diş ağqanadlılar bir neçə gündən sonra cütləşir və cütləşmədən sonra erkəklər tələf olurlar. Mayalanmış dişilər yumurta qoymazdan əvvəl intensiv qidalanır və 2-3 gündən sonra yumurta

qoymağa başlayırlar. May ayının II dekadasında artıq puparilərdən dəfnə ağqanadlısının kütləvi uçuşu və kütləvi yumurtaqoyma prosesi baş verir. Qeyd etmək lazımdır ki, ağqanadlılarda anal aparatın quruluşu və anal dəliyin forması da mühüm əlamətlərdəndir. Anal aparat imaqo və sürfələrdə bel tərəfdən qarıncığın qurtaracağında, qapaq (*operculum*) və dilcikdən (*lingula*) ibarət olan xüsusi fincanvari çökəkdə yerləşir. Dəfnə ağqanadlısının anal aparatı (*vasiform orifice*) ürəkşəkilli formadadır. Bizim ölçmələr zamanı onun müxtəlif yaş mərhələlərində uzunluğu 18,6 μm -dən 48,4 μm -ə qədər, eni isə 24,7 μm -dən 50 μm -ə qədər olmuşdur.

Qapağın uzunluğu 8 μm , eni 8,46 μm -ə qədər olmuşdur. Bəzi növlərdə anal dəlikdən puparinin arxa kənarına kaudal şırım (*caudal furrow*) uzanır. Dəfnə ağqanadlısında da kaudal şırım var və uzunluğu yaş mərhələsindən asılı olaraq 48,6 μm -dən 63,7 μm -ə qədər dəyişilir (şəkil 3). Arxada, son buğumda 2 ədəd uzun tikanvari tük (*caudal seta*) var və onun uzunluğu 83,6 μm -ə qədər olmuşdur.



Şək. 3. Anal aparatdan arxaya doğru uzanan kaudal şırım.

Müxtəlif yaş mərhələlərindən asılı olaraq puparinin uzunluğu 240 μm -dən 691 μm -ə qədər, eni isə 141 μm -dən 478 μm -ə qədər olmuşdur. Dışi ağqanadlılar saplaqlı yumurtalarını yazda təzə açılmış dəfnə yarpaqlarının alt hissəsinə, yerində fırlanaraq dairə şəklində, bəzən isə tək-tək qoyurlar. Adətən dairəvi topada 20 və daha çox yumurta olur. Müşahidələr zamanı bir yarpağın altında 300-ə qədər yumurta qeyd olunmuşdur. Dişilərin orta cinsi məhsuldarlığı 220 yumurtaya qədərdir. Yumurtaları uzunsov oval olub, saplaq hissəsi bir qədər sivri, arxa hissəsi isə genişlənmiş olur. Yumurtanın uzunluğu 184 μm -dən 197 μm -ə qədər, eni 79,0 μm -dən 85,6 μm -ə qədər olmuşdur. Yumurtadakı saplağın uzunluğu 14,3 μm -dən 18,9 μm -ə qədər dəyişmişdir. Beləliklə, imaqolar təxminən 1 ay uçurlar. İyun ayının I dekadasında artıq dəfnə ağqanadlısının imaqosuna tək-tək rast gəlmək olur. Ümumiyyətlə, imaqo və L₁ (I yaş mərhələsi) sürfələri hərəkətli, L₂, L₃, L₄ və pupari mərhələlərində isə hərəkətsiz olub, yarpağın alt səthinə yapışmış vəziyyətdə olurlar.

Sürfələrin bədəninin ətrafında və bel hissəsində mum vəziləri vardır. Sürfə yapışdıqdan sonra mum vəziləri onun ətrafında sədd yaradaraq yarpağa

sıx yapışdırır (şəkil 2). Tədricən ətrafında uzun mum törəmələr yaranır və onların uzunluğu yaş mərhələsindən asılı olaraq 33,2 µm -dən 522 µm-ə qədər dəyişilmişdir. Dəfnə ağacı il boyu həmişəyaşıl olduğu üçün IV yaş mərhələsinin sürfələri elə yarpağın altında diapauzaya gedirlər. Ədəbiyyatda diapauzanın 9 ay müddətində olması [8] haqda məlumat vardır və Abşeronda dəfnə ağqanadlısının fenologiyasını öyrənərkən diapauzanın həmin müddət ərzində olması tərəfimizdən təsdiqlənmişdir.

Nəticə

İlk dəfə olaraq Abşeron ərazisində dəfnə ağqanadlısı qeydə alınmış, növün biologiyası və fenologiyası ətraflı öyrənilmişdir. Respublikamızla sərhəd olan dövlətlərdə də (Türkiyə, İran və Rusiyada) dəfnə ağqanadlısının qeyd olunması sərhədyanı ərazilərin faunası üçün müəyyən dərəcədə təhlükə yaradır. Abşeron yarımadasında aşkar olunan dəfnə ağqanadlısının respublika ərazisində arealını müəyyənləşdirmək üçün gələcəkdə monitorinqlərin keçirilməsi, növün bioekoloji xüsusiyyətlərinin geniş tədqiqi, təbii düşmənlərinin müəyyən edilməsi istiqamətində geniş tədqiqatların aparılmasına ehtiyac vardır.

Summary

The article provides information on the biology of the laurel whitefly *Trialeurodes lauri* (Sig., 1882), which was recorded for the first time in Absheron Peninsula and Baku city. Although it is oligophagous, it has not been detected in any plant except the noble laurel tree (*Laurus nobilis* L.) in Absheron. The phenology of the pest was studied in Absheron conditions. As well, egg, larva and pupari stages of the whitefly were investigated using JCM-6000 scanning electron microscope, and their dimensions were recorded.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Məmmədov T., İsgəndər E., Talıbov T. Azərbaycanın nadir ağac və kol bitkiləri, Bakı: "Elm", 2014, 380 səh.
2. Martin, J.H., Mound L.A. An annotated checklist of the world's whiteflies Insecta: Hemiptera: Aleyrodidae // Zootaxa, 2007, 1492: p.1-84.
3. Martin, J.H., Mifsud, D., Rapisarda, C. The whiteflies (Hemiptera: Aleyrodidae) of Europe and the Mediterranean Basin // Bulletin of Entomological Research, 2000, 90, p.407-448.
4. Кулиев Г.А. Белокрылки (Homoptera, Aleyrodidae) Азербайджана (Видовой состав, распространение, биология важнейших видов): // Автореф. дисс. канд. биол. наук. Баку, 1959. - 18 с.
5. Mustafayeva G.Ə. "Azərbaycanda kənd təsərrüfatı, park, dekorativ bitkilərinə zərər verən bərabərqanadlılar (Homoptera, Coccoidea, Aleurodoidea, Aphidoidea), onların parazit və yırtıcıları" // Biol.elm.dokt.diss.avtoreferatı, Bakı, 2017, 45 səh.
6. Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. М., 1971, 424 с.
7. Brunk, U., Collins, P., Arro, E. The fixation, dehydration, drying and coating of cultured cells for SEM. // Journal of Microscopy, 1980, 123, 121-131
8. Gerling D., Guershon M., Erel E., Inbar M. Diapause and its regulation in the whitefly *Trialeurodes lauri* // Bulletin of Entomological Research, Cambridge University Press, 2010, p.1-7.

ФИТОГЕЛЬМИНТЫ ПОРАЖАЮЩИЕ КАРТОФЕЛЬ (*SOLANUM TUBEROSUM* L.) В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

Аллахвердиева Аида¹, Султанова Наргиз²

¹*Нахичеванский Государственный Университет, Нахичевань, Азербайджан*

²*Институт Молекулярной Биологии и Биотехнологий, Баку, Азербайджан
nargizsultanova@mail.ru*

АННОТАЦИЯ

Фитогельминты, также известные как нематоды, представляют значительную угрозу для сельскохозяйственных культур, поскольку они являются одними из наиболее вредоносных патогенов растений. Они не только вызывают снижение урожайности важных сельскохозяйственных культур, но и отрицательно сказываются на их качестве. В результате ожидается, что потери, понесенные из-за этих нематод, будут продолжать расти в будущем.

Ключевые слова: *картофель; фитопатогенные нематоды; галловая нематода; картофельная цистообразующая нематода.*

Введение

Картофель (*Solanum tuberosum* L.) - широко культивируемая культура во всем мире со сложной биоэкологией, включающей несколько аспектов, таких как морфология растений, физиология и взаимодействие с биотическими и абиотическими факторами. Следует отметить, что посевы картофеля восприимчивы к ряду биотических факторов, таких как вредители, болезни и сорняки. К распространенным вредителям картофеля относятся, среди прочего, картофельная моль, тля, колорадский жук и проволочники. Болезни картофеля могут быть вызваны грибами, бактериями, вирусами и нематодами, а распространенные заболевания включают фитофтороз, раннюю гниль и Y-вирус картофеля. Борьба с сорняками также является важным аспектом ухода за посевами картофеля, поскольку сорняки могут снизить урожайность и качество. Биоэкология картофеля также включает взаимодействие с абиотическими факторами, такими как наличие воды, температура и плодородие почвы. Картофельные культуры требуют достаточного количества влаги в течение вегетационного периода, а в засушливых регионах необходимо орошение. Картофельные нематоды являются серьезной проблемой для производителей картофеля во всем мире, вызывая значительные потери урожая и снижение качества [1]. Они часто более распространены в почвах с высоким уровнем влажности, и их популяция может быстро увеличиваться в теплых и влажных условиях. Существует несколько видов нематод, поражающих растения картофеля, в том числе картофельная цистообразующая нематода (PCN) и галловая нематода (RKN) [2].

Фитопатогенные нематоды легко адаптируются и могут быстро

развить устойчивость к мерам борьбы, таким как использование нематоцид. Они также способны выживать в почве, что делает севооборот сложной стратегией управления. Предотвращение интродукции и распространения PCN и других нематод имеет важное значение для поддержания продуктивности картофеля. Этого можно достичь с помощью таких методов, как использование сертифицированного семенного картофеля, введение строгих карантинных мер и мониторинг полей на наличие нематод.

Цель исследования

Основная цель работы сосредоточена на некоторых основных нематодных заболеваниях, которые в настоящее время распространяются среди картофельных растений в Азербайджане.

Объект и методы исследования

Существует несколько методов, которые можно использовать для идентификации нематод растений. Метод морфологической идентификации включает изучение физических характеристик нематоды, таких как форма и размер ее тела, рта и хвоста, с помощью микроскопа. Этот метод считается золотым стандартом для идентификации нематод, но для точной идентификации нематод требуются специальные знания и опыт.

Анализ полученных результатов

Meloidogyne - род нематод, паразитирующих на растениях, широко известных как галловые нематоды. Существует более 100 видов *Meloidogyne*, которые широко распространены по всему миру и поражают широкий спектр сельскохозяйственных культур, включая овощи, фрукты и декоративные растения [3]. Мелойдогиновые нематоды характеризуются своей способностью вызывать образование корневых галлов или узлов на зараженных растениях. Нематоды вводят в клетки корней сложную смесь ферментов и других соединений, которые стимулируют образование специализированных питающихся клеток, известных как гигантские клетки. Эти гигантские клетки обеспечивают нематодам богатую питательными веществами среду, в которой они могут питаться и размножаться что может привести к задержке роста, увяданию и снижению урожайности [Рисунок 1].

Жизненный цикл нематод *Meloidogyne* относительно прост и включает четыре стадии: яйцо, ювенильность, самец и самка. Молодые особи являются инфекционной стадией и могут перемещаться по почве в поисках растения-хозяина. Как только они находят подходящего хозяина, они проникают в корни и начинают питаться. Самки являются наиболее разрушительной стадией жизненного цикла нематод, по-

сколькx они вызывают образование корневых галлов и производят сотни яиц, из которых вылупляются новые молодые особи. Они также способны развивать устойчивость к нематоцидам, что затрудняет химический контроль. Тем не менее, есть несколько мер культурного контроля, которые можно использовать для сокращения популяций мелоидогиннов, таких как использование устойчивых сортов сельскохозяйственных культур, севооборот и улучшение здоровья почвы.



Рис. 1. Галловая нематода (RKN) – серьезные вредители, вызывающие значительные экономические потери урожая [3].

Картофельная цистообразующая нематода (PCN) – это губительная нематода, паразитирующая на растениях, которая может нанести значительный ущерб посевам картофеля. PCN — это вид нематод, принадлежащий к семейству *Heteroderidae* и роду *Globodera*. Есть два вида PCN, которые особенно вредны для посевов картофеля: *Globodera rostochiensis* и *Globodera pallida*. PCN имеет относительно простой жизненный цикл, который включает четыре стадии: яйцо, ювенильность, самец и самка. Самки являются наиболее опасной стадией жизненного цикла нематод. Они вводят ферменты в корни растений картофеля, которые вызывают набухание корней и образование защитных кист вокруг нематоды. Кисты защищают развивающиеся яйца нематод и позволяют им выживать в почве в течение нескольких лет. Как только из яиц вылупляются молодые особи, они перемещаются по почве в поисках корней картофеля, чтобы заразить их, они находят подходящего хозяина, проникают в корни и начинают питаться. Нематоды питаются клетками корня, из-за чего растение теряет силу и высыхает. Это может привести к снижению урожайности, ухудшению качества урожая и даже к неурожаю. PCN представляет собой серьезную проблему в регионах выращивания картофеля по всему миру [3]. Фито-гельминтоз вызванным PCN трудно контролировать, потому что нематоды могут выживать в почве в течение многих лет даже без растения-хозяина. Наиболее эффективной мерой борьбы является использование устойчивых сортов

картофеля, которые со временем могут сократить популяцию нематод в почве. Севооборот и фумигация почвы нематоцидами также могут помочь сократить популяции нематод, но эти методы могут быть дорогостоящими и оказывать негативное воздействие на окружающую среду.

Работа выполнена при поддержке Азербайджанского научного фонда- Grant AEF-MCG-2022-1(42)-12/07/3-M-07.

Выводы

Фитопатогенные нематоды, являющиеся основной угрозой урожайности картофеля, могут быть обнаружены во всем мире во многих типах почв, от песчаных до тяжелых глинистых. Эффективная борьба с фитопатогенными нематодами требует комплексного подхода к борьбе с вредителями, который сочетает в себе культурные методы, такие как севооборот, использование очищенного от нематод семенного картофеля, соляризацию почвы, биологический и химический контроль.

Summary

Phytohelminths, also known as plant parasitic nematodes, pose a significant threat to crops as they are among the most harmful plant pathogens. They cause a decrease in the yield of important crops and adversely affect their quality. As a result, it is anticipated that the losses incurred due to these nematodes will continue to rise in the future.

Xülasə

Bitki parazit nematodları kimi də tanınan fitohelmintlər kənd təsərrüfatı bitkilərinə ciddi təhlükə yaratmaqla zərərli bitki patogenləri arasındadır. Onlar mühüm kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığının azalmasına səbəb olmaqla yanaşı, həm də keyfiyyətinə mənfi təsir göstərir. Nəticədə, bu nematodların təsirindən məhsul itkilərinin gələcəkdə də artacağı gözlənilir.

Список использованной литературы

1. Məmmədхəsənova S.N., Sultanova N.F., Fətəliyev Q.H. Kartof (*Solonum tuberosum* L.) bitkisində yayılan kök-düyün nematodlarının bioekoloji xüsusiyyətləri // Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universitetinin əsərləri. № 3, 2021, səh. 82-87.
2. Mammadhasanova S.N., Sultanova N.F. Morphological diagnosis of meloidogyne spp. nematodes in potato (*Solonum tuberosum* L.) plant in Ganja-Gazakh Economic Region // Gənc alimlərin və tədqiqatçıların Biologiyada elmi nailiyyətlər və çağırışları” mövzusunda X Beynəlxalq elmi konfransı. Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, 2021, səh. 260.
3. Jones J.T., Haegeman A., Danchin E.G.J., Gaur H.R., Helder J., Jones M.G.K., Kikuchi T., Manzanilla-Lopez R., Palomares-Rius J.E., Wesemael W.M.L., Perry R.N. Top 10 plant-parasitic nematodes in molecular plant pathology // Molecular Plant pathology 2013, Volume14, p. 946-961.

AZƏRBAYCANDA TUT İPƏKQURDUNUN HƏYAT QABİLİYYƏTLİLİYİNİN ARTIRILMASI ÜSULUNUN İŞLƏNİB HAZIRLANMASI

Quliyeva Hökümə, Əbilova Elnarə
Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan
ebilovaelnara@gmail.com

ANNOTASIYA

Məqalədə tut ipəkqurdunun Şəki və Sverico - sarı cinsləri üzərində *anterin* bioekstraktının tırtılların həyat qabiliyyəti, kəpənəklərin məhsuldarlığına təsirinin effektlərinin tədqiqinə dair nəticələr təqdim edilmişdir: V yaş tırtıllara preoral təsir həyat qabiliyyətinin ("Şəki" - 1,6, "Sverico-sarı" - 1,4-2,1 dəfə) yüksəlməsi, barama məhsuldarlığının ("Şəki" - 21,6-24,4%, "Sverico-sarı"- 42,4-46,2%) artımına (*fizioloji effekt*), yumurta fazasında topikal təsir isə blastomerlərin və rüşeym zolağının formalaşmasına müsbət təsir göstərir (*histoloji effekt*).

Açar sözlər: *tut ipəkqurdu; bioekstrakt; anterin; fizioloji effect; histoloji effect.*

Giriş

Son illər Azərbaycanda əldə olunmuş baramaların biotexnoloji göstəriciləri yüksək olsa da, emal prosesində, tırtılların bəslənmə dövründə, yumurtaların yetişdirilməsi, xüsusən də onların qışlama dövründə müxtəlif xəstəliklər və qeyri-əlverişli şəraitin təsirinə qarşı dözümsüz olmaları əsas limitləşdirici amil kimi qalmaqdadır. Təsərrüfatlarda optimal hidrotermiki şərait yaradılrsa da, belə yumurtaların və tırtılların həyat qabiliyyətliliyi aşağı olur. Buna səbəb patogen mikroorqanizmlərin təsiridir, çünki tut ipəkqurdunun ilkin inkişaf mərhələsində yumurtaların üzərində müxtəlif mikroflora (bakterial təbiətli üstünlük təşkil etməklə) toplanır. Müşahidə olunan xəstəliklər arasında bakteriozlar, flyaşeriya, virus mənşəli sarılıq xəstəlikləri ilə yanaşı, mənşəyi məlum olmayanlarına da son illər introduksiya olunmuş cinslərdə rast gəlinir [1].

XX əsrin sonundan başlayaraq, anterin adlanan və müalicəvi ekstrakt kimi qəbul edilən birləşmə Ukrayna və Belarusda palıd ipəkqurdu üzərində sınaqdan keçirilməyə başlanılmışdır. Azərbaycanda bu tədqiqatlar ilk dəfə olaraq, 2021-ci ildən Bakı Dövlət Universitetinin Zoologiya və fiziologiya kafedrasında tut ipəkqurdunun yerli "Şəki" və introduksiya olunmuş "Sverico-sarı" cinsləri üzərində həyata keçirilir. Belə ki, anterin (puplardan laboratoriya şəraitində əldə etdiyimiz ekstrakt) bioekstraktının 5% və 10%-li sulu məhlulları ilə yumurtalar və V yaş tırtılların qidalanma prosesində emalı yolu ilə fərdlərin həyat qabiliyyətliliyinin yüksəldilməsi və patoloji təzahürlərin aradan qaldırılması istiqamətində tədqiqat işləri hazırda da davam edir.

Tədqiqatın məqsədi

Tut ipəkqurdunun yerli ("Şəki") və introduksiya olunmuş ("Sverico-sarı") cinsləri üzərində ekoloji təmiz bioekstrakt olan anterinin fizioloji və histoloji effektlərinin tədqiq edilməsi olmuşdur.

Tədqiqatın obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Təcrübələrdə istifadə edilmiş material tut ipəkqurdunun yerli “Şəki” və introduksiya olunmuş “Sverico sarı” monovoltin cinslərindən əldə edilmiş yumurtalar olmuşdur. Tədqiqatlar Bakı Dövlət Universitetinin Zoologiya və fiziologiya kafedrasında (XSP-136E/XSP-136 SM/XSP-136V/OF Biological Microscope) 2021-2022-ci illər ərzində həyata keçirilmişdir.

Yumurtalar 25-28°C-də 75-80% rütubət şəraitində saxlanılmış (03.07.2022) və diapauza səviyyəsi dəqiqləşdirilmişdir: 100% diapauzada olan yumurtalar əldə etmək üçün 5 cütlük (1♀+1♂) ayrılmış və onlardan alınan yumurtalar morfoloji cəhətdən fərqləndirilmişdir. Belə ki, təcrübədə istifadə olunmuş valideyn xəttindən biri bivoltin rasa (cins) olduqda, qoyulan yumurtalar qarışıq olacaqdır, yəni diapauzada olan/diapauzada olmayanların nisbəti 25:100-150 yumurtaya bərabər olacaqdır. Bu zaman bütün yumurtaları tünd rəngdə olan bir qədər batıq yumurtalar təcrübəyə qaldırılmışdır. Sonradan bu yumurtalar variantlara bölünmüş (anterin bioekstraktının 5% və 10%-li sulu məhlulları) və yoxlama kimi heç bir təsirə məruz qalmayan qrenlər (yumurtalar), yəni quru variant istifadə edilmişdir.

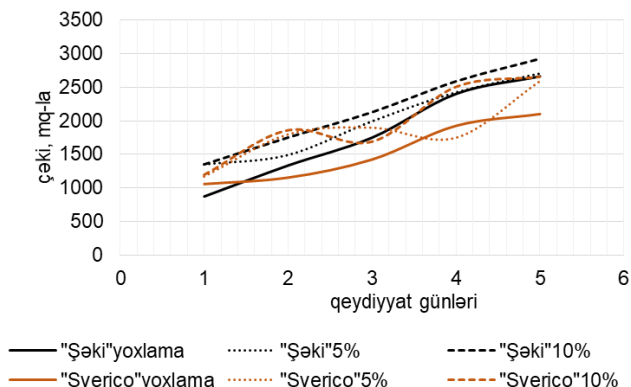
Tədqiqatlarda pup ekstraktı (anterin) ilə çəkil (meyvəsiz tut) yarpaqlarının emalı və tırtılların qidalandırılma üsulu V.A.Trokoza görə (1997) həyata keçirilsə də obyekt ipəkqurdunun fərqli növünə - *Bombyx mori* L. aid olduğu üçün bəzi modifikasiyalar edilmişdir [2]. Təcrübələrdə ekzogen təsir anterin bioekstraktının 5% və 10%-li sulu məhlulları ilə preoral yolla 2 dəfə - II-III və V yaş tırtılları üzərində (1 dəfə qidalandırmaqla) aparılmışdır. Yoxlama quru variant olmaqla, tədqiqatlar cəmi 6 seriya, hər birində 30 tırtıl (3 təkrarlıqda) olmaqla həyata keçirilmişdir. Tırtılların sağqalma səviyyəsi təcrübələrin əvvəli və sonunda tırtılların hesablanması yolu ilə aparılmışdır.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Hazırkı tədqiqatların nəticələri, yəni anterinin təsirinə qarşı tut ipəkqurdunun cavab reaksiyası, tırtılların çəki artımı, barama, pup və ipək qatının kütləsində baş verən dəyişikliklər cədvəl 1 və şəkil 1-də təqdim olunmuşdur. Əldə olunmuş nəticələr (şəkil 1) sübut edir ki, anterin bioekstraktının təsirinə qarşı hər iki cinsdə fizioloji cavab reaksiyası müsbətdir. Belə ki, həm yerli (“Şəki”), həm də introduksiya olunmuş (“Sverico-sarı”) cinslərin V yaş tırtıllarının inkişaf dövrü ərzində (5 qeydiyyat günü) bioekstraktın 5% və 10%-li sulu məhlulları ilə preoral təsir, yoxlama variantı ilə müqayisədə əhəmiyyətli dərəcədə çəki dinamikasında fərqliliyə səbəb olmuşdur [Şəkil 1].

Aşkar edilmişdir ki, hər iki cinsdə maksimal çəki artımı anterinin 10%-li sulu məhlulu ilə V yaş tırtılların 1 dəfəlik emalından sonra baş verir: yoxlama ilə müqayisədə “Şəki” cinsində inkişaf günləri ərzində çəki artımı 5,8%-35,1%, “Sverico-sarı” cinsində isə 11,7%-37,8% təşkil etmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, V yaş tırtılların inkişafının 3-cü (“Sverico-sarı” 10%-li variantda 10,1%) və 4-cü günlərində (“Sverico-sarı” 5%-li variantda 8,6%) kəskin çəki itkisi baş verir.

Lakin tırtıllar baramasarıma fazasında digərləri kimi tez bir zamanda tələb olunan çəkini bərpa edə bilirlər.



Şək. 1. Anterin bioekstraktının tut ipəkqurdunun V yaş tırtıllarının çəki artımına təsiri

Nəzərə alınsa ki, təcrübədə olan bütün variantlar eyni hidrotermiki (orta sutkalıq temperatur 25°C və nisbi rütubət 70% - maksimum 29°C, 55%) şəraitdə bəslənmişdir və qidalandırma prosesində də ciddi dəyişikliklərə yol verilməmişdir, deməli aşkarlanan fizioloji effekt endogen xarakterli olub, cinsin yaş xüsusiyyəti və biokimyəvi reaktivliklə əlaqədardır.

Cədvəldə anterin bioekstraktının tırtılların sağqalma səviyyəsi, xəstəliklərə qarşı dözümlülüyü, barama, pup və formalaşan ipək qatının kütləsinə təsirinin nəticələri əks olunmuşdur.

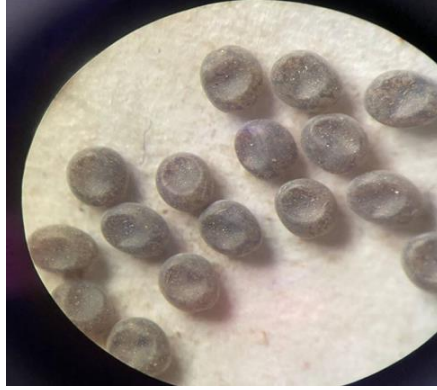
Cədvəl. Tut ipəkqurdunun yerli və introduksiya olunmuş cinslərində Anterin bioekstraktı ilə ekzogen müdaxilənin fizioloji effekti

Variantlar	Tırtılların sağ qalması, %	Tırtılların xəstəliyi, %	Baramanın orta çəkisi, mq	Pupun orta çəkisi, mq	İpək qatının orta çəkisi, mq
"Şəki" yoxlama	63,3	32,0 (<i>Vyaş, sarılıq</i>)	1588,0±39,1	1225,7±41,6	195,3±7,2
"Şəki" 5% məhlul	100	0	1785,5±62,5	1351,2±37,8	258,5±11,7
"Şəki" 10% məhlul	100	0	1853,0±41,2	1074,3±19,8	249,1±9,1
"Sverico" yoxlama	46,7	3,3 (<i>sarılıq</i>)	1390,5±27,5	980,9± 25,7	126,5±7,7
"Sverico" 5% məh.	66,7	0	1687,0±35,6	1130,2±28,4	219,5±5,8
"Sverico" 10% məh.	100	0	1730,5±51,4	1156,9±34,8	235,0±2,2

Göründüyü kimi, anterin bioekstraktı ilə V yaşa qabıqdəyişmədən sonra tırtılların 1-dəfəlik qidalandırılması yoxlama variantları ilə müqayisədə ciddi şəkildə həyat qabiliyyətiliyinin yüksəlməsi ("Şəki" cinsində 1,6 dəfə və

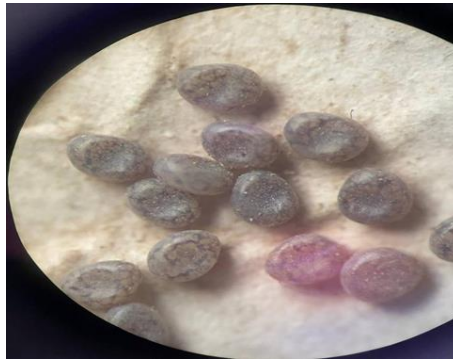
“Sverico-sarı” cinsində 1,4-2,1 dəfə), barama məhsuldarlığının, xüsusən də ipək qatının (“Şəki” cinsində 24,4% (5%-li) və 21,6% (10%-li), “Sverico-sarı” cinsində 42,4% (5%-li) və 46,2% (10%-li) variantlarda) artımına səbəb olmuşdur. Beləliklə, tədqiqatlar nəticəsində anterinin aşkarlanan stimullaşdırıcı effekti tut ipəkqurdunun əsas inkişaf fazalarını əhatə edir.

Hazırkı tədqiqatlarda pup bioekstraktının histoloji effekti də tədqiq edilmişdir. Nəticələr şəkil 2-4-də təqdim olunmuşdur.



Şəkil 2. Anterinin 5%-li sulu məhlulu ilə emal edilmiş “Sverico-sarı” cinsinə aid olan tut ipəkqurdu yumurtaları (qeydiyyat tarixi: 10.11.2022)

Məlum olmuşdur ki, diapauza başladıqdan sonra yumurtalara preparatın 5%-li sulu məhlulu ilə təsir [Şəkil 2] mübadilə prosesinin embriogeneza mərhələsində zəif intensivləşməsi ilə nəticələnir: yumurtalar açılmağa hazırlıq mərhələsindədir və qışlama dövrünün 2-ci mərhələsi başlayır. Sarı maddəsi əla görünür, onlar iridənəlidirlər.



Şəkil 3. Anterinin 10%-li sulu məhlulu ilə emal edilmiş “Sverico-sarı” cinsinə aid olan tut ipəkqurdu

Şəkil 3-də təqdim olunmuş mikroskopik görüntüdən məlum olur ki, preparatın 10%-li qatılığı da oyanışa təsir göstərir. Yumurtalar açılmağa baş-

layır, maddələr mübadiləsi intensivləşir, nəticədə blastomerlərin çıxıntıları birləşib yavaş-yavaş periferiyaya miqrasiya etməyə başlayır, blastodermanın formalaşma prosesi başlanır.

Nəticə

1. Yoxlama variantı ilə müqayisədə təcrübə seriyasında embriogenezin inkişaf mərhələlərinin formalaşma sürəkliyi, blastomerlər və sarılıq danələri arasında körpüçüklərin, blastomerlər arasında boşluqların əmələ gəlməsi, miqrasiyasında, rüşeym zolağından tırtılın formalaşmasında fərqlilik daha aydın şəkildə nəzərə çarpır [Şəkil 4].



Şəkl. 4. “Sverico-sarı” cinsinə aid olan tut ipəkqurdu yumurtaları: yoxlama materialı (qeydiyyat tarixi: 10.11.2022)

2. Hazırkı tədqiqatların nəticələri mövcud olan kümxanalarda tut ipəkqurdunun daha davamlı və perspektivli cinslərinin müəyyənlişməsi, müvəffəqiyyətlə introduksiyası işinin proqnozlaşdırılmasında ilkin şərt kimi məsələlərin işlənilib hazırlanmasında istifadə oluna bilər.

Summary

The article presents the results of the study of the effects of antherin bioextract on the vitality of caterpillars and the productivity of butterflies on Sheki and Sverico - yellow breeds of mulberry silkworms. The influence to 5th age caterpillars by the preoral method leads to an increase in viability (Sheki breed - 1.6 times, Sverico-yellow - 1.4-2.1 times) and cocoon productivity (Sheki breed - 21.6-24.4%, Sverico-yellow - 42.4-46.2%) (physiological effect). As well as topical impact with the bio-extract in the egg phase has a positive effect on the formation of blastomeres and germline (histological effect).

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Багирова Г.Д., Кулиева Х.Ф. Физиологическое обоснование использования биостимуляторов в прогнозировании плодовитости моновольтинных пород тутового шелкопряда. Журн. Проблемы современной науки и образования, 2018, № 7(127), с.14-20.
2. Трокоз В.А. Способ получения лечебного экстракта /В.А.Трокоз и др./ Авторское свидетельство СССР №1787433 А1. Патент Украины № 16965. Опубл. 29.08.1997. Бюлл. №4.

GÖYGÖL RAYONUNDA YAŞAYAN HERENTOLOJİ YAŞ QRUPLARINDA RAST GƏLİNƏN PATOLOJİ DƏYİŞKƏNLİKLƏRİN TƏDQIQI

Hüseynova Elnarə

Gəncə Dövlət Universiteti, Gəncə, Azərbaycan
elnarahuseynova@mail.ru

ANNOTASIYA

Tədqiqat işində Göygöl rayonunda yaşayan ahıl, qoca yaşlı və uzunömürlü şəxslərdə yaşla əlaqədar yaranan dəyişikliklər izlənmiş və elmi təhlil aparılmışdır.

Tədqiqatlarımız nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, ahıl və qoca yaşlı şəxslərdə endokrin xəstəliklər xüsusilə şəkərli diabet və ürək-damar sisteminin xəstəlikləri üstünlük təşkil edir. Ahıl, qoca yaşlı və uzunömürlü şəxslərdə arterial qan təzyiqi də təyin edilmişdir. Arterial qan təzyiqinin ahıl və qoca yaşlı şəxslərdə yüksək olması da bu yaş qrupunda tez-tez rast gəlinən əlamətlərdəndir. Bu dəyişikliklər orta ömür uzunluğunun azalmasına, qocalma prosesinin sürətlənməsinə ciddi təsir edir.

Açar sözlər: herontologiya; uzunömürlülər; arterial təzyiq; şəkərli diabet.

Giriş

Yaşla əlaqədar qan sisteminə yaranan dəyişikliklər ətraf mühitin əlverişsiz faktorlarından və digər səbəblərdən asılı ola bilər. Ürək-damar sisteminin qocalmasının özünəməxsus səciyyəvi xüsusiyyətləri və öz qanunauyğunluqları vardır. Dünyada insanların 60 faizi məhz ürəklə bağlı xəstəliklərdən həyatını itirir. Statistik göstəricilər bu xəstəliklərdən ölənlərin sayının ildən-ilə artdığını təsdiqləyir [1, 4, 5].

Yaş artdıqca arterial qan təzyiqində bir qədər artım müşahidə olunur. Qan təzyiqi yüksək olan şəxslərdə hipertoniya ilə yanaşı həmçinin digər xəstəliklərin də mövcud olması aydınlaşdırılmışdır. Bu xəstəliklərdən ən çox rast gəlinəni şəkərli diabet xəstəliyi olmuşdur [2].

Tədqiqatın məqsədi

Bizim tədqiqatlarımız da uzunömürlülük fenomeninin öyrənilməsinə, qocalmış orqanizmdə müxtəlif fizioloji-funksional sistemlərdə yaş dəyişikliklərinin təyininə yönəlib. Müəyyən edilmişdir ki, orqanizmin qocalması zamanı ürək-qan-damar sistemi daha çox yaş dəyişikliyinə məruz qalır. Orqanizmin patoloji qocalmasına (progeriyaya) səbəb olan xəstəliklərin fonunun yüksək olması, ekoloji mühitin çirklənməsi və bir çox amillər bu regionda uzunömürlülük indeksinə və orqanizmin fizioloji qocalmasına mənfi təsir göstərir. Aşkar edilən yaş dəyişikliklərinin vaxtında qarşısını almaq üçün profilaktik tədbirlərin görülməsi daha məqsədəuyğun olardı. Bəşəriyyət üçün yalnız fərdin ömür uzunluğunu artırmaq deyil, həm də sağlam və fəal uzunömürlülüyə nail olmaq əsas şərtidir [2, 6, 7].

Tədqiqatın obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqat işi Gəncə şəhərində yaşayan herontoloji yaş təsnifatına müvafiq olaraq ahıl (60-74 yaş) və qoca yaşlı (75-89 yaş) və uzunömürlü (90 yaş və yuxarı) insanlar üzərində aparılmışdır. Tədqiqata 15 kişi və 20 qadın olmaqla 35 nəfər cəlb olunmuşdur. Ahıl, qoca yaşlı və uzunömürlü şəxslərdə arterial qan təzyiqinin təyini zamanı sfiqmo- monometrəndən istifadə edilmişdir.

Qanda şəkərin səviyyəsini təyin etmək üçün Accu-Chek portativ ekspress analizatordan və Accu-Chek Softlix lansetindən istifadə edilmişdir.

Nəticə

Bizim tədqiqatlarımızın nəticələri göstərdi ki, ahıl və qoca yaşlı şəxslərin əsasən yaşla əlaqədar olaraq arterial qan təzyiqində yüksəlmə aydın görünür. Qoca yaş qrupu ilə müqayisədə ahıl yaş qrupunda bu artım nəzərəcarpaq dərəcədə çoxdur. Ahıl və qoca yaşlılarla müqayisədə uzunömürlülərdə bu dəyişiklik aşağı səviyyədə olmuşdur. Onlarda arterial hipertoniya və hipotoniya vəziyyətinə eyni dərəcədə rast gəlinmişdir. Ahıl yaşlı şəxslərdə ürək - damar xəstəliklərində artım müşahidə olunur. Həmçinin ahıl və qoca yaşlı şəxslərdə yanaşı gedən xəstəliklər - şəkərli diabet, böyrək xəstəlikləri də müşahidə olunur.

Göygöl rayonunda yaşayan yaşlı sakinlərdə (daha çox ahıl yaşlı şəxslərdə) müəyyən edilmiş bu cür dəyişikliklərə irsi amillər, yaşayış şəraiti, səmərəsiz qidalanma, siqaretdən və alkoqoldan istifadə və s. zərərli vərdişlər müəyyən dərəcədə təsir edir. Bu vərdişlərlə yanaşı insanın özünə, ətrafdakılara münasibəti, ailə, yaşla əlaqədar qida rasionunda dəyişiklik edilməsi də qocalma prosesini ləngidə və ya sürətləndirə bilər.

Sağlam qidalanmaq, artıq çəki və piylənmədən qorunmaq, pis vərdişlərdən uzaq olmaq (alkoqol, siqaret və s.), idmanla müntəzəm məşğul olmaq, açıq havada müntəzəm gəzinti təşkil etmək, vaxtlı-vaxtında həkim müayinəsindən keçmək, təmizliyə və şəxsi gigiyenaya qulluq etməklə sağlam həyat tərzini qurmaq və ömür uzunluğunu artırmaq mümkündür.

Summary

In the study, age-related changes in elderly, elderly and long-lived people living in Goygol district were monitored and scientific analysis was carried out. As a result of our research, it was determined that endocrine diseases, especially diabetes and diseases of the cardiovascular system, prevail in elderly people. Arterial blood pressure was also determined in elderly, elderly and long-lived people. High arterial blood pressure in the elderly is also a common symptom in this age group. These changes have a serious effect on the reduction of the average life expectancy and the acceleration of the aging process.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat.

1. Cəfərov.İ. M. Qocalığın biologiyası və onun sirləri. Bakı 2006
2. Hacıyev D.V., Hidayətov Y.X. Qocalıq ontogenezin bir mərhələsi kimi. Bakı 1997
3. Baysal A. Yaşlılıkta beslenme. II. Ulusal Yaşlılık Kongresi; 9-12 Nisan 2003; Denizli.

4. Filiz Özerkan Çakan. İleri yaşta kardiyovasküler fiziolojide dəyişikliklər. Turk Kardiyol Dern Ars 2017;45 Suppl 5: 5-8.
5. Karan M. A., Tufan F. 2010. Yaşlanma mexanizmləri. Ege Tıp Dergisi. 49, 11-17.
6. Nalbant S. Yaşlılıkta fiziolojik dəyişikliklər. Nobel Medicus Online Dergi. 2008 [Erişim tarixi 21.04.2012]. Erişim adresi: www.nobelmedicus.com/contents/200842/04-11.htm.
7. Özbek Z., Öner P. Geriatrik fiziolojik ve biyokimyasal dəyişikliklər. Türk Klinik Biyokimya Dergisi 2008; 6(2): 73- 80.

ALZHEİMER XƏSTƏLİYİ MODELİNDƏ ALBİNOS SIÇOVULLARDA MƏKAN YADDAŞINA KURKUMA LONQANIN PROTEKTİV TƏSİR EFFEKTİNİN TƏDQIQI

**İsmayılova Könül¹, Abbasova Ləman¹, Ağə-zadə Həqiqət¹,
Cavadova Kəmalə², Pənahova Elmira²**

¹*Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan*

²*Fiziologiya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan*

konul.ismayilova1@mail.ru

ANNOTASIYA

Tədqiqat obyektini olaraq Alzheimer xəstəliyi modelinin yaradılması üçün ən rahat tədqiqat obyektini hesab olunan yaşlı erkək albinos siçovullardan istifadə edilmişdir. Bu tədqiqat vasitəsilə Morris su hovuzunda siçovullarda məkan yaddaşının formalaşmasını tədqiq olunmuşdur. Məkan yaddaşının pozulması üçün ikitərəfli bulbektomiya əməliyyatı həyata keçirilmişdir. Tədqiqatların nəticəsində məlum olmuşdur ki, təlimdən əvvəl 2 ay müddətində sarıkök qəbul edilməsi sarıkökün protektiv xüsusiyyətlərin aşkara çıxarır.

Açar sözlər: *Alzheimer xəstəliyi; məkan yaddaşı; sarıkök; neyrodegenerasiya; Morris su labirinti; vizual idarə olunan davranış.*

Giriş

Alzheimer xəstəliyi bütün dünyada geniş yayılmış neyrodegenerativ, multifaktorial xəstəlikdir [1,2,3]. Yaşlılarda, xüsusilə 65 yaşdan yuxarı xəstələnmə və ölüm nisbəti yüksək olanlarda spesifik nevroloji xüsusiyyətləri olan idrak və funksional geriləmənin spesifik başlanğıcı və prosesidir. 65-69 yaş arasında AX təxminən 1% təşkil edir və 85 yaşdan yuxarı insanlarda 50%-dən yüksəkdir. Son illərdə AX "cavanlaşır": bütün xəstələrin 10% -i 33-60 yaş arasındadır, lakin AX xəstələrinin əksəriyyəti 80 yaş və yuxarıdır. 2030-cu ildə 65,7 milyon insanın, 2050-ci ildə isə 115,4 milyon insanın demensiya ilə yaşayacağı təxmin edilir ki, bu da qlobal ictimai sağlamlıq və sosial rifah üçün son dərəcə ciddi bir yük deməkdir. Kimyəvi olaraq diferuloilmetan kimi tanınan Hindistan ədviyyatı sarıkökə (Curcuma longa) sarı pigment olan kurkumin ilk dəfə düz iki əsr əvvəl 1815-ci ildə iki Alman alimi Vogel və Pelletier tərəfindən təcrid edilmişdir. Kurkuminin təsiri insanlarda nevroloji xəstəliklərdə, xüsusilə AX və depressiyada tədqiq edilmişdir.

Tədqiqatın məqsədi

Bizim tədqiqatımız Azərbaycanda Alzheimer xəstəliyi ilə bağlı bu sahədə görülən ilk işdir. İlk dəfə olaraq Alzheimer xəstəliyinin eksperimental modeli tərəfimizdən yaradılmışdır. Bu məqsədlə təcrübələrimiz 2 antioksidant: zəfəran və sarıkök əsasında qurulmuşdur. Nəticədə sarıkök və zəfəranın protektiv təsir effekti müəyyən olunmuşdur. Bu tədqiqatlar təbabət üçün perspektiv olub Alzheimer xəstəliyinin eksperimental modelində alınmış məlumatlar əsasında görmənin destruksiyasına və insanda koqnitiv funksiyaların pozulmasına gətirib çıxaran patogenetik proseslərin əsasında duran mexanizmləri açmağa kömək edəcəkdir. Alınan nəticələrin fundamental əhəmiyyətilə yanaşı nevrologiyada bir çox xəstəliklərin vaxtında diaqnostikası, qabaqlayıcı tədbirlərin görülməsi və müalicəsi, eləcə də oftalmologiya üçün böyük praktiki əhəmiyyətə malikdir.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqat üçün çəkisi 250-300 qram olan 5 erkək albinos siçovul götürülmüşdü. Olfaktor bulbektomiya [4] əməliyyatı heyvanın kəllə sümüyünün orta xətti boyunca dərinin kəsilməsindən ibarətdir. Bunun üçün stereotaksis cihazını hazır vəziyyətə gətirilir. Heyvan stereotaksis cihazına fiksasiya olunur və tərpənməzliyi təmin edilir. Bununla da biz tədqiqatımızı rahat şəkildə davam etdirə bilərik. Daha sonra bulbektomiya əməliyyatı aparılacaq siçovullar seçilir. Siçovullarda anesteziya məqsədilə kolipsoldan istifadə edilir. Kolipsol 200 qr çəkiyə 0.4 ml nisbətində hesablanır. Heyvanların kəllə sümüyünü maneəsiz soymaq üçün onu novokainlə anesteziya etmək lazımdır. Prosesə başladıqdan sonra siçovulun tük örtüyü qayçı ilə təmizlənir və baş dərisi kəsilir. Kəllənin konturlarını görmək üçün qanı pampıq və ya tənziflə təmizlənir. Yaranın sərhədlərinin qanaması şəraitində artıq qan itkisinin qarşısını almaq məqsədilə manqan tozu istifadə olunur. Manqan tozu yaranı yandırır və koagulyasiyaya uğradır. Kəllə sümüyündə tikişlər aydın görünür. Kəllə sümüyündə tikişlərin kəsişdiyi yerlərin xüsusi adları var. Breqma və Lambda. Breqma horizontal və vertikal tikişlərin kəsişmə nöqtəsidir. Breqma lambdadan öndə yerləşir. Breqmadan 2 mm burun istiqamətində və 1-1.5 mm sağdan və soldan simmetrik nöqtələri qeyd edilir. Bu nöqtələr mismar vasitəsilə dəşik açılır. Ardınca dəşik açdığımız nöqtələrə iynə salınır, fırlanma hərəkətləri nəticəsində soğançalar məhv olur. Daha sonra yaraya dezinfeksiya məqsədilə yaraya streptosit tozu səpmək lazımdır. Yaranı xarici təsirlərdən qorumaq üçün onu bağlamaq vacib şərtdir. Bunun üçün şam yandırılır və yaranın üzərini bağlayacaq şəkildə maye mum əlavə olunur. Əməliyyat başa çatdıqdan sonra siçovul stereotaksis cihazından çıxarılır.

Morris su labirintinin [5, 6, 7], içərisində hündürlüyü 45 sm, diametri 12 sm olan kiçik platforma yerləşir. Morris labirintini (diametri = 102 sm) 25 C temperaturda su ilə doldururuq. Su albinos siçovulları üçün stress mənbəyidir. Sonra az miqdarda süd tozunu su ilə qarışdırıb Morris labirintinə əlavə edirik. Süd tozu ilə qarışdırılmış suda görünməmək üçün platforma ağ

rəngdədir. Suyun həcmi platformadan 2 sm yüksək olmalıdır. Siçovul çıxışı tapmağa çalışır. Təcrübəmizin keçirildiyi yerə şəffaf plastik qablarda 5 erkək Albinos siçovulunu aparırıq. Heyvanları bir-bir götürüb öyrənməyə başlayırıq. Orientasiya üçün divardakı şəkillərdən və pəncərədən gələn günəş işığından istifadə olunur. Morris su hovuzunun üzərində üfünün istiqamətlərini təyin edən 4 işarə qeyd olunub: North (şimal), South (cənub), East (şərq), West (qərb). Bununla biz heyvanlarda məkan yaddaşını tədqiq edirik. Kompüterli işə salırıq və Morris su labirintinin içini göstərən videokamera vasitəsilə təcrübəmizin şəffaflığını təmin edirik.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili



Su albinos siçovullar üçün stress mənbəyidir. Ona görə onlar suya baş vurduqda dərhal çıxış axtarırlar. Əvvəl perimetr boyunca daha sonra isə sektorlara doğru hərəkət edirlər. 1 həftə ardıcıl öyrəndikdən sonra latent dövr 120 saniyədən 10-20 saniyəyə qədər qısalmır. Siçovullara 20 gün müddətində sarıkök verilir. Sonra cərrahi bulbektomiya aparılır. 3 ay mütəmadi olaraq müşahidə ediləcək, bundan sonra artıq AX-nin analoqunun alınmış-alınmadığını biləcəkdir. Sonra nəticələr təhlil olunacaqdır.

Nəticə

1. Kontrol qrupunda Alzheimer xəstəliyinin analoqu yarandı.
2. 2-ci qrup eksperimental heyvanlarda (qabaqcadan sarıköklə qidalanmış) Alzheimer xəstəliyinin eksperimental modelini yaratmaq mümkün olmadı.

Nəticələrin tətbiqinə dair təkliflər

Təbii antioksidantlar AX ilə əlaqəli zehni geriləmənin qarşısının alınması və müalicəsində ümumi proqramın bir hissəsi kimi böyük potensiala malikdir. Tərkibində böyük miqdarda selenium olan təbii antioksidant curcumanın qoruyucu funksiyaya malik olduğu və beyin neyronlarının məhv edilməsinin qarşısını aldığı təklif edilir. Bunun neyrodegenerativ xəstəliklər üçün

təhlükəsiz və eyni zamanda effektiv müalicə üsulu olduğu fərz edilir.

Summary

It was used old male albino rats in experiments, which is considered the most convenient research object for creating an experimental model of Alzheimer' disease. Through this study the formation of spatial memory in the Morris water labirint was investigated. Bilateral surgical bulbectomy was performed to disturbance spatial memory and cognitive processes. The results of the research revealed that it turned out that taking Curcuma for 2 months before training revealed the protective properties of Curcuma.

Only in the control group an analogue of Alzheimer disease was developed. It was not possible to create an experimental model of Alzheimer disease in the 2-nd group of experimental animals (which previously 2 month before the experiment were Curucuma administration).

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Агаев Т.М., Панахова Э.Н. Амигдалярная регуляция зрительной перцепции, Баку. «Элм», 2009. 586 с.
2. Гашимова У.Ф., Панахова Э. Н., Мирюсифова Х. М., Гусейнова Н. И., Аллахвердиева А. М., Джавадова К. Х. Зрение. Амигдала. Нейродегенеративные процессы, Баку. «Элм», 2022. 559 с.
3. Elmira Panakhova, U. Hashimova, Kh.Miryusivova, A. Allahverdiyeva,, N. Huseynova, K. Javadova. ALZHEIMER DISEASE Vision. Amygdala. Epilepsy. Generis Publishing. 2022. 214 p.
4. Lumia, A. R., R. L. Meisel, and B. D. Sachs. 1981. Induction of female and male mating patterns in female rats by gonadal steroids: Effects of neonatal or adult olfactory bulbectomy. *Journal of Comparative and Physiological Psychology* 95 (4) (Aug): 497-509.
5. Morris R. Developments of a water-maze procedure for studying spatial learning in the rat. *J Neurosci Methods*. 1984;11:47-60.
6. Morris R.G.M. An attempt to dissociate 'spatial-mapping' and 'working-memory' theories of hippocampal function. In: Seifert W, editor. *Neurobiology of the Hippocampus*. Academic Press; New York: 1993. pp. 405-432.
7. Morris R.G.M. Spatial localization does not require the presence of local cues. *Learning and Motivation*. 1981. 12 (2): 239-260.

MÜXTƏLİF FUNKSIONAL VƏZİYYƏTLƏR ZAMANI UZUNÖMÜRLÜLƏRDƏ BAŞ BEYNİN BİOELEKTRİK AKTİVLİYİNİN XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Bayramova Yeganə

Fiziologiya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan

bayramova.physiolog@gmail.com

ANNOTASIYA

Məqalədə müasir kompyuter elektroensefaloqrafiyası metodundan istifadə etməklə Lənkəran rayonunda yaşayan uzunömürlülərdə fon vəziyyəti və işıq stimulyasiyası zamanı elektroensefaloqrammanın spektral-tezlik analizinin müqayisəsi verilmişdir. Tədqiqatlar nəticəsində uzunömürlülərdə baş- beynin funksional fəallıq səviyyəsinin aşağı olması və qoruyucu tormozlanmanın inkişafı, işıq stimulyasiyasına

qarşı əhəmiyyətli reaksiyanın olmaması yaşın artması ilə beyində baş verən involyutiv dəyişikliklərin adaptiv-kompensator proseslərin inkişafı ilə yanaşı getməsi fərziyyəsini irəli sürməyə imkan verir.

Açar sözlər: *uzunömürlülər; elektroensefaloqramma; fon vəziyyəti; işıq stimulyasiyası; spektral analiz.*

Giriş

Müasir dövrdə, xüsusilə də inkişaf etmiş ölkələrdə insanların yaşama müddətinin artması və bununla əlaqədar yaşlı əhalinin xüsusi çəkisinin yüksəlməsi müşahidə olunur. Belə ki, əgər 2009-cu ildə dünya əhalisinin 15%-ni 65 yaşdan yuxarı insanlar təşkil edirdisə 2039-cu ildə bu rəqəmin 26%-ə çatacağı gözlənilir [1]. Dünya əhalisinin getdikcə yaşlaşması fizioloji (sağlam) qocalma haqqında fundamental tədqiqatların aktuallığını şərtləndirir. Bu nöqtəyi nəzərdən fizioloji qocalma nümunəsi kimi qəbul olunmuş uzunömürlülərin kompleks tədqiqi tibbi biologiyanın prioritet istiqamətlərindən biridir.

Məlumdur ki, yaşla bağlı dəyişikliklər insan orqanizminin bütün orqan və sistemlərində özünü göstərir. Ali tənzimləyici və integrativ sistem kimi mərkəzi sinir sisteminin qocalması zamanı baş verən yaş dəyişiklikləri uzunömürlülüyn mexanizmində bilavasitə həlledici əhəmiyyət daşıyır [2]. Fundamental tədqiqatlarda, kliniki praktikada mərkəzi sinir sisteminin fəaliyyətini, yaş dəyişikliklərini, funksional vəziyyətini qiymətləndirmək üçün baş beyin bioelektrik aktivliyinin tədqiqi metodu olan elektroensefaloqrafik metod geniş tətbiq olunan, qeyri-invoziv, effektiv, yüksək informativliyə malik unikal metoddur. Baş beyin əsas funksional vəziyyətləri ilə (sakit, yuxu, oyanıqlıq, aktiv fəaliyyət) bioelektrik fəallığı sıx əlaqədardır və müxtəlif funksional vəziyyətlər elektroensefaloqrammanın (EEQ) müəyyən strukturu ilə xarakterizə olunur. Müxtəlif yaş dövrlərində, müxtəlif aktivləşdirici təsirlərdən baş beyində yaranan dəyişiklikləri öyrənmək üçün ilk növbədə beyin fon vəziyyətindəki (gözü bağlı, sakit oyanıqlıq vəziyyəti) bioelektrik fəallığının strukturu müəyyənləşdirilməlidir. Fon vəziyyəti beyin növbəti fəaliyyətə hazırlığını əks etdirir və EEQ parametrlərinin nisbi stabilliyi ilə fərqlənir. Bununla yanaşı baş beyin reaktivliyini, plastikliyini, adaptasiya qabiliyyətini, patologiyaları qiymətləndirmək üçün bir sıra funksional yüklənmələrin köməyi ilə baş-beyin bioelektrik fəallığının aktivləşdirilməsi elektroensefaloqrafik tədqiqatların informativliyini artırır. EEQ-nin aktivləşdirilməsi üçün ən çox istifadə olunan metodlardan biri də işıq stimulyasiyasıdır. Elektroensefaloqrafik aktivləşdirilmə EEQ-nin normal və ya patoloji aktivliyinin yaranması və ya güclənməsidir.

Azərbaycan uzunömürlülüynün populyasiya səviyyəsində müşahidə olunduğu dünyanın nadir ölkələrindən biridir. Azərbaycanın rayonları uzunömürlülük indeksinə görə fərqlənir və uzunömürlülük indeksinin yüksək olduğu rayonlardan biri də Talış dağlarının ətəyində yerləşən cənub zonasına aid olan Lənkəran rayonudur. İnsanın maksimum ömür uzunluğunun nümayəndəsi olan uzunömürlülərdə sinir sisteminin funksional fəallığının müxtəlif

vəziyyətlərdə öyrənilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Tədqiqatın məqsədi Lənkəran rayonunda yaşayan uzunömürlülərdə baş beyin bioelektrik aktivliyinin nisbi sakit və aktiv vəziyyət zamanı müqayisəli öyrənilməsindən ibarətdir.

Tədqiqat obyektı və metodlar

Tədqiqatlarda 24 nəfər praktiki sağlam uzunömürlülər (yaşı 90-dan yuxarı) iştirak etmişdir. Kəllə-beyin zədələri, yuxuda gəzmə, huşunu itirmə halları olan insanlar tədqiqata cəlb edilməmişdir.

Baş beyin bioelektrik fəallığının tədqiqi müasir kompyuter elektroensefaloqrafiyası metodu ilə [3] "Neyron-Spektr-5" (Rusiya, 2012) cihazı vasitəsilə insanların baş beyin qabığının standart simmetrik (10-20% bey-nəlxalq sistemə uyğun) sahələrindən fon vəziyyəti (gözü yumulu, sakit oyaq) və aktiv vəziyyət (ışık stimulyasiyası) zamanı monopolyar qeydə alınmış elektroensefaloqrammanın "Neyron-Spektr.NET" (Rusiya, 2012) kompyuter proqramı ilə spektral tezlik analizinə əsaslanır. Işıq stimulyasiyası 3-20 hersə qədər müxtəlif tezlikli, 2 hers addımla (3 hers, 5 hers, 7 hers və s.), hər bir tezlik üzrə 50 msan müddətində "Neyron-Spektr-5" cihazına qoşulmuş fotostimulyator vasitəsilə avtomatik aparılır.

Tədqiqatlar zamanı baş-beyin qabığının sol və sağ hissələrinin alın (Fp_1/Fp_2 - ön alın, F_3/F_4 - alın), mərkəz (C_3/C_4), təpə (P_3/P_4), ənsə (O_1/O_2) və gicgah (F_7/F_8 - ön, T_3/T_4 - orta, T_5/T_6 - arxa) nahiyələrini əhatə edən 16 nöqtəsindən elektroensefaloqrama yazılmışdır. Beyin qabığının tədqiq olunan sahələrində delta (0,5-4 hers), teta (4-7 hers), alfa (8-1 hers), aşağı tezlikli beta -1 (14-19 hers) və yüksək tezlikli beta -2 (20-35 hers) tezlik ritmlərinin spektral gücü (mkV^2), indeksi (%), tezliyi (hers) "Neyron-Spektr.NET" kompyuter proqramı ilə analiz olunmuşdur. Alınmış nəticələrin statistik hesablanması "Microsoft Excel" (Offise - 2007) paketi çərçivəsində tərtib edilmiş proqram vasitəsilə həyata keçirilmişdir. Tədqiq olunan göstəricilərin statistik etibarlılıq dərəcəsi Vilkokson-Manna-Uitninin U-kriteriyası əsasında müəyyən edilmişdir. $p < 0,05$ olduğu halda nəticələr statistik etibarlıdır.

Nəticələr və onların təhlili

Uzunömürlülərin fon EEG-nin spektral-tezlik analizinin nəticələrinə əsasən aşağı tezlikli dalğalar olan delta-, teta- dalğalar spektral gücünə görə beyin yarımkürələri qabığının hər iki nahiyəsində üstünlük təşkil edir. Delta - ritimli dalğalardan 0,9-1,3 hers tezlikli dalğalar əsasən ön alın ($30 \pm 8 mkV^2$), alın ($15 \pm 5 mkV^2$), ənsə ($10 \pm 3 mkV^2$), ön ($13 \pm 3 mkV^2$), orta ($12 \pm 4 mkV^2$) və arxa ($10 \pm 3 mkV^2$) gicgah nahiyələrində spektral gücünə görə üstündür. Bu ritmin indeksi alın (Fp_1/Fp_2 , F_3/F_4) və gicgah (F_7/F_8 , T_3/T_4 , T_5/T_6) nahiyəsində 45-58% -ə, təpə (P_3/P_4) və ənsə (O_1/O_2) nahiyələrində 35-48 % -ə çatır.

Teta-ritimli dalğalardan isə tezliyi 6,2-6,6 hers olan dalğaların spektral

gücü ön alın ($5,4 \pm 1,3$ mkV²), alın ($4,87 \pm 0,9$ mkV²), mərkəz ($5,8 \pm 1,2$ mkV²), təpə ($6,3 \pm 1,6$ mkV²) nahiyələrində dominant olub, indeksi 17-24% təşkil edir. Funksional fəallıq göstəricisi olan yüksək tezlikli alfa- ritmli dalğaların tezliyi 9,3-9,7 hers olub, spektral gücü təpə ($4,6 \pm 1$ mkV²) və ənsə ($2,9 \pm 0,9$ mkV²) nahiyələrində zəif müşahidə edilərək, indeksi təpə nahiyəsində 28%, ənsə nahiyəsində isə 23%-dir. Yüksək tezlikli dalğalardan olan beta- ritmli dalğaların spektral gücü və indeksi çox zəifdir. Alınmış nəticələrə əsasən tezliyi 16 hers olan beta -1 ritmli dalğaların spektral gücü tədqiq edilən strukturlarda $0,35-0,70$ mkV², tezliyi 24 hers olan beta -2 ritmli dalğaların spektral gücü isə $0,10-0,25$ mkV² diapazonunda dəyişir. Beta -1 ritmli dalğaların indeksi 4-6%, beta -2 ritmli dalğaların indeksi 3-5% təşkil edir. Beləliklə, uzunömürlülərin fon EEG-si aşağı tezlikli delta, teta dalğaların spektral gücünün və indeksinin beyin qabığının ön hissəsi ilə yanaşı, mərkəz və təpə nahiyələrində yüksək, funksional fəallıq göstəricisi olan alfa dalğaların isə aşağı spektral gücə, tezliyə və indeksə malik olması ilə xarakterizə olunur. Ədəbiyyat məlumatına əsasən yaş artdıqca baş beyində baş verən və əsasən beyin qabığı neyronlarının azalması ilə müşaiyət olunan morfoloji dəyişikliklər, neyronların oyanmanı ötürmək qabiliyyətinin zəifləməsi funksional dəyişikliklərə səbəb olur ki, bu da EEG- də öz əksini tapır [4]. 50 yaşdan sonra EEG-nin ritm spektrinin yenidən qurulması və yüksək tezlikli alfa ritmli dalğaların azalması, yavaş dalğaların artması müşahidə edilir. Aparılmış tədqiqat işində Lənkəran rayonunda yaşayan uzunömürlülərin fon EEG-nin spektral tərkibində alfa fəallığın aşağı olması, yavaş ritmli delta, teta dalğaların spektral güc və indeksinin üstünlüyü qabıqaltı strukturların qabığın fəallığına qoruyucu təsiri ilə müşaiyət olunan tormozlanmanın inkişafı və baş-beynin funksional fəallığının aşağı səviyyədə olduğunu göstərir.

Uzunömürlülərdə fon vəziyyətində EEG qeydə alınmasından sonra fotostimulyator vasitəsilə hər iki göz ritmik işıq stimulyasiyasının təsirinə məruz qalmışdır. Əldə edilmiş nəticələrin statistik analizi EEG-nin tərkib hissəsi olan yavaş və yüksək tezlikli ritmlərin əsas xarakterik göstəriciləri kimi tezlik, spektral güc və indeksdə fon vəziyyəti ilə eyni istiqamətli cüzi dəyişikliklər olduğunu göstərdi. Bu dəyişikliklər statistik etibarlı deyildir ($p > 0,05$). Elmi mənbədə [5] ritmik işıq stimulyasiyasının EEG-yə təsirinin müxtəlif variantları qeyd edilir. Bu variantlar içərisində ritmin mənimsənilməsi, işığa qarşı mioklonik reaksiya və dəyişiklik olmaması normal fizioloji cavab kimi qiymətləndirilir.

Nəticə

1. Lənkəran rayonunda yaşayan uzunömürlülərdə baş beyinin bioelektrik fəallığı nisbi sakit vəziyyətdə (fon) tormozlanmanın inkişafı və funksional fəallığın aşağı səviyyədə olması ilə xarakterizə olunur.
2. Lənkəran rayonunda yaşayan uzunömürlülərdə ritmik işıq stimulyasiyası zamanı (aktiv vəziyyət) baş beyinin bioelektrik fəallığında fon vəziyyəti ilə eyni istiqamətli statistik etibarlı olmayan cüzi dəyişikliklər baş verir.

3. Lənkəran rayonunda yaşayan uzunömürlülərdə baş- beynin funksional fəallıq səviyyəsinin aşağı olması və qoruyucu tormozlanmanın inkişafı, işıq stimulyasiyasına qarşı əhəmiyyətli reaksiyanın olmaması yaşın artması ilə beyində baş verən involyutiv dəyişikliklərin adaptiv-kompensator proseslərin inkişafı ilə yanaşı getdiyini göstərir.

Summary

The article presents comparative results of the spectral-frequency analysis of the electroencephalogram in the background state and light stimulation in long-livers living in the Lankaran region, which has a high longevity index in the southern zone of Azerbaijan, using modern computer electroencephalography methods. The electrophysiological study performed shows a protective inhibitory effect of subcortical structures on the activity of the cortex, a low level of functional activity of the brain with a predominance in the spectral composition of the background EEG of the spectral power and the index of slow rhythm delta and theta waves, due to low alpha activity. EEG analysis during rhythmic light stimulation shows that the frequency, spectral power and index, as the main characteristic indicators of slow and high-frequency rhythms, undergo statistically insignificant changes in the same direction as the background state. The low level of functional activity of the brain and the development of protective inhibition in long-livers of the Lankaran region, the absence of a significant response to light stimulation suggest that involuntional changes occurring in the brain with increasing age are accompanied by the development of adaptive-compensatory processes.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Разумникова О.М. Закономерности старения мозга и способы активации его компенсаторных ресурсов. // Журн. Успехи физ. наук. 2015, т. 46, №2, с.3-16.
2. Гомазков О.А. Клеточные и молекулярные принципы старения мозга. // Успехи современной биологии. 2012, т.132, №2, с. 141-154.
3. Зенков Л.Р. Клиническая электроэнцефалография (с элементами эпилептологии). М., МЕДпресс-информ: 2001,368 с.
4. Грибанов А.В., Джос Ю.С., Дерябина И.Н., Депутат И.С., Емельянова Т.В. Старение головного мозга человека: морфофункциональные аспекты. // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. Спецвыпуски. 2017, т.1, вып.2,с.3-7.
5. Глухова Л.Ю., Мухин К.Ю., Никитина М.А., Барлетова Е.И., Тупикова Е.А. Значение электроэнцефалографических активизирующих методов в клинической практике невролога. // Русский журнал детской неврологии. 2013,т.8, №3, с.15-30.

EMBRİONAL İNKİŞAF DÖVRÜNÜ ANALARIN HİPOKSİYASI ŞƏRAİTİNDƏ KEÇİRMİŞ CİNSİ YETİŞKƏNLIYƏ ÇATMIŞ SIÇOVULLARDA HEMOSTAZ SİSTEMİNİN VƏZİYYƏTİ

Cəfərova Gülnar

*Fiziologiya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
gulya25mustafayeva@rambler.ru*

ANNOTASIYA

Tədqiqat işində əsas məqsəd prenatal hipoksiyanın hemostaz sistemində yarada biləcəyi fizioloji normadan kənara çıxan nəticələrin araşdırılması olmuşdur. Tədqiqatlar cinsi yetişkənlik dövrünü başa vurmuş 3 aylıq heyvanlar üzərində aparılmışdır. Xroniki hipoksiya şəraitində hemostaz sisteminin vəziyyətini qiymətləndirmək üçün laxtalanma sisteminin əsas göstəriciləri üzrə kliniki analizlər aparılaraq dinamika izlənməmişdir. Alınmış nəticələrin təhlili prenatal hipoksiya şəraitində hemostaz sistemində ciddi dəyişikliklərin gətirdiyini sübut etmiş və prosesin davamlı xarakterini müəyyən etmişdir.

Açar sözlər: embrional; hipoksiya; hemostaz; laxtalanma.

Giriş

Oksigen dölün embrional inkişaf dövründə mühüm rola malik olur. Belə ki, hemopoez, xondrogenoz, plasentanın formalaşması kimi bir sıra fetal proseslər mütəmadi olaraq orqanizmə daxil olan oksigenin iştirakı ilə tənzimlənir [1]. Buna görə də oksigen çatışmazlığı inkişaf etməkdə olan orqanizmə mənfi stres effekti göstərərək disfunksiyalarla müşayiət olunur. Bətdaxili hipoksiya müxtəlif səbəblərdən (ana orqanizmdən, plasentar çatışmazlıq, dölün normal getməyən inkişafı və s.) qaynaqlana bilər. Səbəbindən və mənşəyindən asılı olmayaraq kəskin və ya xroniki hipoksiya istənilən inkişaf mərhələsində neqativ təsirini göstərir, orqanizmdə metabolik və hematoloji pozğunluqlara səbəb olaraq funksional dəyişikliklərə gətirib çıxarır [3].

Tədqiqatın məqsədi

Tədqiqatın məqsədi embrional inkişaf dövrünə təsadüf edən hipoksiyanın postnatal dövrdə hemostaz sistemində ortaya çıxan biləcək neqativ halların müəyyən edilməsi və fizioloji normadan kənara çıxan dəyişikliklərin izlənməsi olmuşdur.

Tədqiqat obyektinə və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqat obyektinə kimi cütləşməyə hazır ana siçovullar və onlardan alınmış 3 aylıq erkək balalardan istifadə olunmuşdur. Təcrübələrin ilkin seriyasında dişi siçovullar kontrol və təcrübə olmaqla iki qrupa ayrılmış, təcrübə qrupundan olan heyvanlar boğazlığın müvafiq dövrlərində xüsusi barokamera şəraitində hipoksiya amilinin təsirinə məruz qaldıqdan sonra (hər gün eyni vaxtda 20 dəq. olmaq şərti ilə) alınmış üç aylıq siçovullarda müvafiq laborator analizlərin köməyi ilə qanın laxtalanma göstəriciləri (qanın ümumi laxtalanma

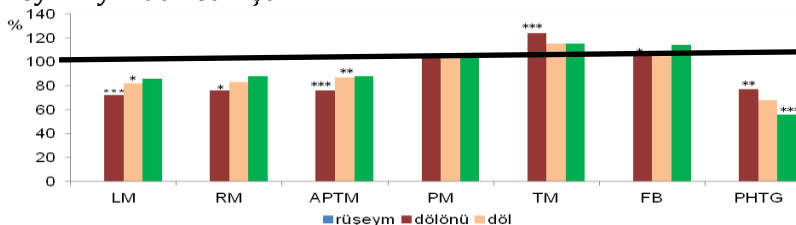
müddəti, plazmanın rekalsifikasiya müddəti, aktiv parsial tromboplastin müddəti, protrombin müddəti, trombin müddəti, fibrinogenin miqdarı), trombositar aktivlik müəyyən olunaraq müqayisəli analizlər əsasında hipoksiya amilinin mənfi təsir effektləri izlənməmişdir [2].

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

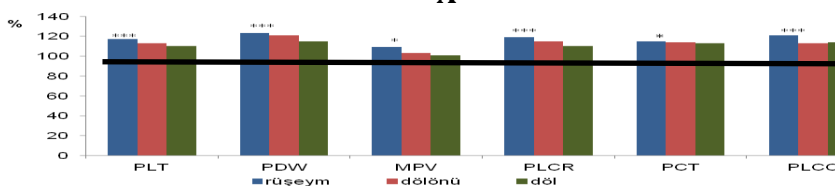
Hemokoaqulyasiya prosesində müşahidə olunan dəyişkənliklərin dinamikasını izləmək məqsədi ilə tədqiqatları tam cinsi yetişkənlik dövrünü tamamlamış (3 aylıq) heyvanlar üzərində aparmışıq. Aldığımız nəticələrin müqayisəli analizi embrional inkişafın müxtəlif kritik dövrlərində hipoksiya amilinin təsirinə məruz qalmış üç aylıq heyvanlarda hemostaz sisteminin hiperkoagulyasyon xarakterini ortaya qoymuşdur. Belə ki, kontrol və təcrübə qruplarında laxtalanma müddətinin bir qədər qısalması müəyyən olunmuşdur. Laxtalanma potensialının sürətlənməsi hemokoaqulyasiyanın ilkin və son fazaları üzrə qeydə alınmışdır. Belə ki, ilkin fazada qanın ümumi laxtalanma müddətinin orta hesabla 19-23% ($p < 0,05$) qısalması, analogi olaraq təcrübə qrupu heyvanlarında plazmanın rekalsifikasiya müddətinin 13% ($p < 0,05$) qısalması müəyyən edilmişdir. Beləliklə, alınmış nəticələr ilkin faza üzrə laxtalanma potensialının yüksəlməsi faktını təsdiq etmişdir [Şəkil A]. Eyni zamanda bu yaş qrupu üzrə trombositlərin miqdarı və trombositar indekslərin tədqiqi də aldığımız nəticələrin doğruluğunu sübut edib. Belə ki, embrional inkişafın müxtəlif dövrlərində hipoksiya amilinin təsirinə məruz qalmış heyvanlarda kontrol qrupla müqayisədə PLT-nin orta hesabla 10-15% ($p < 0,001$) artması müəyyən edilmişdir. Təcrübə qrupundan olan heyvanlarda trombositlərin miqdarının artması isə onların funksional fəallığının azalmasının göstəricisidir. Trombositlərin miqdarındakı dəyişkənlik müvafiq olaraq əsas trombositar indeks olan trombokrit göstəricisində də öz əksini tapmışdır; təcrübə heyvanlarında analogi olaraq PCT 12-14% ($p < 0,05$) artmışdır. Müvafiq olaraq böyük ölçülü trombositlərin fraksiyasında da kontrol qrupla müqayisədə 13-18% ($p < 0,001$) artım qeydə alınmışdır. MPV-də statistik etibarlı nəticələr əldə olunmasa da və P-LCR və PLCC üzrə göstəricilərin artması qeydə alınmışdır [Şəkil B]. Periferik qanda trombositlərin miqdarının artması, trombokrit göstəricisinin yüksəlməsi və böyük ölçülü trombositlərin fraksiyasının artması təcrübə qrupu heyvanlarında trombozlara meyilliyi ifadə edərək, laxtalanma potensialının artması fonunda hemokoaqulyasiya prosesindəki çatışmazlıqları göstərmişdir.

Qeyd edək ki, ikinci faza üzrə statistik etibarlı dəyişikliklər izlənməmişdir. Bunun əksinə olaraq təcrübə qrupu heyvanlarında ilkin faza kimi sonuncu fazanın da bir qədər qısalması, laxtalanma potensialının artması müəyyən olunmuşdur. Belə ki, təcrübə qrupu heyvanlarında tromboplastik aktivliyin 15-21% ($p < 0,001$) artması qeydə alınmışdır. Sonuncu fazanın ən mühüm göstəricisi olan trombin müddətinin bir qədər qısalması və fibrinogenin səviyyəsinin yüksəlməsi də bu faktı təsdiq etmişdir. Tromb sınağının nəticələri də yuxarıdakı nəticələri təsdiqləyərək təcrübə qrupu heyvanlarında trombozlara

meyilliliyi ifadə etmişdir.



A



B

Şək. A və B. Prenatal inkişafı hipoksiya olunmuş üç aylıq siçovullarda qanın laxtalanma dinamikasının (A) və trombositar indekslərin (B) faiz göstəriciləri (*- $p < 0,05$; **- $p < 0,01$; ***- $p < 0,001$).

Beləliklə, aldığımız nəticələr antenatal inkişaf dövründə dölün hipoksik təsirə məruz qalması nəticəsində yeni nəslin hemostaz sistemində ciddi dinamik disfunksiyalar aşkar edilmişdir. Alınmış nəticələr embrional inkişafın rüşeym dövrünün antenatal hipoksiyaya daha həssas olduğunu sübut edərək bu dəyişkənliklərin davamiyyətli xarakterini müəyyən etmişdir. Eyni zamanda hemostaz sisteminin əsas komponenti olan qanın laxtalanma sistemində bətn-daxili hipoksiya şəraitində müşahidə olunan disfunksiyaların trombositar həl-qədəki çatışmazlıqlardan qaynaqlandığı da təcrübələrlə müəyyən olunmuşdur.

Summary

The main aim of the study was to investigate the consequences of prenatal hypoxia on the hemostasis system, which deviate from the physiological norm. Researches were conducted on 3-month-old animals that have completed the period of sexual maturity. To evaluate the state of hemostasis system in conditions of chronicle hypoxia, clinical analyzes of the main indicators of coagulation system were made and dynamics were monitored. The analysis of the obtained results proved that there are serious changes in the hemostasis system under conditions of prenatal hypoxia and defined the continuous nature of the process.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Береженская С.Б. Оценка состояния гемостаза у новорожденных с перинатальным гипоксическим поражением центральной нервной системы методом томбоэластографии/Береженская С.Б., Тодорова А.С., Лукьянова Е.А. //Современные проблемы науки и образования. – Ростов, 2014, №1. с 42-47.
2. Елисева Е.Е. Анализы. Полный справочник.- М.: Изд-во. Эксмо, 2006. - с. 42-50.
3. Зубенко С.И. Влияние антенатальной гипоксии на тканевой гемостаз миокарда белых крыс/ Зубенко С.И., Сазонова Е.Н. //Успехи современного естествознания. -2011.№ 8.с. 105-106

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ГИПЕРПРОТЕКТОРНЫХ СВОЙСТВ ЭКСТРАКТА ШАФРАНА

**Аббасова Ляман¹, Исмаилова Кенуль ¹, Ага-заде Хагигат¹,
Джавадова Кямаля², Панахова Эльмира¹**

¹Бакинский Государственный Университет, Баку, Азербайджан

²Институт физиологии, Баку, Азербайджан

abbasova268@gmail.com

АННОТАЦИЯ

Работа посвящена поиску возможных защитных функций шафрана в отношении сохранения пространственной памяти, зрительно контролируемого поведения и когнитивных функций животных при создании экспериментальной модели болезни Альцгеймера у крыс – альбиносов после двусторонней хирургической бульбэктомии. Бульбэктомия является широко применяемым методом болезни Альцгеймера у животных.

Ключевые слова: *Болезнь Альцгеймера; шафран; зрение; память.*

Введение

Болезнь Альцгеймера (БА) является широко распространенным во всем мире нейродегенеративным заболеванием, относящимся к тяжелым формам нарушения когнитивных механизмов. Болезнь Альцгеймера характеризуется катастрофическими изменениями целостности пирамидных и промежуточных нейронов, образованием β -амилоидов и нарушением структуры тау-белка головного мозга, амигдалы, гиппокампа и обонятельных луковиц. Характерными симптомами БА являются следующие процессы: нарушение пространственной ориентации, резкие перемены в настроении, потеря памяти, потеря обоняния, ухудшение зрения и другие когнитивные нарушения в организме. В настоящее время учеными ведутся интенсивные исследования в поисках предотвращения и излечения этой болезни. Среди веществ, действующих протективно по отношению к клиническим нарушениям этого заболевания, относится кроцин, добываемый из рылец шафрана [1, 2, 3]. Наибольшая концентрация чистого кроцина достигается путем экстракции шафрана. По этой причине во всем мире идет активное применение шафрана в качестве терапевтического средства в борьбе со многими болезнями (в том числе с нейродегенеративными заболеваниями и различными проявлениями синильной деменции). Таким образом, изучение «гиперпротекторных» свойств экстракта шафрана является самой фундаментальной сферой исследования не только в медицине, но и во всем научном мире.

Цель эксперимента

Целью исследования являлось изучение формирования, нарушения и восстановления пространственной памяти, зрительно контроли-

руемого поведения и возможной роли природного антиоксиданта - шафрана *Crocus sativus* – в сохранении либо восстановлении когнитивных процессов и зрительно контролируемого поведения.

Объект эксперимента и использованные методы

Объектом исследования являлись старые крысы – альбиносы.

Для того, чтобы выявить и доказать протективную роль экстракта шафрана [5], главным условием эксперимента послужило создание модели болезни Альцгеймера на крысах - альбиносах.

С целью исследования экспериментального аналога БА воспользовались всемирно известной методикой формирования пространственной памяти у крыс - методом водного лабиринта Ричарда Морриса (1981), которая с каждым годом набирает все большую актуальность среди всех существующих [6, 7, 8, 9]. Во время проведения эксперимента в сравнении рассматривались три группы животных: I – контрольная группа (чистые животные), которым не давали экстракт; II - группа животных, которым давали экстракт шафрана в течение 14 дней; III - группа животных, которым давали экстракт шафрана в течение 21 дня. В эксперименте применялся бассейн, диаметр которого составлял 1 – 1,5 м.

Одним из характерных показателей поведенческих реакций крыс – альбиносов, участвующих в навигационной тренировке на формирование пространственной памяти в водном лабиринте Морриса, являются груминг и реаринг.

После проведения навигационного обучения в течение нескольких дней была проведена хирургическая операция двусторонней обонятельной бульбэктомии [4,10]. После проведения навигационной тренировки и формирования у крыс-альбиносов пространственной памяти, с целью создания экспериментальной модели болезни Альцгеймера нами была проведена операция по двусторонней тотальной бульбэктомии. Операция заключалась во вскрытия поверхности черепа и путем введения в соответствующие участки, где согласно стереотаксическому атласу черепа крысы, были расположены точки расположения обонятельных луковиц.

Таким образом, нами была проведена двусторонняя хирургическая бульбэктомия. С целью обезболивания крысы и лишения ее чувствительности, вводили наркоз.

Главной целью на данном этапе было разрушить обонятельные луковицы, т.к. именно в этих органах (а так же в амигдале и гиппокампе) были обнаружены стволовые клетки, за счет которых есть вероятность происхождения регенерации в этих участках. По возможности нужно вытащить остатки содержимого этих луковиц на кончике иглы. После завершения операции необходимо обработать рану стрептоцитом (он обладает дезинфицирующим свойством и защищает от распространения крысы и образованию гноя). После этого закрыли рану снаружи, чтобы

крысы не повредили друг друга. Для этого разожгли свечу и по капле прокапали жидким воском на эту рану. Спустя несколько минут поверхность раны, покрытая жидким воском, затвердела. После окончания операции крысу сняли со стереотаксиса. То же самое проделывали с каждой крысой. Операция в среднем заняла 15-20 минут на каждую крысу. Операция по двусторонней тотальной бульбэктомии является вторым этапом экспериментальной части и необходимым условием для создания экспериментальной модели болезни Альцгеймера. Операция по двусторонней бульбэктомии имеет главнейшее значение – создание у животных модели депрессии, характеризующейся нарушением функционирования отдельных структур мозга и уже не первый век используется как способ создания экспериментальной модели БА.

Спустя 2 – 3 месяца после операции, проводилось тестирование обученных крыс в водном лабиринте с целью оценить степень поражения (если это наблюдается) когнитивной функции и пространственной памяти. Методика формирования пространственной памяти, выбранная нами для этой работы, характеризуется критериями, которые позволяют оценивать степень и динамику формирования пространственной памяти, поведенческие реакции, связанные с неожиданным попаданием в водную среду, которая является стрессовой ситуацией для экспериментальных крыс - альбиносов (не смотря на то, что от природы крысы обладают способностью к плаванию). У бульбэктомированных крыс сохранилась траектория плавания, отражающая длину всего пути от точки старта до обнаружения платформы и многие другие когнитивные функции. Основываясь на том, что крысам предварительно давали шафран, данная операция доказала протективную роль экстракта, так как после тестирования в результате бульбэктомии, крысы находили скрытую платформу за минимальное количество времени. Указанный факт означает, что их зрительно контролируемая пространственная память даже после бульбэктомии не нарушилась. Отсюда следует, что практическое значение методов, используемых в данном исследовании, заключается в том, что они позволяют достоверно оценить пространственную память тестируемых животных. Следовательно, экстракт шафрана предотвращает деструкцию нейронов, тем самым выполняет гиперпротективную роль.

Обсуждение полученных результатов

Контрольная группа, которую составляли крысы – альбиносы, не принимавшие предварительно экстракт шафрана, но подвергнутые бульбэктомии, при повторном обучении в водном лабиринте Морриса спустя 3 месяца после операции, показали, что экспериментальная модель болезни Альцгеймера создать удалось. У крыс происходит деструкция когнитивных функций, выраженная ухудшением пространственной памяти и нарушением зрительно контролируемого поведения. При этом

наблюдается значительное ухудшение поиска скрытой платформы. В отличие от контрольной группы, группы крыс, принимавшие шафран в течение 14 и 21 дня, показали в точности противоположные результаты. Латентный период поиска невидимой платформы у крыс в конце обучения сократился от 120 секунд до 5 секунд. Во время тестирования в водном лабиринте спустя 3 месяца после операции по двусторонней бульбэктомии (хирургическому удалению обонятельных луковиц), латентный период поиска невидимой платформы тех же крыс значительно снизился, а именно, такие крысы стали находить платформу быстрее, чем за 3 секунды.

На основании полученных результатов, делается заключение о существовании гиперпротекторной роли шафрана.

Выводы

1. Установлено наличие защитной функции шафрана, который предварительно получали экспериментальные животные непосредственно до обучения и перед двусторонней хирургической бульбэктомией.
2. По ходу экспериментов выявлено существование защитной функции шафрана и доказана невозможность создания классической модели болезни Альцгеймера.

Диаграмма. Графическое сравнение латентных периодов поиска скрытой платформы всех групп тестируемых животных, подвергшихся бульбэктомии



Xülasə

Tədqiqatımızın istiqaməti cərrahi bulbektomiyadan sonra albinos siçovullarda Alzheimer xəstəliyinin eksperimental modelini yaradarkən heyvanların məkan yaddaşının, vizual idarə olunan davranışının və idrak funksiyalarının qorunması ilə əlaqədar zəfəranın mühüm qoruyucu funksiyalarının axtarışına yönəlmişdir. Bulbektomiya heyvanlarda Alzheimer xəstəliyinin əmələ gəlməsi üçün geniş istifadə edilən

bir üsuldür. Əsas məqsəd ikitərəfli bulbektomiyadan sonra yaşlı albinos siçovullarda Alzheimer xəstəliyinə xas olan bütün əlamətlərin baş verməsinin qarşısını almaqda zəfəranın mühüm rolunu aydınlaşdırmaq idi. Müəyyən edilmişdir ki, zəfəranın ilkin introduksiyasının qoruyucu təsiri olmuşdur, nəticədə koqnitiv funksiyaların (məkan yaddaşı və vizual idarə olunan davranış) pozulması müşahidə olunmayıb.

Summary

The work is devoted to the search for possible protective functions of saffron in relation to the preservation of spatial memory, visually controlled behavior and cognitive functions of animals when creating an experimental model of Alzheimer's disease in albino rats after bilateral surgical bulbectomy. Bulbectomy is a widely used method of forming Alzheimer's disease in animals. The main task was to clarify the possible role of saffron in preventing the occurrence of all the signs characteristic of Alzheimer's disease in old albino rats after bilateral bulbectomy. It was found that the preliminary administration of saffron had a protective effect, as a result of which there was no violation of cognitive functions (spatial memory and visually controlled behavior).

Список использованной литературы

1. Агаев Т.М., Панахова Э.Н. Амигдаларная регуляция зрительной перцепции, Баку., «Элм», 2009. 580с.
2. Гашимова У.Ф., Панахова Э. Н., Мирюсифова Х. М., Гусейнова Н. И., Аллахвердиева А. М., Джавадова К. Х. Зрение. Амигдала. Нейродегенеративные процессы, Баку. «Элм», 2022. 559 с.
3. Elmira Panakhova, U. Hashimova, Kh. Miryusivova, A. Allahverdiyeva,, N. Huseynova, K. Javadova. ALZHEIMER DISEASE Vision. Amygdala. Epilepsy. Generis Publishing. 2022. 214 p.
4. Gallagher M., Burwell R., Burchinal M. Severity of spatial learning impairment in aging: development of a learning index for performance in the Morris water maze. *Behav. Neurosci.* 1993. 107 (4): 618–626.
5. Mariam Sanjari-Pour, Nassim Faridi, Ping Wang, S Zahra Bathaie. Protective effect of saffron carotenoids against amyloid beta-induced neurotoxicity in differentiated PC12 cells via the unfolded protein response and autophagy. *Phytother Res.* 2023 Feb 15. doi: 10.1002/ptr.7773.
6. Morris R. Developments of a water-maze procedure for studying spatial learning in the rat. *J Neurosci Methods.* 1984;11: 47–60.
7. Morris R.G.M. An attempt to dissociate 'spatial-mapping' and 'working-memory' theories of hippocampal function. In: Seifert W, editor. *Neurobiology of the Hippocampus.* Academic Press; New York: 1993. pp. 405–432.
8. Morris R.G.M. Spatial localization does not require the presence of local cues. *Learning and Motivation.* 1981. 12 (2): 239–260.
9. Morris R.G.M. Spatial localization does not require the presence of local cues. *Learn Motiv.* 1981;12:239–260.
10. Olton, D. S. (1979). Mazes, maps, and memory. *American Psychologist*, 34(7), 583–596. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.7.583>.

21 YAŞLI SANQİVİNİK TIPLİ TƏLƏBƏLƏRDƏ İMTAHAN PROSESİNİN EMOSİONAL GƏRGİNLİYİNİN TƏSİRİNDƏN VEGETATİV GÖSTƏRİCİLƏRİN DƏYİŞMƏSİ

Rüstəmovə Tükəzban

*Gəncə Dövlət Universiteti, Gəncə, Azərbaycan
rustamovatukeyzban72@mail.ru*

ANNOTASIYA

Tədqiqat sinir sisteminin temperamentindən asılı olaraq V-ci kurs sanqvinik tipli tələbələrdə imtahan prosesinin təsirindən vegetativ göstəricilərin dəyişməsinə həsr edilmişdir. Bu temperament tipinə aid tələbələrin vegetativ göstəriciləri 3 qrupda müəyyən edilmişdir: adi günlərdə (AG), imtahandan əvvəl (İƏ) və imtahandan sonra (İS). Müəyyən edilmişdir ki, bütün mərhələlərdə tələbələrin vegetativ göstəricilərində nəzərə çarpan dərəcədə fərq müşahidə edilir.

Acar sözlər: vegetativ göstərici; sanqvinik temperament tipi; ali sinir fəaliyyəti; imtahan prosesi.

Giriş.

Cəmiyyətdə stress yaradan amillərdən biri də imtahan stressidir. Özlüyündə imtahanın verilməsi stress və kifayət qədər həyəcan doğuran bur vəziyyətdir. Kimsə öz emosiyalarının öhdəsindən gələ bilir, kimsə bu sınaqdan sağlamlığı və psixi vəziyyəti üçün daha az zərərlərlə çıxır. Lakin elələri də vardır ki, həyəcanın təsiri altında özlərini itirir, həyəcanın öhdəsindən gələ bilmir, hətta imtahanlara yaxşı hazırlaşsa belə, yaxşı nəticələr əldə edə bilmirlər. Ona görə də tələbələrdə həyəcanın aradan qaldırılmasının əsas səbəblərindən biri imtahan stressi hesab edilir. Bir çox hallarda imtahan tələbələr üçün travmatik bir hal olur, tələbələrin psixi və fizioloji vəziyyətinə mənfi təsir göstərir [1].

Tədqiqatın məqsədi

Yaş həddi 21 olan (V kurs) ali sinir fəaliyyəti (ASF) sanqvinik temperament tipinə malik GDU- də təhsil alan oğlan tələbələrində imtahan prosesinin emosional gərginliyi (İPEG) zamanı situativ və şəxsi həyəcan səviyyəsində baş vermiş dəyişikliklərin [2.3]. vegetativ sinir sistemi (VSS) göstəricilərinə təsirini aşkar etmək olmuşdur [4.5.6]. Təcrübədə ilk olaraq müxtəlif həyəcan vəziyyətinin fizioloji göstəriciləri və temperament tipinin həyəcan prosesi öyrənilmişdir. Emosional gərginliyin (EG) təsirini kompleks qiymətləndirmək məqsədilə əsas hemodinamik göstəricilər (HG) olan arterial təzyiqin ölçülməsi və 1 dəqiqədə ürək vuruqlarının sayını (ÜVS) təyini edilməsi həyata keçirilmişdir.

Tədqiqatın obyektı və istifadə edilən metodlar

Tədqiqata Gəncə Dövlət Universitetində təhsil alan 21 (V-ci kurs) yaşlı praktiki sağlam sanqvinik tipli oğlan tələbələr könüllülük əsasında cəlb edilmişdir. Həmin tələbələrdə eksperimentlər Avropa konvensiyasının Bioetik Komitənin təklifini nəzərə alaraq aparılmışdır (Strasburq, 18 mart 1986 –ci il). Həmçinin Gəncə Dövlət Universitetinin Etik Komitəsinin elmi və etik rəyi (23.10.2017) alındıqdan sonra tədqiqata başlanılmışdır. Eksperimentlərə cəlb edilmiş tələbələr üç qrupa bölünmüş: birinci qrupa daxil edilmiş tələbələrdə tədqiqatlar imtahandan 2 ay əvvəl adi dərslər günlərində, ikinci qrupa daxil edilmiş tələbələrdə tədqiqatlar imtahan prosesindən 30 dəqiqə əvvəl, üçüncü qrupa daxil edilmiş tələbələrdə tədqiqatlar imtahan prosesindən 30 dəqiqə sonra aparılmışdır. Bunlar arasındakı fərq rəqəm ilə göstərilmişdir. Təcrübəyə başlamazdan əvvəl tələbələrin sinir sisteminin temperament tipləri Q.Ayzenka [7] testi ilə müəyyənləşdirilmişdir. Tədqiqatda vegetativ göstəricilər təyin edilmişdir. Tədqiqatın gedişində alınmış bütün rəqəm göstəriciləri müasir tövsiyələr nəzərə alınmaqla statistik təhlil olunmuşdur. Bütün hesablamalar MS EXCEL-2016 elektron cədvəlində və SPSS-22 paket programında aparılmış, nəticələr şəkillərdə cəmləşdirilmişdir.

Əldə edilən nəticələrin təhlili

Bütün bunlarla yanaşı tədqiqatın sonrakı mərhələsində 21 yaşlı sanqvinik tipli oğlan tələbələrdə hemodinamik göstəricilərin nəticələrinin təhlili göstərdi ki, imtahan stressinin emosional gərginliyi bir qədər fərqli təsir etmişdir. Belə ki, AG-də SAT $118,9 \pm 2,5$ mm.c.süt., DAT $72,7 \pm 4,1$ mm.c.süt., 1 dəqiqədə ÜVS isə $86,8 \pm 4,3$ vurğu olmuşdur. Hemodinamik göstəricilərə əsasən hesablanmış KVİ 16,3-ə bərabər olmuşdur. İƏ aparılmış tədqiqatlar göstərir ki, SAT bir qədər azalaraq ($5,9$ mm.c.süt.) $114,0 \pm 2,2$ ($p < 0,05$) mm.c.süt., DAT $7,7$ mm.c.süt., isə yüksələrək $80,4 \pm 3,2$ ($p < 0,05$) mm.c.süt. bərabər olmuşdur. 1 dəqiqədə ÜVS da xeyli yüksələrək $85,4 \pm 3,8$ ($p < 0,05$) vurğuya müvafiq gəlmişdir [Qrafik 1].

Hemodinamik göstəricilərə əsasən hesablanmış KVİ = 6 olmuşdur. Nəticələrinin təhlili AG müqayisədə SAT İƏ 4,2% ($p < 0,05$) azalmış, DAT isə 10,6% artmışdır. Bu vaxt ÜVS 1,2% azalmışdır. Hemodinamik göstəricilərə əsasən hesablanmış KVİ AG və İƏ ST üstünlüyünü göstərir.

1 dəqiqədə ÜVS İƏ nisbətən azalaraq ($84,5 \pm 2,5$) vurğuya uyğun olsa da AG səviyyəsinə yaxındır. Qeyd edilmiş hemodinamik göstəricilərə əsasən KVİ = 8,5 olmuşdur. Sanqvinik tələbələrdə İS aparılmış müayinə zamanı SAT İƏ nisbətən $5,9$ mm.c.süt. azalaraq $113,0 \pm 3,6$ ($p < 0,05$) mm.c.süt., DAT-də $4,7$ mm.c.süt. azalaraq $77,4 \pm 3,3$ ($p < 0,05$) mm.c.süt. olmuşdur [Cədvəl 1].

Cədvəl 1. İPEG ilə əlaqədar 21 yaşlı sanqvinik tələbələrdə ürək vurğusu və qan təzyiqinin dinamikasının müqayisəsi (M±m)

Mərhələ	21 yaş, sanqvinik (n=11)	M±n	Min	Max	17 yaş	P _{AG}	P _{İƏ}
AG	SAT, mm.c.süt.	118,9±2,5	98	127	1,000		
	DAT, mm.c.süt.	71,9±2,1	58	80	0,024		
	ÜVS, 1dəqiqədə	86,8±4,3	65	115	0,099		
İƏ	SAT, mm.c.süt.	114,0±2,2	98	120	0,001	0,074	
	DAT, mm.c.süt.	72,7±2,2	62	84	0,001	0,859	
	ÜVS, 1dəqiqədə	85,4±3,8	68	115	0,036	0,894	
İS	SAT, mm.c.süt.	113,0±3,6	96	132	0,654	0,213	0,894
	DAT, mm.c.süt.	76,3±1,7	70	89	0,043	0,096	0,241
	ÜVS, 1dəqiqədə	84,5±2,5	75	98	0,152	0,635	0,929

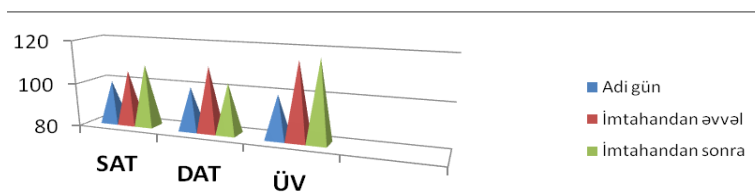
Qeyd: Göstəricilər arasında fərqin statistik dürüslüyü:

P_a – uyğun qrupda adi günün göstəriciləri ilə (cüt-Wilcoxon meyarına görə)

P_{İƏ} – uyğun qrupda İƏ göstəriciləri ilə (cüt-Wilcoxon meyarına görə)

Alınmış bu tədqiqatların nəticələrinin təhlili göstərir ki, sistolik arterial təzyiq DAT və KVI yaş dinamikasına görə dəyişməmiş müxtəlif xarakterli və dalğavari xarakterli olur. İmtahan prosesi ərzində ASF-nin sanqvinik tipli tələbələrdə situativ və şəxsi həyəcanın səviyyələri göstəricilərinin yüksəlməsi müşahidə edilir, VSS simpatik sərbəsinin tonusu kəskin olaraq yüksək olur.

Qrafik 2. İPEG ilə əlaqədar 21 yaşlı sanqvinik tələbələrdə ürək vurğusu və qan təzyiqinin dinamikasının müqayisəsi (%)



Bizim əvvəlki tədqiqatlarımızda göstərilmişdir ki, belə müxtəlif yaşlı tələbələrdə situativ və şəxsi həyəcanın səviyyələrinin yüksəlməsi nəticəsində baş beyin müxtəlif şöbələrində EEG ritmlərinin amplitudunda və tezliyində fəallaşmalar baş verir [8].

Nəticələr

1. 21 yaşlı sanqvinik tipli tələbələrdə sistolik arterial təzyiq, DAT və KVI yaş dinamikasına görə dəyişməmiş müxtəlif xarakterli və dalğavari xarakterli olur.
2. İmtahan prosesi ərzində ASF-nin sanqvinik tipli tələbələrdə situativ və şəxsi həyəcanın səviyyələri göstəricilərinin yüksəlməsi VSS simpatik sərbəsinin tonusunun kəskin olaraq yüksəlməsinə səbəb olur.

Summary

Based on the analysis of the results of the study, systolic arterial pressure, diastolic arterial pressure and the vegetative index of credo have a different character, unchanged according to age dynamics. During the exam process, the increase in situational and personal excitement levels in sanguine students leads to a sharp increase in the tone of the sympathetic branch of the autonomic nervous system.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Ткаченко А.А., Сайтгареева И.Ф., Кувшин Е.С., Никонова Е.А., Халфина Р.Р. Исследования уровня тревожности в период экзаменационной сессии // Международный студенческий научный вестник. – 2020. – № 1, с.1-8.
2. Кунакбаева Е.Г., Вахрушев Я.М. Изучение реактивной и личной тревожности, качества жизни у пациентов с диспепсией в амбулаторнополиклинических условиях // Архивъ внутренней медицины • № 5 • 2016, с.30-32
3. Rustamova T.V Comparison Of Changes In The Situational Anxiety Level Due To The Effect Of Emotional Stress Of The Exam Process In 21-Year-Old Students With Different Temperament Types . South Asian Journal of Experimental Biology Том. 12 № 6 2022
4. Тихоненко В.М. Достоинства метода Короткова при мониторинговании артериального давления // Вестник аритмологии, № 40, 2005, с.36-38.
5. Вагин Ю.Е., С.М. Деунезева, А.А. Хлытина Вегетативный индекс Кердо: роль исходных параметров, области и ограничения применения // Физиология человека, 2021, том 47, № 1, с. 31–42
6. Мəммədov А.М., Hüseynov Ş.Н., Əlizadə Z.Т., Həsənova G.Ə., Vələdov А.Е. Normal fiziologiyadan təcrübə məşəgələləri. Bakı 2014. Səh.83.
7. Айзенк Г.Ю. Количество измерений личности: таксономической парадигмы. // Иностранная психология, 1993, т. 1, № 2., с.9-24.
8. Rustamova T.V Changes of the eeg oscillations in the temporal lobe of the cerebral cortex under the effect of examination process in students with choleric temperament. International Journal of Biological and Chemical Sciences Afrika. Cameroon 16 (5) 2022

ZƏFƏRAN (*CROCUS SATIVUS* L.) EKSTRAKTININ VƏ ZİRƏ (*NIGELLA SATIVA* L.) YAĞININ QƏBULU FƏNUNDA YAŞLI AĞ SIÇOVULLARDAN ALINMIŞ BALALARIN FİZİKİ GÖSTƏRİCİLƏRİNİN DƏYİŞİLMƏSİ

**Babayev Xanağa, Abbasov Raqif, Şükürova Pərvanə, İsrəfilova Afət,
Əliyeva Rəvanə, Qasımova Gülnarə, Axundova Gülnar**

Fiziologiya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
shukurovaparvana@gmail.com

ANNOTASIYA

Təqdim olunan məqalədə zəfəran ekstraktı və qara zirə yağı almış diş siçovullardan törəyən balaların çəki dinamikası tədqiq olunmuşdur. Təcrübələr zamanı erkək siçovullarla çütləşmədən qabaq zəfəran ekstraktı və qara zirə yağı qəbul edən dişilərdən alınan balaların sayında və çəki göstəricisində xeyli artım müşahidə edilmişdir. Aparılmış tədqiqatların nəticələrindən məlum olur ki, çütləşmədən qabaq

heyvanlara verilmiş zəfəran ekstraktı və qara zirə yağı balaların sayına və çəki artımına müsbət təsir göstərir.

Açar sözlər: zəfəran ekstraktı; qara zirə yağı; 1 aylıq siçovul balaları; nəslin inkişaf göstəriciləri.

Giriş

Zəfəran (*Crocus sativus* L.) və Əkin qaraçörəkotu (*Nigella sativa* L.) bitkiləri - şərqli təbabətinin unikal nümunələrindən biridir. Zəfəran və qara zirə Azərbaycan təbabətində mühüm farmakoloji əhəmiyyət kəsb edirlər. Uzun illərdir ki, bu bitkilərdən müxtəlif xəstəliklərə qarşı hazırlanan dərman və məlhəmlərdə zəfəran və qara zirə vacib komponentlərdən biri kimi geniş istifadə edilir [1].

Zəfəran və qara zirə yağının tərkibi mürəkkəb komponentli bioloji fəal maddələrdən ibarətdir və bu birləşmələr müxtəlif qenezli xəstəliklərin müalicəsində effektiv təsir göstərir [5,6]. Ədəbiyyat məlumatlarından məlumdur ki, elmi təbabətdə zəfəran dişiciklərini sinir sistemini tonuslandırır, cinsi fəallığı artırır, qadınların hormonal sistemini tənzimləyən vasitə kimi istifadə olunur [2,3,4]. Qara zirə isə ürək xəstəliklərində, öd yolları xəstəliklərində və öd kisəsinin daş bağlaması xəstəliyində, böyrək və sidik yolları xəstəliklərində, mədəbağırsağ xəstəliklərində, bağırsağın atoniyası ilə əlaqədar olan qəbizliklərdə, mədə xorasında, qarın ağrısında ishala və dizenteriyaya qarşı dərman preparatlarının bir çoxlarının tərkibinə əlavə edilir [5]. Lakin təəssüflə qeyd etmək lazımdır ki, ölkəmizin farmakoloqları, əczaçı alimləri bu qiymətli və tayı-bərabəri olmayan bitkinin misilsiz müalicəvi xassələrindən kifayət qədər istifadə etmir, bütün dünyada qara zirə üzərində dərin tədqiqatlar aparıldığı halda, bizdə belə elmi araşdırmalar sayı məhduddur.

Zəfəran ekstraktının və zirə yağının reproduktiv funksiyaya təsirinin öyrənilməsi istiqamətində aparılan tədqiqatların [6,7,8] davamı olaraq onların qəbulu fonunda hamiləlik, hamiləliyin gedişi, davam etmə müddəti, doğuş prosesi, doğuşdansonrakı vəziyyət, doğulan nəslin kəmiyyət tərkibi və çəkisinin öyrənilməsi, onların reproduktiv funksiyaya təsiri barədə ətraflı fikir söyləməyə imkan yaradır.

Tədqiqatın məqsədi

Təqdim olunan məqalədə zəfəran ekstraktı və zirə yağının 6 və 24 aylıq heyvanlara uzunmüddətli verilməsi məqsədilə hamiləliyin adı sadalanan spektrinə təsiri öyrənilmişdir.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Təcrübələrdə "Vistar" xəttindən olan ağ siçovullardan istifadə olunub. İlkin mərhələdə 20 baş dişi, 12 baş erkək siçovullardan istifadə olunub. Siçovullar 4 qrupa ayrılıb; 1-ci qrup intakt heyvanlardan 4-ü dişi 3 isə erkək siçovullardan ibarətdirlər; 2-cı qrup heyvanlar gündə 1 dəfə 120 mq zəfəran ekstraktı və 1 ml qara zirə yağı alır (per os), 7 gün müddətində, 4 dişi və 3

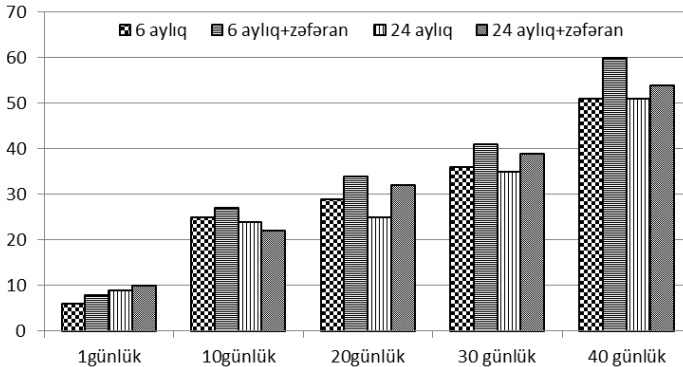
erkək siçovuldan ibarətdir; 3-cü qrup heyvanlar gündə 1 dəfə 120 mq zəfəran ekstraktı və 1 ml qara zirə yağı alır, (per os) 14 gün müddətində, 4 diş və 3 erkək siçovullardan ibarətdir; 4-cü qrup heyvanlar gündə 1 dəfə 120 mq zəfəran ekstraktı və 1 ml qara zirə yağı alır (per os), 21 gün müddətində, 4 diş və 3 erkək siçovullardan ibarətdir.

Heç bir qrupda erkək siçovullara zəfəran ekstraktı və qara zirə yağı verilmir. Doğulan balaların sayına əsasən zəfəran ekstraktının və qara zirə yağının reperativ funksiyaya birgə təsiri qiymətləndirilib. F1 nəsillərinin çəki artımlarını təyin etmək üçün balalar tibb tərəzində 1,5 ay ərzində hər 10 gündən bir çəkilib.

Alınan nəticələri intakt heyvanların balalarının eyni göstəriciləri ilə müqayisə edilib. Statistik hesablamalar qeyri-parametrik üsulla aparılıb.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Tədqiqatın nəticələrindən məlum olur ki, 20 günlük zəfəran ekstraktı və zirə yağı qəbul etmiş 6 aylıq dişilərdən doğulan balaların çəkisi $30 \pm 1,6$ qr təşkil edir və nəzarət qrupu dişilərindən doğulan balaların çəkisi ilə müqayisədə ($25,9 \pm 1,3$ qr) statistik etibarlı çox olur ($p < 0,001$). Məlumdur ki, zəfəran ekstraktı qan dövranına əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərmir və həmin qrupda doğulan siçovul balalarının ümumi çəkisi nəzarət qrupunda doğulan siçovul balalarının ümumi çəkisi ilə müqayisədə 15,8% ($p < 0,005$) çox olması müşahidə edilir. Tədqiqat qrupları üzrə doğulan balaların çəkisi ilə yanaşı, onların sayında da artma müşahidə edilir. 20 günlük zəfəran ekstraktı qəbul etməmiş 24 aylıq dişilərdən doğulan balaların çəkisi $21,2 \pm 1,1$ qr təşkil edərək nəzarət qrupu ilə müqayisədə 18% az olması qeyd edilmişdir. 20 günlük zəfəran ekstraktı və zirə yağı qəbul etmiş 24 aylıq dişilərdən doğulan balaların çəkisi artaraq $28 \pm 1,3$ qr olmuşdur. Bu nəzarət qrupu ilə müqayisədə 6,7% az olmuşdur. Tədqiqatın nəticələri müxtəlif yaş qrupları fonunda zəfəran ekstraktı və zirə yağının tətbiqi doğulan balaların bədən çəkisinin dəyişilməsi zəfəran ekstraktının antiproliferativ effektləri barədə irəli sürülən elmi mülahizələri bir daha təsdiqləyir [Şəkil].



Şək. Zəfəran ekstraktı və qara zirə yağı verilmiş dişilərdən doğulan balaların çəki artımı dinamikası.

Apardığımız tədqiqat işində vizual müşahidələr göstərir ki, əvvəlcədən zəfəran ekstraktı və zirə yağının yaş qrupları fonunda verilməsi doğuşun gedişi və xarakterinə nəzərəcarpacaq təsir göstərmir. Doğuşdan sonra aparılan baxışa əsasən deyə bilərik ki, bütün tədqiqat qrupları üzrə törənən nəslin nümayəndələrində hər hansı zahiri anomaliyaya və ya fiziki qüsura rast gəlinmədiyi müəyyən edilmişdir. Zəfəran ekstraktı və zirə yağı ilə bütün müalicə kursu almış dişi siçovullarda doğuşun gedişi və xarakteri nəzarət qrupunun parametrlərinə uyğun olmuşdur. Bütün tədqiqat qrupları üzrə balaların çəkisinin nəzərəcarpacaq dərəcədə dəyişilməsi müşahidə edilmişdir.

Zəfəran ekstraktı və zirə yağının bütün tədqiqat qrupları üzrə balaların çəkisinə eyni istiqamətli təsir göstərərək onların nəzarət qrupu göstəriciləri ilə müqayisədə artmasına səbəb olmuşdur. Müvafiq artma statistik təsdiqini tapmışdır ($p < 0,001$). Zəfəran ekstraktı və zirə yağının yaşdan asılı olaraq törənən nəslin sayında yaranan dəyişiklikləri onların steroid hormonu balansına təsirləri ilə əlaqələndirmək olar. Məlum olduğu kimi lüteinləşmə fazasında estradiol progesteronla birlikdə endometriumu embrionun implantasiyası mərhələsində hazırlayır və progesteron bir sıra fizioloji proseslərin gedişində esterogenlə birlikdə iştirak edir. Aparduğumuz digər tədqiqatlarda zəfəran ekstraktı və zirə yağının estradiol balansına heyvanların yaşından asılı təsirinin müəyyən edildiyini nəzərə alsaq tədqiqat zəfəran ekstraktı və zirə yağı ilə müalicə kursu almış dişilərdə balaların sayının artması mayalanma prosesi ilə əlaqədar olmayıb esterogen və progesteron balansındakı dəyişikliklə bağlı olduğunu güman etmək olar. Müvafiq balansın dəyişməsi dölnün implantasiya etmədən məhvi ilə nəticələnməsi hipotezini yürütməyə əsas verir. Zəfəranın belə effektiv təsiri onun tərkib komponentlərinin müxtəlifliyi ilə əlaqədardır [9, 10]. Belə ki, zəfəranın mərkəzi sinir sisteminə tonuslaşdırıcı təsiri birbaşa hipofizar-hipotalamus sisteminin fəaliyyətində əks olunur. Bununla yanaşı zəfəranın steroid hormonların biosintezinə təsiri kişi cinsi hormonların səviyyəsində əks oluna bilər. Qara zirə yağının bu cür təsir etmə qabiliyyəti əsasən tərkibi ilə əlaqədardır. Belə ki, doymamış yağ turşuları, doymamış yağ turşularının bir hissəsi olan E vitamini, bitki hormonları fitosterolları toplayan qara zirə yağı insan orqanizmi hormonlarını təbii şəkildə istehsal etməsi üçün zəruridir.

Nəticə

1. Zəfəran və qara zirə yağı orqanizminin reproduktiv fəaliyyətinə effektiv təsir göstərir.
2. Çütləşmədən qabaq heyvanlara verilmiş zəfəran ekstraktı və qara zirə yağı balaların sayına və çəki artımına müsbət təsir göstərir.

Summary

This paper reviews the effects of saffron (*Crocus sativus* L. *Iridaceae*) and *Nigella sativa* L. seeds oils of number and dynamics of body weight of offspring in female rats. The findings indicated that the per os administration of alcoholic extract of saffron and *Nigella sativa* L. seeds oils an increase in number and body weight of pups from rats receiving the saffron extract prior to pairing with the intact males.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Абу Али ибн Сино Канон врачебной науки II том Ташкент, 1996.
2. Abdullaev F. Cancer chemopreventive and tumoricidal properties of saffron (*Crocus sativus* L.). *Exp. Biol. Med.* 2002; v.227(1), p.20-25.
3. Akhondzadeh S., Fallah-Pour H., Afkham K. et al. Comparison of *Crocus sativus* L. and imipramine in the treatment of mild to moderate depression: a pilot double-blind randomized trial [ISRCTN45683816]. *BMC Complement Altern. Med.* 2004; v. 2, p. 6771.
4. Imenshahidi M., Hosseinzadeh H., Javadpour Y. Hypotensive effect of aqueous saffron extract (*Crocus sativus* L.) and its constituents, safranal and crocin, in normotensive and hypertensive rats. *Phytother. Res.* 2010; v.24(7), p. 990-994.
5. Горяинов С.В., Хромов А.В., Бакуреца Г., Эспарса Сесар, Ивлев В.А., Воробьев А.Н.,Абрамович Р.А., Потанина О.Г., Новиков О.О. Результаты сравнительного исследования состава масел семян *Nigella sativa* L.//Фармация и фармакология. 2020; т.8(1), с. 29-39. DOI: 10.19163/2307-9266-2020-8-1-29-39.
6. Babayev X.F., Abbasov R.Y., Şükürova P.A., İsrəfilova A.S., Nəsiyeva B.X. Dişi heyvanlarda dogulan F1 nəslinin sayına və çəki artımına zəfəran (*Crocus sativus*, L.) ekstraktının təsiri / "Fiziologiya və sağlamlıq", Azərbaycan Fizioloqların A.İ.Qarayev adına Fiziologiya İnstitutunun 50-illiyinə həsr edilmiş V qurultayın materialları, Bakı, 2017, s.215-216
7. Гашимова У.Ф., Камилова Н.М., Бабаев Х.Ф., Шукюрова П.А., Гасанова С.И., Аббасов Р.Ю. Влияние шафрана (*Crocus sativus* L. Iridaceae) на уровень фолликулостимулирующего гормона в крови крыс // Журнал «Успехи геронтологии», 2017. Т. 30. № 3. С. 436–441.
8. Shukurova P., Babayev Kh., Gasanova S., Gasimova G. Experimental evaluation of the saffron (*Crocus sativus* L. iridaceae) on the animals reproductive function / Fifth International Interdisciplinary Conference on "Modern problems in systemic regulation of physiological functions" Greece, Halkidiki, 2019, p.208-210.
9. Касумов Ф.Ю., Несруллаева Г.М., Абдуллаева И.М. Биологическая характеристика и химический состав шафрана посевного. *Oftalmologiyanın müasir problemlri*. Baku, 2002. с.95-97.
10. Химический состав шафрана (электронный ресурс). Доступно по: <http://rosashtanga.ru/plants.htm> (дата обращения 02.04.2022).

ETANOLUN DÖLƏ TƏSİRİNDƏN SONRA POSTNATAL ONTOGENEZZDƏ BAŞ BEYİNDƏ QAYT-T MÜBADİLƏSİNİN DƏYİŞİLMƏSİ

Məmmədova İrana

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti, Bakı, Azərbaycan
irana.adpu@gmail.com

ANNOTASIYA

Etanol hamiləliyin vaxtından asılı olmayaraq qan-cift baryerini asanlıqla keçir. Qamma-aminyağ turşusu (QAYT) ergik sistem alkoqolizmin inkişafında mühüm rol oynayır. Tədqiqat işində prenatal ontogenezdə etanolun baş beyində QAYT mübadiləsinə təsiri öyrənilmişdir. Etanolun prenatal ontogenezdə təsirindən sonra QAYT, qlutamin və asparagin turşusunun miqdarı, qlutamatdekarboksilaza və QAYT-amino-

transferanın fəallığı dəyişir. Bu nəticələr alkoqolun oyandırıcı və ləngidici mediatorlar arasında balansın pozulmasına səbəb olduğunu göstərir.

Açar sözlər: *qamma-aminyaq turşusu; qlutamin turşusu; qlutamatdekarboksilaza; QAYT-aminotransferaza; etanol.*

Giriş

Etanol 3 yolla gələcək nəslə təsir göstərə bilir: cinsi hüceyrələrə birbaşa təsir (sərxoşluq konsepsiyası), cinsi (genital aparata zərər vurmaqla) və hamiləlik zamanı alkoqolun inkişaf edən orqanizmə bilavasitə təsiri. Alkoqolizm hamiləlik başlayan andan mütləq dayandırılmalıdır. Ata və ananın alkoqolizmi uşaqlarda sinir-psixi pozulmaların inkişafına təsir edir. Hamiləlik vaxtından asılı olmayaraq etanol qan-cift baryerindən asanlıqla keçir [1]. Bu zaman onun qatılığı döldə ananın qanındakına uyğun olur. Etanol uzun müddət - onun qaraciyərdə parçalanması baş verənə qədər döl və yenidoğulmuşun qan və toxumalarında dəyişməz şəkildə dövr edir. Bu, alkoqoldehidrogenaza fermentinin çatışmazlığı və ya mövcud olmamasına görə baş verir. Hamiləliyin ikinci dövründə dölün qaraciyərində bu fermentin əmələ gəlməsi başlasa da, lakin o, az miqdarda olur.

Alkoqol döldə, xüsusən inkişaf edən beyində çox saylı mexanizmlərə dağıdıcı təsir göstərir [2]. Zədələnmənin ağırlığı, dərinliyi ananın yaşından, istifadə edilmiş alkoqolun miqdarından, müddətindən, həmçinin sosial mühitdən, ana və embrionun genotipindən asılıdır. Bütün hamiləlik dövründə alkoqolun təsiri zərərli-dir. Xüsusi olaraq qeyd etmək lazımdır ki, alkoqolun döldə yaratdığı pozulmanın dərəcəsi hamiləliyin hansı dövründə alkoqolun qəbulundan da asılıdır.

Tədqiqatın məqsədi

Tədqiqatda prenatal ontogenezdə etanolun baş beyində QAYT mübadiləsinin komponentlərinə (QAYT, qlutamin və asparagin turşularının (Qlu və Asp) miqdarına, qlutamatdekarboksilaza (QDK; FT 4.1.1.15) və QAYT-aminotransferaza (QAYT-T; FT 2.6.1.19) fermentlərinin fəallığına) təsirini tədqiq etməyi qarşımıza məqsəd qoyduq.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

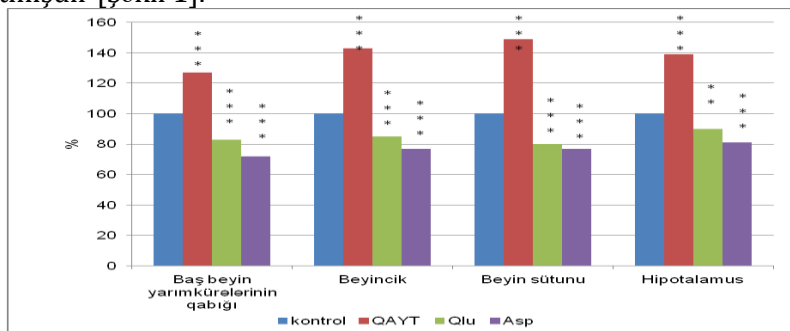
Bütün təcrübələr Avropa Birliyinin Beynəlxalq Bəyannaməsinin eksperiment və digər elmi məqsədlər üçün istifadə olunan heyvanların qorunması prinsiplərinə uyğun olaraq aparılmışdır. Təcrübələr laboratoriya şəraitində saxlanılan cütləşdirilən ana dovşanlardan alınmış 1 aylıq balalar üzərində aparılmışdır. Təcrübədə boğaz heyvanlar 2 qrupa ayrılmışdır. I qrup – kontrol dovşanlar; II qrup – prenatal ontogenezin böhran (rüşeym və ciftləşmə) dövrlərində etanolun (3,5 q/kq dozada, 25%-li məhlulunun gündə 1 dəfə 10 gün müddətində qarınboşluğuna yeridilməsinin) xroniki təsirinə məruz qalmış dovşanlar.

Baş beyin strukturlara - baş beyin yarımkürələrinin qabığı, beyincik,

beyin sütunu və hipotalamusa ayrılmışdır. Tədqiq olunan strukturlarda QAYT, Qlu və Asp-ın miqdarı, QDK və QAYT-T-nin fəallığı təyin edilmişdir. Aminturşular kağızda elektroforez metodu əsasında [3], QDK-nın fəallığı A.İ.Sitinski, T.A.Priyatkina [4], QAYT-T-nin fəallığı Nilova metodu [5] ilə təyin olunmuşdur. Alınan dəlillər statistik araşdırılmışdır.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Ana bətnində olarkən etanolun 3,5 q/kq, 25%-li məhlulu gündə 1 dəfə 10 gün müddətində qarınboşluğuna yeridildikdən sonra doğulmuş 1 aylıq dovşan balalarının tədqiq etdiyimiz baş beyin strukturlarının toxumasında QAYT-ın miqdarı kontrolla müqayisədə çox, Qlu və Asp-ın miqdarı az olmuşdur. Bir aylıq dovşan balalarında baş beyin yarımkürələrinin qabığının toxumasında QAYT-ın miqdarı kontrolla müqayisədə 27% ($p<0,001$), beyincikdə 43% ($p<0,001$), beyin sütununda 49% ($p<0,001$), hipotalamusda 39% ($p<0,001$) artaraq uyğun olaraq $2,62\pm 0,06$, $2,37\pm 0,08$, $2,96\pm 0,08$, $3,28\pm 0,05$ mkmol/q təşkil etmişdir [Şəkil 1].

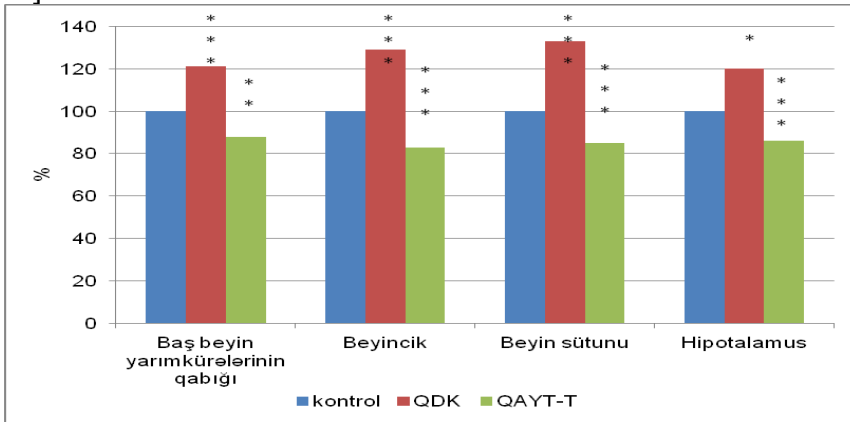


Şəkil 1. Bir aylıq dovşan balalarının baş beyin strukturlarının toxumasında QAYT, Qlu və Asp-ın miqdarına prenatal ontogenezin böhran (rüşeym və ciftləşmə) dövrlərində etanolun (3,5 q/kq, 25%-li məhlulunun gündə 1 dəfə 10 gün müddətində qarınboşluğuna yeridilməsinin) xroniki təsiri, ** - $p<0,01$, *** - $p<0,001$

Prenatal ontogenezin böhran (rüşeym və ciftləşmə) dövrlərində etanolun 3,5 q/kq, 25%-li məhlulunun xroniki təsirinə məruz qalmış 1 aylıq dovşan balalarında baş beyin yarımkürələrinin qabığının toxumasında Qlu-nun miqdarı kontrolla müqayisədə 17% ($p<0,001$), beyincikdə 15% ($p<0,001$), beyin sütununda 20% ($p<0,001$), hipotalamusda 10% ($p<0,01$) az olmuşdur. Müvafiq şəraitdə Asp-ın miqdarında azalma baş beyin yarımkürələrinin qabığının toxumasında 28% ($p<0,001$), beyincikdə 23% ($p<0,001$) və beyin sütununda 23% ($p<0,001$), hipotalamusda 19% ($p<0,001$) təşkil etmişdir. Qlu və Asp-ın miqdarında baş verən dəyişiklikləri beyin strukturlarına görə müqayisə etdikdə, baş beyin yarımkürələrinin qabığının toxumasında azalma digər tədqiq edilən beyin strukturlarına nisbətən daha kəskin səviyyədə olmuşdur.

Prenatal inkişafın böhran (rüşeym və ciftləşmə) dövrlərində etanolun müxtəlif dozalarının təsirinə məruz qalmış (gündə 1 dəfə olmaqla 10 gün

müddətində) 1 aylıq dovşan balalarının baş beyin müxtəlif strukturlarının toxumasında QDK və QAYT-T fermentlərinin fəallığı təyin edilərək kontrol göstəricilərlə müqayisə edilmişdir. Prenatal inkişafın böhran (rüşeym və ciftləşmə) dövrlərində etanolun 3,5 q/kq, 25%-li məhlulunun gündə 1 dəfə olmaqla 10 gün müddətində qarınboşluğuna yeridilməsi nəticəsində bir aylıq dovşan balalarının tədqiq etdiyimiz beyin strukturlarının toxumasında kontrolla müqayisədə QDK-nın fəallığı yüksək, QAYT-T-nin fəallığı aşağı olmuşdur [Şəkil 2].



Şək. 2. Bir aylıq dovşan balalarının baş beyin strukturlarının toxumasında QDK və QAYT-T fermentlərinin fəallığına prenatal ontogenezin böhran (rüşeym və ciftləşmə) dövrlərində etanolun (3,5 q/kq, 25%-li məhlulunun gündə 1 dəfə olmaqla 10 gün müddətində qarınboşluğuna yeridilməsinin) xroniki təsiri

Etanolun (3,5 q/kq, 25%-li məhlulunun) xroniki təsirinə prenatal inkişafın böhran (rüşeym və ciftləşmə) dövründə məruz qalmış bir aylıq dovşan balalarında baş beyin yarımkürələrinin qabığının toxumasında QDK-nın fəallığı kontrolla müqayisədə 21% ($p < 0,001$), beyincikdə 29% ($p < 0,001$), beyin sütununda 33% ($p < 0,001$) və hipotalamusda 20% ($p < 0,05$) yüksələrək uyğun olaraq $68,2 \pm 1,25$, $103,8 \pm 1,46$, $42,7 \pm 1,81$, $47,3 \pm 1,86$ mkmol QAYT/q-saat müəyyən edilmişdir. Müvafiq şəraitdə QAYT-T-nin fəallığı baş beyin yarımkürələrinin qabığının toxumasında 12% ($p < 0,01$), beyincikdə 17% ($p < 0,001$), beyin sütununda 15% ($p < 0,001$) və hipotalamusda 14% ($p < 0,001$) azalaraq uyğun olaraq $75,7 \pm 1,82$, $76,9 \pm 1,87$, $69,2 \pm 1,92$, $85 \pm 1,42$ mkmol Qlu/q-saat təşkil etmişdir.

QAYT beyində əsasən onun sələfi olan Qlu-dan QDK fermentinin fəallığının yüksəlməsi hesabına sintez olunur. Onun beyin toxumasında parçalanması və ya mənimsənilməsi Krebsin üçkarbon tsiklində α -ketoqlutar turşusundan kəhrəba turşusu və sonradan kəhrəba aldehidinin əmələ gəlməsi yolu ilə baş verir. Bütün proseslər bu çevrilmələrin əsasını təşkil edən QAYT-T fermentinin köməyi ilə baş verir. Pre- və postnatal ontogenezdə müxtəlif amillərin təsirindən sonra baş beyində QAYT-ın miqdarının dəyişməsi QDK və QAYT-T fermentlərinin fəallığının dəyişməsi ilə yanaşı baş verir [6,7]. Bu

tədqiqatda da QDK və QAYT-T-nin ümumi fəallığının müxtəlif istiqamətli dəyişməsi xüsusi maraq doğurur. Etanolun müxtəlif dozalarının bətdaxili xroniki təsirinə məruz qalmış bir aylıq dovşan balalarının baş beyin strukturlarında QAYT-ın miqdarı iki səbəbdən - sintezin yüksəlməsi və parçalanmanın aşağı düşməsi hesabına arta bilər.

Eksperimental olaraq əsaslandırılmış hesab olunur ki, etanolun bir sıra davranış təsirləri QAYT-reseptor/ion kanalı kompleksinin stimullaşdırılması ilə vasitəçilik edən Cl-ionların neyronlara daxil olmasının induksiyası əsasında QAYTergik sistemin aktivləşməsi ilə bağlıdır [8].

Fetal alkoqol sindromu (FAS) – bu gələcək ananın alkoqol qəbul etməsi nəticəsində döldə əmələ gələn pozulmadır [9]. Bu, doğulmuş uşaqda bütün ömrü boyu qalan əqli və fiziki qüsurların birləşməsidir. Bu pozulmalar həyat boyu davam edir. FAS ilk növbədə psixi pozulmaların əsas səbəbidir. Gələcək anada orqanizmin bədən müqavimətinin zəifləməsi nəticəsində asetaldehidrogenazanın fəallığının aşağı düşməsi səbəbiylə ayrılan asetaldehid hətta alkoqolun kiçik dozasının qəbulu zamanı da dölə zərərli təsir göstərir. FAS-da QAYTergik və Qluergik ötürücü siqnalları baş beyin inkişafına təsir göstərə bilər. Boğaz gəmiricilərdə etanolun qəbul edilməsi zamanı N-metil-D-aspartat antaqonistlərinin və QAYT mimetiklərin xassələri olan beyin laminasiyasının pozulması olur. Etanolun təsiri ilə hüceyrə-sələf neyronlarının proliferasiyası aşağı düşür, neyronların miqrasiyası zədələnir və onların ölümünə səbəb olur. FAS-lı insanlarda neyrobioloji səbəbdən baş beyin çəkisi azalır və həyat boyu neyrodavranış pozulmaları olur [2, 10].

Güman edirik ki, bu neyrodavranış pozulmalarının mexanizmində baş beyində QAYT mübadiləsinin dəyişməsi də mühüm rol oynayır.

Nəticə

1. Etanolun prenatal ontogenezdə təsirindən sonra baş beyin strukturlarının toxumasında QAYT-ın miqdarı kontrollu müqayisədə çox, Qlu və Asp-ın miqdarı az olur.
2. Prenatal ontogenezdə etanolun təsiri nəticəsində baş beyin strukturlarında kontrollu müqayisədə QDK-nın fəallığı yüksəlir, QAYT-T-nin fəallığı isə aşağı düşür.

Summary

Ethanol easily crosses the blood-brain barrier, regardless of the time of pregnancy. The gamma-aminobutyric acid (GABA)ergic system plays an important role in the development of alcoholism. In the study was studied the effect of ethanol on GABA metabolism in the brain during prenatal ontogeny. The amount of GABA, glutamine and aspartic acid, the activity of glutamate acid decarboxylase and GABA-aminotransferase changes after the effect of ethanol on prenatal ontogeny. These results suggest that alcohol causes an imbalance between excitatory and inhibitory mediators.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Basavarajappa B.S, Subbanna S. Synaptic Plasticity Abnormalities in Fetal Alcohol Spectrum Disorders // *Cells* 2023, 12, 442.
<https://doi.org/10.3390/cells12030442>
2. Pressey J.C, de Saint-Rome M., Raveendran V., Woodin M. Chloride transporters controlling neuronal excitability // *Physiol. Rev.*, 2022, 103, p. 1095-1135
3. Shushpanova T.V., Solonskii A., Shushpanova O.V. Molecular-Cellular Targets of the Pathogenetic Action of Ethanol in the Human Brain in Ontogenesis and the Possibility of Targeted Therapy Aimed at Correcting the Effect of Pathogenic Factors Additional information is available at the end of the chapter, 2018.
<http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.73333> p.73-102
4. Bandoli G, Coles C.D., Kable J.A., Wertelecki W. et al. Assessing the independent and joint effects of un-medicated prenatal depressive symptoms and alcohol consumption in pregnancy and infant neurodevelopmental outcomes // *Alcoholism, Clinical and Experimental Research*, 2016, 40(6): p. 1304-1311. doi: 10.1111/acer.13081
5. Алиева Н.Н. Влияние тималина на обмен ГАМК в ткани головного мозга 10-дневных крыс при циклофосамидной иммуносупрессии // *Электронный научно-образовательный Вестник Здоровье и образование в XXI веке*, 2016, 18(11), с.1-4
6. Aliyeva N.N. The activity of GABA-T enzyme in the brain of rats in postnatal ontogenesis exposed to hypoxia during fetal period // *Azerbaijan Journal of Physiology*, 2022; 37(1): p. 22-29. <https://ajp.az/index.php/ajp/article/view/4>
7. Нилова Н.С. Аммиак и ГАМК-трансаминазная активность ткани головного мозга // *Докл. АН СССР*, 1966, 2, с.483-486
8. Doze K. Die anvendung der hochspannungsspherographie dei der quantitativen totalanolyse von protein hydrolysaten // *Mittelling Biochem. Z.*, 1957, 329(2), p. 390-398
9. Sytinsky I.A., Priyatkina T.N. Effect of certain drugs on gamma-aminobutyric acid system on central nervous system // *Biochem. Pharmacol.*, 1966, 115(1), p.49-57
10. Зиганшин А.М., Ящук А.Г., Мулюков А.Р., Омаров М.А. и др. Влияние алкоголя на пренатальное развитие плода // *Сибирское медицинское обозрение*, 2022; (4): с. 5-12. DOI: 10.20333/25000136-2022-4-5-12

ANALARI QIDA DEPRİVASİYASINA MƏRUZ QALMIŞ SIÇOVULLARIN BEYİN STRUKTURLARINDA QDK VƏ QAYT-T FERMENTLƏRİNİN FƏALLIĞININ DİNAMİKASI

İbrahimova Könül

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti, Bakı, Azərbaycan
konul.ibragimova.79@mail.ru

ANNOTASIYA

Prenatal dövrdə aclıq gələcək nəsildə uzunmüddətli mübadilə pozulmasına səbəb olur. Tədqiqat işində prenatal ontogenezin rüşeym dövründə qida deprivasiyasının baş beyinin müxtəlif strukturlarının mitoxondri subfraksiyasında qlutamatdekarboksilaza (QDK) və QAYT-T (QAYT-aminotransferaza) fermentlərinin fəallığına təsiri öyrənilmişdir. Qida deprivasiyanın dölə təsiri postnatal ontogenezdə 3 aylıq siçovul-

ların baş beyin strukturlarının mitoxondri subfraksiyalarında QDK-nın fəallığının kontrolla müqayisədə yüksəlməsinə, QAYT-T-nin fəallığının aşağı düşməsinə səbəb olur.

Açar sözlər: *qamma-aminyağ turşusu; qlutamatdekarboksilaza; QAYT-aminotransferaza; qida deprivasiyası.*

Giriş

Orqanizmin prenatal inkişaf dövrü - postnatal həyat şəraitinə uyğunlaşma mexanizmlərinin formalaşmasını müəyyən edən orqan və sistemlərin formalaşdığı dövrdür. Prenatal dövrdə mənfi amillərin təsiri inkişaf etməkdə olan orqanizmin tənzimləmə sistemlərinin pozulmasına səbəb olur [1].

Müasir dövrdə hamiləlik zamanı ananın məruz qaldığı stresin təsiri nəticəsində gələcək nəslin funksional sistemlərində yaranmış fəsadlara xüsusi diqqət yetirilir. Prenatal stres və bununla əlaqədar olaraq ana və dölün orqanizmində qlükokortikoidlərin səviyyəsinin artması inkişaf etməkdə olan sinir sisteminin struktur və funksional xüsusiyyətlərini, hormonal sistemlərin tərzliğini pozur və nəsillərdə stressə reaksiyalarda dəyişikliklərə səbəb olur [2].

Enerji təmini ekstremal şəraitdə orqanizmin sistemlərinin optimal işləməsinə təmin etmək üçün onun uyğunlaşma proseslərinin əsasını təşkil edir. Qida deprivasiyası zamanı orqanizmin endogen qidalanmaya xüsusi uyğunlaşma prosesi müxtəlif fermentlərin fəaliyyətində nəzərə çarpacaq dəyişikliklər nəticəsində baş verir. Stressorların təsiri nəticəsində mərkəzi sinir sisteminə kompleks reaksiya yaranır. Bu reaksiyaların məqsədi homeostazı bərpa etmək və ya saxlamaqdır. Yetkin heyvanların orqanizmində aclığın müxtəlif dövrlərində mediator sistemlərində, xüsusilə asetilxolin, noradrenalin, adrenalin, dofamin, serotonin, qlutamin, asparagin və qamma-aminyağ turşusu (QAYT) mübadiləsində iştirak edən fermentlərin fəaliyyətində də əhəmiyyətli dəyişikliklər baş verir [3].

Tədqiqatın məqsədi

Hazırkı tədqiqat işimizdə 3 aylıq siçovul balalarının baş beyininin müxtəlif strukturlarının (baş beyin yarımkürələrinin qabığı, beyincik, beyin sütunu və hipotalamusun) mitoxondri subfraksiyasında QAYT mübadiləsinin uyğun olaraq sintez və parçalanmasında iştirak edən qlutamatdekarboksilaza (QDK) və QAYT-aminotransferaza (QAYT-T) fermentlərinin fəallığına prenatal ontogenezin rüşeym dövründə stres amillərindən biri olan qida deprivasiyasının təsirini öyrənməyi qarşımıza məqsəd qoyduq.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

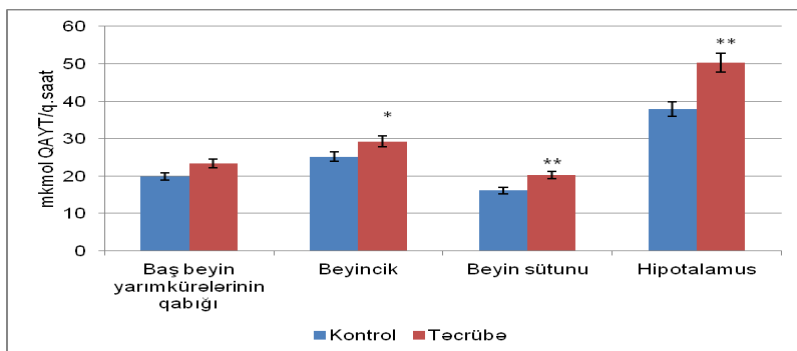
Təcrübələr Avropa Birliyinin Beynəlxalq Bəyannaməsinin eksperiment və digər elmi məqsədlər üçün istifadə olunan heyvanların qorunması prinsiplərinə əsasən aparılmışdır. Təcrübələrdə adi qidalanma rejimi üzrə vivarium şəraitində saxlanılan 6 aylıq ağ siçovullardan istifadə olunmuşdur. Erkək və dişi siçovullar cütləşdirildikdən sonra dişi siçovullar 2 qrupa ayrılmışdır. Birinci

qrupa kontrol heyvanlar, ikinci qrupa isə cütləşdirildikdən sonra aclığa məruz qalmış heyvanlar aid edilmişdir.

Hər iki qrup heyvanlardan alınan 3 aylıq balalar dekapitasiya olunaraq baş beyin müxtəlif strukturlarının (baş beyin yarımkürələrinin qabığı, beyincik, beyin sütunu, hipotalamusun) mitoxondri subfraksiyalarında QDK və QAYT-T-nin fəallığı təyin edilmişdir. QDK-nın fəallığını təyin etmək üçün İ.A.Sitinski, T.N.Priyatkina metodundan [4], QAYT-T-nin fəallığının təyin olunmasında N.S.Nilova metodundan [5] istifadə olunmuşdur. Mitoxondri fraksiyası Chinopoulos C, Zhang S.F., Thomas B. et al. metodu [6] ilə differensial sentrifuqa etməklə ayrılmışdır. Alınan dəlillər statistik araşdırılmışdır.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

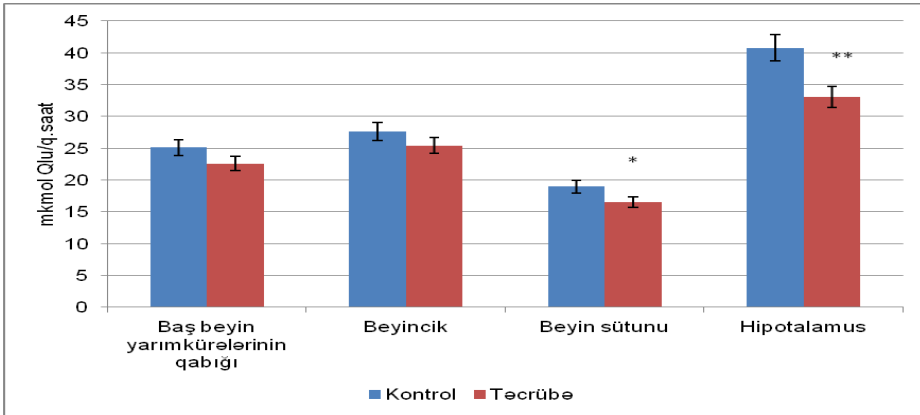
Təcrübələrin nəticələri göstərdi ki, QDK fermentinin fəallığı 3 aylıq kontrol siçovulların baş beyin yarımkürələrinin qabığının mitoxondri subfraksiyasında $19,83 \pm 0,88$, beyincikdə $25,17 \pm 1,08$, beyin sütununda $16,11 \pm 0,78$, hipotalamusda $37,87 \pm 1,53$ mkmol QAYT/q-saat [Şəkil 1], QAYT-T fermentinin fəallığı isə baş beyin yarımkürələrinin qabığının mitoxondri subfraksiyasında $25,12 \pm 1,05$, beyincikdə $27,63 \pm 1,05$, beyin sütununda $18,95 \pm 0,76$, hipotalamusda $40,79 \pm 1,71$ mkmol Qlu/q-saat olmuşdur [Şəkil 2].



Şək. 1. Rüşeym dövründə qida deprivasiyasına məruz qalmış 3 aylıq siçovulların baş beyinin müxtəlif strukturlarının mitoxondri subfraksiyasında QDK (mkmol QAYT/q.saat) fermentinin fəallığının dəyişməsi,
* - $p < 0,05$, ** - $p < 0,01$

Rüşeym dövründə aclığa məruz qalmış 3 aylıq siçovulların tədqiq olunan strukturlarının mitoxondri subfraksiyalarında kontrolla müqayisədə QDK fermentinin fəallığı yüksək, QAYT-T fermentinin fəallığı isə aşağı olmuşdur. Baş beyin yarımkürələrinin qabığının mitoxondri subfraksiyasında QDK-nın fəallığı kontrolla müqayisədə 18%, beyincikdə 16% ($p < 0,05$), beyin sütununda 26% ($p < 0,01$), hipotalamusda 33% ($p < 0,01$) yüksəlmiş və uyğun olaraq $23,43 \pm 1,31$, $29,20 \pm 1,36$, $20,29 \pm 0,75$ və $50,38 \pm 2,02$ mkmol QAYT/q-saat, QAYT-T fermentinin fəallığı baş beyin yarımkürələrinin qabığının mitoxondri subfraksiyasında 10%, beyincikdə 8%, beyin sütununda 13% ($p < 0,05$), hipota-

lamusda 19% ($p<0,01$) azalmış və uyğun olaraq $22,60\pm 1,12$, $25,43\pm 1,13$, $16,48\pm 0,66$ və $33,04\pm 1,13$ mkmol Qlu/q·saat təşkil etmişdir. Göründüyü kimi baş beyin tədqiq olunan bəzi strukturlarının mitoxondri subfraksiyasında QDK və QAYT-T fermentlərinin fəallığında müvafiq şəraitdə baş verən dəyişikliklər etibarlı deyildir. Lakin təyin olunmuş hər iki fermentin fəallığı beyin sütunu və hipotalamusun mitoxondri subfraksiyalarında etibarlı dəyişikliklərə məruz qalmışdır.



Şək. 2. Rüşeym dövründə qida deprivasiyasına məruz qalmış 3 aylıq siçovulların baş beyinin müxtəlif strukturlarının mitoxondri subfraksiyasında QAYT-T (mkmol Qlu/q·saat) fermentinin fəallığının dəyişməsi, * - $p<0,05$, ** - $p<0,01$

Göstərilmişdir ki, inkişafın prenatal dövründə stres amillərinin təsiri genetik cəhətdən müəyyən edilmiş hüceyrə miqrasiyasının qeyri-mütəşəkkil-liyinə gətirib çıxarır. Qabıq qatlarında neyronların və qliya nisbətinin pozulması aşkar edilmişdir [7]. Prenatal dövrdə aclığın təsiri gələcək nəsildə uzunmüddətli mübadilə pozulmalarının inkişafına səbəb olur [8]. Prenatal stress sinir sistemində də erkən və uzunmüddətli təsirlərə səbəb ola bilər. Ananın stressi anada çoxsaylı ürək-damar və endokrin dəyişikliklərə, o cümlədən plazmada adrenokortikotrop hormon, β -endorfin, qlükokortikoidlər və katexolaminlərin artmasına səbəb olur. Ana katexolaminlərinin yüksək konsentrasiyası dölün qan damarlarının daralmasına və fetal hipoksiyaya səbəb ola bilər. Fetal hipoksiya dölün simpatik sinir sistemini və beyindəki digər neurotransmitter sistemlərini aktivləşdirir və nəslin stressə fizioloji reaksiyalarında dəyişikliklərə səbəb olur [9].

Qidalanma ananın stressə qarşı müqavimətində və sonradan dölün hipotalamus hipofiz böyrəküstü vəzi oxunun stressə qarşı və uşağın qidalanma davranışında adekvat reaksiyaların formalaşmasında mühüm rol oynayır. Hamiləlik dövründə ananın orqanizmi plastik və enerji ehtiyatlarının əhəmiyyətli bir hissəsini inkişaf edən nəsələ verir. Bu resursların çatışmazlığı qida qəbulunun artırılması hesabına doldurulur.

Ananın stressi inkişaf etməkdə olan beyində QAYTergik sinapsları də-

yişdirir. QAYTergik sinapsların dəyişməsi isə neyropsixi pozulmaların patofiziologiyası ilə əlaqələndirilir. Pre- və postnatal ontogenezdə müxtəlif amillərin təsirindən sonra baş beyində QAYT-ın miqdarının dəyişməsi QDK və QAYT-T fermentlərinin fəallığının dəyişməsi ilə əlaqələndirilir [10, 11]. Son illərdə hipotalamus tərəfindən idarə olunan qidalanma davranışının tənzimlənməsində QAYT-ın stimullaşdırıcı rolu sübut edilmişdir. QAYTA reseptorun aqonisti muskimolun intraserebroventrikulyar yeridilməsi yaxşı bəslənmiş donuzlarda qidalanmanı stimullaşdırır. Həmçinin, QAYTB reseptorun aqonisti baklofenin sistemli və intraserebroventrikulyar tətbiqi doymuş donuzlarda yem qəbulunun artmasına səbəb olur [3].

Aparduğumuz təcrübələrin nəticələrinə əsasən deyə bilərik ki, bir tərəfdən QAYT-ın sintezində iştirak edən QDK fermentinin fəallığının yüksəlməsi, digər tərəfdən isə onun parçalanmasında iştirak edən QAYT-T fermentinin fəallığının aşağı düşməsi nəticəsində prenatal dövrdə qida çatışmazlığı QAYT-ın miqdarının artmasına səbəb ola bilər. QAYT stressi məhdudlaşdıran sistemlərdən biri olaraq orqanizmin qida deprivasiyasına olan uyğunlaşmanı fəallaşdırır.

Nəticə

1. Prenatal ontogenezin rüşeym dövründə qida deprivasiyasına məruz qalmış 3 aylıq siçovulların baş beyin strukturlarının mitoxondri subfraksiyalarında kontrollu müqayisədə QDK fermentinin fəallığı yüksək, QAYT-T fermentinin fəallığı aşağı olur.
2. Tədqiq olunan digər strukturlarla müqayisədə hipotalamusun subfraksiyasında həm QDK, həm də QAYT-T fermentinin fəallığı daha çox dəyişikliyə məruz qalmışdır.

Summary

Starvation in the prenatal period leads to long-term metabolic disturbances in the next generation. In the study was studied the effect of food deprivation on the activity of glutamate acid decarboxylase (GAD) and GABA-T enzymes in the embryonic period of prenatal ontogenesis in the mitochondrial subfraction of different structures of the brain. The effect of food deprivation on the fetus leads to an increase in the activity of GAD and a decrease in the activity of GABA-T in the postnatal ontogeny in the mitochondrial subfractions of brain structures of 3-month-old rats compared to the control.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Lee T.H., Qu Y., Telzer E. H. Dyadic neural similarity during stress in mother-child dyads // Journal of Research on Adolescence, 2018; 28(1): p. 121-133.
2. Entringer S., Buss C., Wadhwa P.D. Prenatal stress, development, health and disease risk: A psychobiological perspective // Curt Richter Award Paper. Psychoneuroendocrinology, 2015; 62: p. 366-375.
3. Teresa C. Delgado Glutamate and GABA in appetite regulation // Frontiers in Endocrinology, 2013. doi: 10.3389/fendo.2013.00103
4. Sytinsky I.A., Priyatkina T.N. Effect of certain drugs on gamma-aminobutyric acid

- system on sentral nervous system // Biochem. Pharmacol., 1966, 115(1), p.49-57
5. Нилова Н.С. Аммиак и ГАМК-трансаминазная активность ткани головного мозга // Докл. АН СССР, 1966, т.2, с.483-486
 6. Chinopoulos C., Zhang S.F., Thomas B. et al. Isolation and functional assessment of mitochondria from small amounts of mouse brain tiss // Methods Mol. Biol., 2011, v.793, p.311-324
 7. Boersma G.J., Bale T.L., Casanello P. et al. Long-term impact of early life events on physiology and behavior // J.Neuroendocrinol, 2014; 26(9): p. 587-602
 8. Beijers R., Buitelaar J.K., de Weerth C. Mechanisms underlying the effects of prenatal psychosocial stress on child outcomes: beyond the HPA axis // Eur Child Adolesc Psychiatry, 2014, 23(10): p. 943-956
 9. Акарачкова Е.С., Артеменко А.Р., Беляев А.А. и др. Материнский стресс и здоровье ребенка в краткосрочной и долгосрочной перспективе // РМЖ. Медицинское обозрение. 2019, 3: с. 26-32
 10. Алиева Н.Н. Влияние тималина на обмен ГАМК в ткани головного мозга 10-дневных крыс при циклофосамидной иммуносупрессии // Электронный научно-образовательный Вестник Здоровье и образование в XXI веке, 2016, 18(11), с.1-4
 11. Aliyeva N.N. The activity of GABA-T enzyme in the brain of rats in postnatal ontogenesis exposed to hypoxia during fetal period // Azerbaijan Journal of Physiology, 2022; 37(1): p.22-29. <https://ajp.az/index.php/ajp/article/view/4>

KƏSKİN SƏS QICIĞINDAN SONRA QİDADA ZÜLAL ÇATIŞMAZLIĞI ŞƏRAİTİNDƏ SIÇOVULLARDA ORBITAL QABIĞIN MORFOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Sultanlı Maya, Əsgərov Fəxrəddin
Fiziologiya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
msultanli80@gmail.com

ANNOTASIYA

Qida rasionunda zülal çatışmazlığı yaradılmış siçovullarda 120 saniyə müddətində 120 db intensivlikdə fasiləsiz zəng təsirindən 40-cı günədək olan müddətdə baş beyin orbital qabığı kompleks morfoloji öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, siçovulların qidasında zülal çatışmazlığı kəskin səs stressindən sonra orbital qabıqda həm neyronların və qliya hüceyrələrinin, həm də damarların bərpa proseslərinin ləngiməsinə, bəzi dəyişikliklərinin isə dekompensator xarakter almasına səbəb olur.

Açar sözlər: stress; orbital qabıq; zülal çatışmazlığı.

Giriş

Baş beyin orbital qabığı davranışı, yaddaşı, sensor somatik funksiyaları nizamlayan mühüm quruluşlara aiddir [1,2,3]. Ancaq kəskin stress qıcığından sonra heyvanların qida rasionunda zülalların çatışmazlığı şəraitində qeyd edilən nahiyədə morfoloji dəyişikliklərin dinamikası, stressə adaptasiya gedişində bərpanın morfoloji təzahürləri zəif öyrənilmişdir. Bu, xüsusən də, az-

zülallı qida rasionlu laborator siçovullarda kəskin səs qıcığının törətdiyi stressə aiddir. Təhlil göstərir ki, səs stressindən sonra qidada zülal çatışmazlığı şəraitində siçovullarda orbital qabığın morfoloji xüsusiyyətləri faktik öyrənilməmiş qalır.

Tədqiqatın məqsədi

Tədqiqatın məqsədi kəskin səs qıcığından sonra qidada zülal çatışmazlığı şəraitində laborator siçovulların orbital beyin qabığı tərkib hissələrinin morfoloji dəyişikliklərini dinamikada müqayisəli morfoloji öyrənmək olmuşdur.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Təcrübələr 180,0-230,0 qr çəkili 4-5 aylıq, fiziki aktiv olan 64 baş erkək ağ laborator siçovul üzərində icra edilmişdir. Heyvanlar standart vivarium şəraitində saxlanmışdır. 8 baş siçovul üzərində heç bir manipulyasiya aparılmamış, bunlar "intakt (normal)" heyvanlar qrupunu təşkil etmiş, digər iki qrup heyvanlarına paralel şəkildə, hər dəfə 2 baş olmaqla, təcrübədən çıxarılmış və "bazis" parametrlərin təyində istifadə edilmişdir. Qalan 56 baş siçovul isə 2 qrupa bölünmüşdür: I. "Kontrol" (28) və II. "Əsas" (28). Bu qrupların da hər birində 2 yarımqrup ayırd edilmişdir: 1) stressə dözümlü (24) və 2) stressə dözümsüz (32).

Stressə dözümsüzlüyün göstəriciləri aşağıdakılar olmuşdur:

- heyvanlarda qıcolmalar;
- qəfəsin işıqlı sahələrindən çəkinmək;
- qəfəsin mərkəzi kvadratlarına girməmək və ya minimal sayda girmək,
- hərəkətsizlik müddətinin kəskin artması,
- qida bolyuslarının, şaquli duruşların və başın fırlanma hərəkətləri sayının isə, əksinə, azalması,
- xaotik və uzunmüddətli qruminq [2,3,4].

"Kontrol" qrup siçovulları balanslaşdırılmış qida almışdır [Cədvəl 1].

Cədvəl 1. "Kontrol qrupu" siçovullarının qida rasionunun tərkibi

Qida rasionu inqrediyentləri ("zülallı qida")	Miqdar
Kazein	20,0 qr
Niştasta	65,0 qr
Bitki yağı	5,0 ml
Sellüloza	5,0 qr
Vitamin qarışığı	1,0 qr
Duz (NaCl)	0,4 qr

Qeyd: Yem heyvanın 100,0 qr çəkisi üçün hazırlanmışdır.

"Əsas" qrupda isə qida rasionunda kazein zülalının 80,0%-i (heyvanın 100,0 qr çəkisi üçün 20,0 qr kazeinin 16,0 qramı) niştasta və bitki lifi ilə əvəz edilmişdir [5].

Su qəbulunda məhdudiyət olmamışdır.

Müvafiq müşahidə günlərində heyvanlar aşağıdakı qaydada və sayda eksperimentdən çıxarılmışdır [Cədvəl 2].

Cədvəl 2. Heyvanların eksperimentdən çıxarılma qaydası və sayı

Təcrübə heyvanları qrupları	Eksperimentdən çıxarılma qaydası	Yarımqruplar	Müşahidə günləri				Cəmi
			10-cu gün	20-ci gün	30-cu gün	40-cü gün	
"İntakt"	Ürəyə massiv hava qovluğu yeritməklə hava embolizasiyası		2	2	2	2	8
Kontrol qrup (balanslaşdırılmış qida)	Ürəyə massiv hava qovluğu yeritməklə hava embolizasiyası	Stressə dözümlü	3	3	3	3	12
		Stressə dözümsüz	4	4	4	4	16
Əsas qrup (az-zülallı qida)	Ürəyə massiv hava qovluğu yeritməklə hava embolizasiyası	Stressə dözümlü	3	3	3	3	12
		Stressə dözümsüz	4	4	4	4	16
YEKUN			16	16	16	16	64

Tədqiqat gedişində Avropa Birliyinin eksperimental və digər elmi məqsədlər üçün istifadə edilən heyvanlar haqqında bəyannaməsinin (86/609/EEC) prinsiplərinə əməl edilmişdir [6].

Histoloji, elektron-mikroskopik tədqiqatlar və morfometrik təhlillər 64 siçovulun hamısında, immunhistokimyəvi analizlər isə - 16 heyvandan alınmış nümunələrdə icra edilmişdir. Morfoloji tədqiqatlar müvafiq rəhbərliklər və tövsiyələr əsasında yerinə yetirilmişdir [7, 8]. Baş beyin orbital nahiyəsinin tərkib hissələrinin təyininə siçovul beyni stereotaksik koordinatları əsas götürülmüşdür [9]. Sağ və sol yarımkürələrdən kəsilərək alınmış orbital qabıq hissələri işıq-mikroskopik tədqiqat üçün 4,0%-li biferləşdirilmiş neytral formalində, 96,0%-li spirtə və Karnua məhlulunda ən azı 36 saat fiksə edilmişdir. Müvafiq parafin bloklarından hazırlanmış 3,0-5,0 mkm qalınlıqlı kəsiklər aşağıdakı boyaqlar ilə boyanmışdır: hematoksilin-eozin, pikrofuksin, 0,05%-li tionin, 0,1%-li toluidin abısı, 0,1%-li metilen abısı və Nissl üsulu ilə metilen göyü. Ağ siçovulda orbitall qabıqda daha dəqiq seçilən II-IV qatlarda neyronların sitoplazmasının, nüvəsinin, nüvəciklərin sahəsi (mkm²), neyroplazmada bazofil maddənin (Nissl maddəsinin) parçalanma (xromatoliz) intensivliyi, həmçinin qliya hüceyrələrinin və mikrodamarların işıq- və elektron-mikroskopik dəyişiklikləri öyrənilmişdir. Xromatoliz intensivliyi 4 ballıq şkalada "şərti vahid" ilə qiymətləndirilmişdir: 0,0 – yoxdur; 1,0 ş.v. – zəif (sitoplazmanın 25,0%-dən azı); 2,0 ş.v. – orta (sitoplazmanın 25,0-50,0%-i); 3,0 ş.v. – yüksək (sitoplazmanın 50,0-75,0%-i), 4,0 ş.v. – çox yüksək (sitoplazmanın 75,0%-dən çoxu).

Hər bir parametrl üçün orta riyazi qiymət və onun orta xətası ($X \pm S_x$) hesablanmış, $P=0,95$ etibarlılıq səviyyəsində ($p<0,05$) fərqlərin dürüstlük də-

rəcəsi təyin edilmişdir. Variasion-statistik təhlillər müvafiq onlayn-mənbələrdən istifadə etməklə yerinə yetirilmişdir [10].

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Müəyyən edilmişdir ki, "intakt" ağ laborator siçovullarda baş beyin orbital nahiyəsi qabığı nisbi-azsaylı neyron, zəngin qliya populyasiyaları və fasiləsiz-bütöv divarlı qliya-kapillyar konaktları ilə səciyyələnərək, "aqranulyar" tipdə quruluşa malikdir.

Nəticələr göstərir ki, kəskin audiogen stressdən sonra həm adi (kontrol), həm də az zülallı qida rasionu (əsas qrup) şəraitində stressə dözümlü heyvanlarda orbital qabığın II-IV təbəqələrinin neyronlarında sitoplazma, nüvə, nüvəciklər sahəsinin morfo-metrik dəyişiklikləri və xromatoliz intensivliyi, eləcə də - qliyanın və kapillyarların quruluşu daha erkən normallaşmağa meyillidir.

Stressdən sonra ağ laborator siçovulların qida rasionunda zülal çatışmazlığı şəraitində stressə dözümsüz heyvanlarda orbital qabıq neyronlarının, qliya hüceyrələrinin və mikrosirkulyasiya şəbəkəsinin quruluşunda daha ağır dəyişikliklər aşkarlanır. Bu, hüceyrələrdə zülal sintezi, enerji hasilatı, spesifik funksional fəaliyyətlə əlaqəli struktur komponentlərində və hüceyrə karkasında, eləcə də - mikrodamarların divarında və qliya-kapillyar kontaktlarında histoloji, immunhistokimyəvi və elektron-mikroskopik dəyişikliklərdə təzahür edir. Akso-somatik və akso-dendritik sinapsların ağır elektron-mikroskopik dəyişiklikləri müşahidə olunur, bunlar ilk 10 gündə daha qabarıqdır.

Kəskin səs qıcığının törətdiyi stressdən sonra təcrübə heyvanlarının stressə dözümsüz yarımqruplarında orbital qabıq neyronlarının öyrənilmiş kəmiyyət göstəriciləri əhəmiyyətli dəyişikliklərə məruz qalır. Bu, xüsusən də qıcıqdan sonrakı ilk 10 gündə daha aydın görünür. Belə ki, həm kontrol, həm də əsas qruplarda stressə dözümsüz siçovulların orbital qabığının II-IV qatları neyronlarında, xüsusən də - kiçik piramid və ulduzabənzər neyronlarda - sitoplazma qismən büzüşür, nüvə və nüvəciklərin sahəsi kiçilir, Nissl maddəsində yaygın və ya ocaqlı lizis (xromatoliz) qeyd edilir. Təcrübələrin 30-40-cı günlərində isə elektron-mikroskopik olaraq neyronların bir qismində büzüşmə və "osmiofil tünd neyrodegenerasiya", presinaptik qütblərdə mitofagiya, sinaptik qütblərin membranlarında fraqmentasiya, eləcə də - sinaptik yarıqların hissəvi qapanması müşahidə olunur. Qan kapillyarlarının 10,0-14,0%-də mənfəz qapanmaları, endotel şişkinləşməsi, mənfəzdə yapışmış eritrosit kompleksləri müşahidələrin 40-cı gününədək izlənilir.

Kəskin səs qıcığından sonra balanslaşdırılmış (kontrol) və az zülallı qida rasionlu (əsas qrup) stressə dözümsüz siçovullarda baş beyin orbital qabığının II-IV qatlarında neyronların bəzi kəmiyyət göstəricilərinin dinamikası 3 və 4-cü cədvəllərdə əks etdirilmişdir [Cədvəl 3, 4].

Cədvəl 3. Kəskin səs qıcığından sonra balanslaşdırılmış qida rasionlu stressə dözümsüz siçovullarda baş beyin orbital qabığının II-IV qatlarında neyronların bəzi kəmiyyət göstəricilərinin dəyişmə dinamikası (kontrol qrup; $\bar{X} \pm s_x$)

Balanslaşdırılmış qida rasionlu heyvanların yarımqrupu	Kəskin səs qıcığından sonra müşahidə günləri	Neyronların morfometrik göstəriciləri			
		Sitoplazma sahəsi (mkm ²)	Nüvə sahəsi (mkm ²)	Nüvəciklər sahəsi (mkm ²)	Xromatoliz intensivliyi (şərti vahidlər; ş.v.)
"Norma" n=8		58,9±2,9	10,4±1,1	4,9±0,23	0,0
Stressə dözümsüz; n=16	10-cu gün; n=4	48,2±2,3 <i>p* < 0,05</i>	14,1±1,1 <i>p* < 0,05</i>	3,6±0,19 <i>p* < 0,05</i>	2,0±0,09
	20-ci gün; n=4	53,5±2,7 <i>p* > 0,05</i> <i>p** < 0,05</i>	11,2±1,02 <i>p* > 0,05</i> <i>p** < 0,05</i>	4,6±0,21 <i>p* > 0,05</i> <i>p** < 0,05</i>	1,7±0,09 <i>p** < 0,05</i>
	30-cu gün; n=4	55,0±2,8 <i>p* > 0,05</i> <i>p** > 0,05</i>	11,0±1,01 <i>p* > 0,05</i> <i>p** > 0,05</i>	4,6±0,29 <i>p* > 0,05</i> <i>p** > 0,05</i>	1,5±0,12 <i>p** < 0,05</i>
	40-cı gün; n=4	55,8±2,8 <i>p* > 0,05</i> <i>p** > 0,05</i>	10,8±1,08 <i>p* > 0,05</i> <i>p** > 0,05</i>	4,7±0,26 <i>p* > 0,05</i> <i>p** > 0,05</i>	1,1±0,07 <i>p** < 0,05</i>

Qeyd: n – heyvanların sayı; p* – "norma" ilə müqayisə; p** – həmin yarımqrupda əvvəlki müşahidə günü ilə müqayisə

Cədvəl 4. Kəskin səs qıcığından sonra az zülallı qida rasionlu stressə dözümsüz siçovullarda baş beyin orbito-frontal qabığının II-IV qatlarında neyronların bəzi kəmiyyət göstəricilərinin dəyişmə dinamikası (əsas qrup; $\bar{X} \pm s_x$)

Az-zülallı qida rasionlu heyvanların yarımqrupu	Kəskin səs qıcığından sonra müşahidə günləri	Neyronların morfometrik göstəriciləri			
		Sitoplazma sahəsi (mkm ²)	Nüvə sahəsi (mkm ²)	Nüvəciklər sahəsi (mkm ²)	Xromatoliz intensivliyi (şərti vahidlər; ş.v.)
"Norma" n=8		58,9±2,9	10,4±1,1	4,9±0,23	0,0
Stressə dözümsüz; n=16	10-cu gün; n=4	47,8±2,2 <i>p* < 0,05</i>	15,0±1,2 <i>p* < 0,05</i>	3,4±0,24 <i>p* < 0,05</i>	2,5±0,17
	20-ci gün; n=4	50,1±2,7 <i>p* < 0,05</i> <i>p** > 0,05</i>	12,5±1,2 <i>p* > 0,05</i> <i>p** > 0,05</i>	4,1±0,24 <i>p* < 0,05</i> <i>p** < 0,05</i>	2,4±0,14 <i>p** > 0,05</i>
	30-cu gün; n=4	52,6±2,5 <i>p* < 0,05</i> <i>p** > 0,05</i>	11,9±1,11 <i>p* > 0,05</i> <i>p** > 0,05</i>	4,3±0,23 <i>p* < 0,05</i> <i>p** > 0,05</i>	2,1±0,11 <i>p** < 0,05</i>
	40-cı gün; n=4	53,2±3,0 <i>p* > 0,05</i> <i>p** > 0,05</i>	11,4±1,21 <i>p* > 0,05</i> <i>p** > 0,05</i>	4,4±0,22 <i>p* < 0,05</i> <i>p** > 0,05</i>	2,0±0,09 <i>p** > 0,05</i>

Qeyd: n – heyvanların sayı; p* – "norma" ilə müqayisə; p** – həmin yarımqrupda əvvəlki müşahidə günü ilə müqayisə.

Beləliklə, stressə dözümsüz siçovullarda kəskin səsin təsirindən sonra qidada zülal çatışmazlığı şəraitində neyronların nüvələri və Nissl maddəsi dəyişiklikləri müşahidələrin bir qisminə geriyə dönməz xarakter alır. Bu hal, fikrimizcə, kəskin audiogen stressdən sonra intraneyronal zülal sintezi funksional mikrosistemi bərpasının natamamlığı ilə bağlıdır.

Stressə dözümsüz siçovullarda orbital qabığın qliya hüceyrələri və mikrodamarlarında qeyd edilmiş morfoloji dəyişikliklərin də bir qismi müşa-hidələrin 40-cı günündə qalmaqdadır. Bu, qidada zülal çatışmazlığı şəraitində daha qabarıqdır.

Nəticə

1. Kəskin audiogen stress siçovulların baş beyin orbital qabığının bütün komponentlərində dəyişikliklər törədir; həmin dəyişikliklərin bir qismi qı-cıqdan 40 gün sonra da izlənərək geriə dönməz xarakter daşıyır.
2. Stressə dözümlü və stressə dözümsüz siçovullarda orbital qabığın kəskin səs qıçığından sonrakı bərpa proseslərinin morfoloji təzahürləri ilə stress sonrası qida rasionunda zülalların miqdarı arasında korrelyasion əlaqələr mövcuddur.
3. Siçovulların qida rasionunda zülal çatmamazlığı kəskin audiogen stress-dən sonra orbital qabıq neyronlarında, qliositlərində və mikrodamarlar şəbəkəsində bərpa proseslərinin ləngiməsinə, bəzi struktur dəyişikliklərin isə dekompensator xarakter almasına səbəb olur.

Summary

Acute audiogenic stress induces morphological changes in all components of the cerebral orbital cortex of rats. Lack of protein in the diet of rats slows down recovery processes in orbital shell neurons, gliocytes and microvessels after stress, and some structural changes become decompensatory.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Kesner R.P., Churchwell J.C. An analysis of rat prefrontal cortex in mediating executive function // *Neurobiol. Learn. Mem.*, 2011, vol.96, N3, pp. 417-431.
2. Формирование поведения животных в норме и патологии: материалы конференции, посвященной 100-летию со дня рождения Л. В. Крушинского (2013) / Составители И.И. Полетаева, З.А. Зорина, Изд-во «Языки славянских культур», РФФИ, Москва, 2013, 489 с.
3. Bali A., Jaggi A.S. Clinical, experimental stress studies: methods and assessment // *Rev. Neurosci.*, 2015, vol.26(5), pp. 555-579.
4. Кузнецова Г.Д. Аудиогенные судороги у крыс разных генетических линий // *Журнал ВНД.* 1998, т.48, вып.1, с.143-152.
5. Nikinorov M., Urbanek-Karlowska B., Karlowska K. Protein deficient diets. Activity of selected enzymes of protein and carbohydrate metabolism // *Toxicology.* 1973, vol.1, p.263-276.
6. Guidelines for accommodation and care of animals (article 5 of the convention) approved by the multilateral consultation / Strasbourg, 15 June 2006, cons. 123 (2006).
7. Dey P. Basic and Advanced Laboratory Techniques in Histopathology and Cytology / Springer, Singapore, 2018, 275 p.
8. Lin F., Prichard J. (Eds). Handbook of Practical Immunohistochemistry, Springer Science + Business Media, New York, 2015, 764 p.
9. Watson C., Paxinos G. The Rat Brain in stereotaksis coordinates. – London, San Diego: Academic Press, 2007. – 456 p.
10. <https://medstatistic.ru/index.php>.

YAŞLI ŞƏXSLƏRDƏ ÜRƏYİN İŞEMİK XƏSTƏLİKLƏRİNƏ SƏBƏB OLAN AMİLLƏR

**Qədimova Zenfira¹, Quliyeva Dilbər², Rəhimova Təranə²,
Məmmədova Xanım², Bullayev İslam²**

¹*Fiziologiya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan*

²*Balakən rayon Mərkəzi Xəstəxanası, Balakən, Azərbaycan*
zenfiragadimova.phd@gmail.com

ANNOTASIYA

Ahillarda və qocalarda ürəyin işemik xəstəliklərinin (ÜİX) əsas səbəbləri yaşla əlaqədar xəstəliklərlə yanaşı, normadan artıq fiziki fəaliyyət, iqlim şəraitinin kəskin dəyişməsi, həddindən artıq qidalanma (ilk növbədə yağlı qidalar) və qismən mənfi emosiyalardır. Yaşla nəinki ÜİX tezliyi artır, həm də xəstəliyin klinik mənzərəsi dəyişir, yaşlı insanlarda tez-tez kəskin koronar sindromlar atipik şəkildə davam edir. Bu baxımdan ən vacib sahələrdən biri yaşlı şəxslər arasında ÜİX-dən xəstələnmə və ölüm hallarında risk faktorlarının təsirinin qiymətləndirilməsidir. Yaşlı şəxslərdə ürək-damar xəstəliklərinin vaxtında diaqnozu və müalicəsi ölümcül ağırlaşmaların riskini azalda, həyat keyfiyyətini yaxşılaşdırma və yaşlıların ömrünü artıra bilər.

Açar sözlər: *ahıl və qoca yaşlı şəxslər; uzunömürlülər; heriatrik kardiologiya; ürəyin işemik xəstəlikləri.*

Giriş

Son illərdəki demografik dəyişikliklər yaşlıların və qocaların sayının artması ilə xarakterizə olunur. Bu yaş qruplarında ürək-damar sisteminin ən çox yayılmış xəstəlikləri və hər şeydən əvvəl ölümün əsas səbəbi ürəyin işemik xəstəlikləridir. Bu da heriatrik kardiologiyanın mühüm problemlərindən biri hesab olunur [2]. Müasir təbabətin aktual problemlərindən biri də yaşlı xəstələrin həyat keyfiyyətini əhəmiyyətli dərəcədə azaldan, daha da əlilliyə və ölümə səbəb olan ürəyin işemik xəstəliklərinin (ÜİX) müalicəsi və qarşısının alınmasıdır [8,11].

Ümumi proqnozlara görə, yaxın 30 il ərzində əhalinin pensiya yaşı və gözlənilən ömür uzunluğunun artması ÜİX-nin də artmasına səbəb olacaq. ABŞ-da bu xəstəliyin yeni hallarının sayı orta hesabla 26% artacaq. Qeyd etmək vacibdir ki, 2040-cı ilə qədər 65 yaşadək insanlar qrupunda ÜİX-nin yayılması eyni səviyyədə qalacaq, ən yüksək tezlik isə 75-84 yaşlı insanlarda olacaq [3,4,14].

Qan dövranı sistemi xəstəliklərinin tezliyi strukturunda ürəyin işemik xəstəlikləri birinci yeri tutur və 60 yaşdan yuxarı insanlarda gənc yaşda olduğundan daha tez-tez baş verir. Yaşlılarda ÜİX ürək xəstəliklərindən ölümə səbəb olan bütün səbəblərin 2/3-ni və bütün xəstəliklərin 70%-ni təşkil edir [5,13,15].

ÜİX-nin inkişafının mərkəzində əksər hallarda koronar arteriyaların aterosklerotik zədələnmələri durur. Yaş artıqca nəinki bu xəstəliyin tezliyi artır, həm də onun klinik mənzərəsi dəyişir [7,10]. Yaşlı insanlarda hətta kəskin

koronar sindromlar çox vaxt atipik şəkildə davam edir. Qeyri-sabit anginanın atipik təzahürlərinə əsasən istirahətdə baş verən ağrı, epiqastrik ağrı, qəfil və kəskin həzmsizlik, nəfəs alma ilə pisləşən sinə ağrısı, nəfəs darlığının artması daxildir. Koronar arteriya xəstəliyi və hipertoniyanın birləşməsi olan yaşlı xəstələrdə miokard işemiyasının ağrısız əlamətləri üstünlük təşkil edir, onlar tez-tez qan təzyiqinin artması və ürək döyüntülərinin sayının artması fonunda müşahidə olunur. İşemiyanın ağrısız əlamətləri qan təzyiqinin sirkadiyalı ritmi pozulmuş (gecə hipertoniyası və gecə qan təzyiqinin kifayət qədər azalması) və sistolik qan təzyiqinin dəyişkənliyi artmış xəstələrdə daha çox rast gəlinir.

65 yaşdan yuxarı xəstələr üçün, Avropa SCORE şkalasına görə, ümumi ürək-damar riski üçün meyarlar hazırlanmamışdır. Ancaq 60-65 yaş qrupundakı xəstələr üçün məlumatları nəzərə alsaq, belə güman etmək olar ki, normal xolesterol və sistolik qan təzyiqi ilə belə, 65 yaşdan yuxarı xəstələr ürək-damar ağırlaşmalarının inkişaf riskinin yüksək olması ilə xarakterizə olunur [1, 6, 10, 12].

Tədqiqatın məqsədi

Tədqiqat işinin əsas məqsədi Balakən rayonunda yaşayan ahıl, qoca və uzunömürlü şəxslərin anketləşdirilməsi, onların ürəyinin bioelektrik fəaliyyətinin yaşla əlaqədar dəyişikliklərin dinamikasının tədqiqi və onların ümumi fizioloji durumlarının qiymətləndirilməsidir. Bu dəyişikliklərin regional xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi, həmin region üçün fizioloji və patoloji qocalma mexanizmlərinin aydınlaşdırılması xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

60 yaşdan yuxarı şəxslərdə ürək-damar xəstəliklərinin risk faktorlarının xüsusiyyətlərinə yaş amilinin təsirini öyrənmək tədqiqatımızın əsas məqsədi olmuşdur.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqatlar Balakən rayonunda yaşayan ahıl (60-74 yaş), qoca (75-89 yaş) və uzunömürlü (90+) şəxslər üzərində aparılmışdır.

Balakən rayonu üzrə tədqiqatımız zamanı 17 kişi və 25 qadın olmaqla 42 nəfər uzunömürlü qeydə alınmış və anketləşdirilmişdir. Verifikasiya üsulu ilə yaşın təsdiqindən sonra məlum olmuşdur ki, 40 nəfərin yaşı 90-99, iki nəfərin yaşı isə 100-dən yuxarıdır.

Ürəyin bioelektrik fəaliyyətinin yaşla əlaqədar dəyişikliklərinin dinamikasının tədqiqi üçün elektrokardiograf cihazından istifadə olunmuşdur. Elektrokardiografik (EKQ) analizlərin təyində ümumi qəbul edilmiş standart 12 aparmadan istifadə olunmuşdur [6, 8]; ətraflardan çəkilmiş 3 standart, 3 gücləndirilmiş aparma və 6 döş aparması (I,II, III, AVR, aVL, aVF; V₁-V₆). EKQ əsasən 10 mm/mV, 25 mm/saniyə sürəti ilə çəkilmişdir. Tədqiqat zamanı Yaponiya istehsalı olan 6 kanallı (CardiMax) və 3 kanallı EDAN SE 300A elektrokardiograf cihazından istifadə edilmişdir [9].

Tədqiqatın nəticələri üzrə alınmış bütün rəqəm göstəriciləri statistik-riyazi üsul və formullar əsasında hesablanmışdır. Bütün rəqəm göstəricilərinin statistik işlənməsi, qrafik və diaqramların qurulması üçün "STATİSTİKA 6" və "Microsoft Excell (2010)" proqramlarından istifadə edilmişdir.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

ÜİX miokardın arterial qanla qismən və ya tamamilə təchiz olunmasının azalması nəticəsində əmələ gələn kəskin və ya xroniki disfunksiyası hesab olunur. Disfunksiya koronar arteriyalar sistemində mövcud olan patoloji proseslər nəticəsində yaranır.

ÜİX əsasən damar divarlarında morfoloji dəyişikliklərin yaş xüsusiyyətləri fonunda aterosklerotik proseslərin tədricən inkişafı, endokrin, lipid və karbohidrat mübadiləsi, həmçinin hemokoaqulyasiya sistemindəki dəyişikliklərdən asılı olan klinik təzahürlərlə əlaqədardır. Yaş artdıqca bu xəstəliyin əmələ gəlməsində psixoemosional faktorların rolu azalsa da, qidalanma səviyyəsi, həyat tərzini və fiziki qüvvənin təsiri artır. Adətən ÜİX-nin təyində EKQ-də ST segmentinin və T dişiyinin səciyyəvi dəyişiklikləri qeyd edilir. EKQ analizlərinin təhlilində bu göstəricilərin yerləşmə mövqeyindən (hansı aparmalarda hansı vəziyyətdə rast gəlinməsi) asılı olaraq miokardın işemik dəyişiklikləri müəyyən olunur.

Tədqiqat zamanı məlum olub ki, 60 yaşdan yuxarı şəxslərdə əksər hallarda ürək-damar xəstəlikləri üçün risk faktorlarının olması halları aşkar edilib. Belə ki, yaşlı şəxslərin 75%-də qan təzyiqinin (sistolik qan təzyiqinin) 180 və (diastolik qan təzyiqinin) 110 mm c.s.-dan yuxarı olması aşkar edilib. Bu amil ahıl və qoca yaşlı şəxslərdə rast gəlinmişdir.

Ürəyin bioelektrik fəaliyyətinin təyini məqsədi ilə apardığımız EKQ analizlərinin nəticələrinə əsaslanaraq qeyd etmək lazımdır ki, tədqiq olunan hər iki cinsdən olan uzunömürlülərin 40%-də miokardın qan təchizatının zəifliyi müşahidə edilmişdir. Ahıl yaşlıların 58%-də, qoca yaşlı şəxslərin 50%-də miokardın qan təchizatının zəifliyi aşkar edilmişdir. Miokardın qan təchizatının zəifləməsinin əsas əlamətləri EKQ-də ST segmentinin müxtəlif istiqamətdə əyilməsi və T dişinin deformasiyasıdır.

Yaşlı şəxslər üçün ÜİX-dən biri kimi miokard infarktının (Mİ) yaranma riskinin yüksək olması xarakterikdir. Bu yaş qrupunda Mİ-nin əmələ gəlməsinin müxtəlif səbəbləri vardır: Arterial hipertoniya, şəkərli diabet, hiperxolesterinemiya, operativ müdaxilələr, ateroskleroz, fiziki gərginlik və s. Ədəbiyyatlarda miokardın zədələnməsinin lokalizasiyasının yaş xüsusiyyətləri haqda inandırıcı məlumatlar yoxdur. Bəzi müəlliflər yaşlı insanlarda miokardın arxa divarının infarkta daha tez-tez rast gəlindiyini, digərləri isə subendokardial və intramural nahiyələrdə çoxsaylı qarışıq ocaqlı zədələnmələrin müşahidə olunduğunu qeyd ediblər. Patoloji-anatomik tədqiqatlar isə göstərir ki, çoxocaqlı transmural Mİ gənc yaşlılara nisbətən herontoloji yaş qrupunda çox az hallarda rast gəlinir [15,16].

Uzunömürlü şəxslərin EKQ göstəricilərində Mİ-na rast gəlinməsə də, ahıl və qoca yaş qruplarında bu dəyişiklik müşahidə edilmişdir. Ahıl yaşlılarda 3 nəfərdə miokardın sol mədəciyinin arxa və ön yan divarının, 1 nəfərdə yalnız ön divarın transmural infarktı, 2 nəfərdə miokardın zirvə nahiyəsinin infarktı, 1 nəfərdə isə ön çəpərin transmural infarktı, 1 nəfərdə sol mədəciyin arxa

diafraqmal nahiyəsində çapıq əlaməti müəyyən edilmişdir. Qoca yaşlı şəxslərdə isə 2 nəfərdə miokardın müxtəlif nahiyələrinin transmural infarktı, 1 nəfərdə zirvə nahiyəsinin infarktı, 3 nəfərdə isə ön çəpər nahiyəsində çapıq əlaməti müəyyən edilmişdir.

Mİ-nin yayılması yaşla əlaqədar olaraq tədricən artır. Əgər 40-59 yaşlı şəxslərdə Mİ kişilər arasında 3,5%, qadınlar arasında isə 2,2% təşkil edirdisə, 60-79 yaşlarında Mİ-nin rast gəlinmə tezliyi müvafiq olaraq 15,3% və 6,5% təşkil etmişdir.

Zərərli vərdişlərə aludəçilik, mənfi ekoloji amillər, sosial faktorlar, qeyri-sağlam qidalanma ilə yanaşı, fiziki hərəkətsizlik (hipodinamiya) də ürəyin işemik xəstəliklərinə, vaxtından əvvəl ölümə səbəb olan amillər arasında qeyd edilmişdir [2, 3, 4, 7]. 60 yaşdan yuxarı şəxslərin tədqiq edilmiş qrupunda, 60% -dən çox hallarda oturaq həyat tərzini müşahidə edilmişdir. Eyni zamanda, bu halların tezliyi yaş artdıqca artaraq ahıl yaşlılarda 29%, qoca yaşlı şəxslərdə isə 57% təşkil etmişdir.

Nəticə

Mİ tezliyinin ahıl və qoca yaşlı şəxslərdə artması ürək-damar sistemində təsir edən ümumi yaşa bağlı dəyişikliklərlə, həmçinin risk faktorlarının yayılması ilə əlaqələndirilir.

Nəticələrin tətbiqinə dair təkliflər

Yaşlı şəxslərdə ürəyin işemik xəstəliyinin kliniki təzahürləri müxtəlif ola bilər. Anamnez, ağrı sindromunun xüsusiyyətlərinin hərtərəfli öyrənilməsinə əsaslanan diaqnozda bu xüsusiyyətlər nəzərə alınmalıdır.

Beləliklə, herontoloji yaş qruplarında ÜİX bir neçə xüsusiyyətə malikdir. Onlar arasında uzun bir subklinik kurs, bir çox risk faktorlarının mövcudluğu və nəticədə onların qarşılıqlı təsiri vardır. Eyni zamanda, yaş hər bir risk faktorunun təsirini müstəqil olaraq müəyyən edir.

Xülasə

Beləliklə, heriatrik kardiologiyanın prioritet istiqamətləri təkcə koronar aterosklerozun baş verməsi və inkişafı üçün xüsusi etioloji amillərin axtarışı deyil, həm də müxtəlif yaş kateqoriyalı şəxslər arasında, xüsusilə ahıl və qoca yaşlılarda ÜİX-nə yoluxma və ölüm hallarına risk faktorlarının təsirinin qiymətləndirilməsidir.

Summary

In addition to age-related diseases, the main causes of ischemic heart disease (IHD) in elderly and senile patients are excessive physical activity, sudden changes in climatic conditions, overnutrition (primarily fatty foods) and partly negative emotions. With age, not only the frequency of IHD increases, but also the clinical appearance of the disease changes, acute coronary syndromes often continue atypically in older people. In this regard, one of the most important areas is the evaluation of the influence of risk factors on morbidity and mortality from IHD among the older patients. Exactly diagnosis and treatment of cardiovascular diseases in the elderly and senile patients can reduce the risk of fatal complications, improve the quality of life and increase the life expectancy of the older people.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Адылова Н.А., Таджиев Ф.С. Влияние медицинской реабилитации на липидный обмен у больных ишемической болезнью сердца // Тюменский медицинский журнал. – 2011. – № 2.
2. Андреева О.В., Болотнова Т.В. Особенности клинических проявлений ишемической болезни сердца в пожилом и старческом возрасте ГБОУ ВПО ТюмГМА Минздрава России, г. Тюмень, Тюменский медицинский журнал Том 16, № 2, 2014, с. 10-11.
3. Болотнова Т.В., Филонова М.В. Индекс качества жизни как критерий всесторонней оценки жизнедеятельности долгожителей // Академический журнал Западной Сибири. – 2012. – № 3. – С. 10.
4. Болотнова Т.В., Юсупов А.Р., Куимова Ж.В., Филонова М.В. Факторы риска сердечно-сосудистых осложнений у пациентов старше 60 лет. ГБОУ ВПО ТюмГМА Минздрава России, г. Тюмень, Тюменский медицинский журнал, Том 16, № 2, 2014, с. 11-12.– С. 6.
5. Гериатрия: Уч. пособие / Д.Ф. Чеботарев, В.В. Фролькис, О.В. Коркушко и др.; Под ред. Д.Ф. Чеботарева. – М.: М, 1990. – 240 с.
6. Диагностика и коррекция нарушений липидного обмена с целью профилактики и лечения атеросклероза. Росс. реком. V пересмотр. – М, 2012.
7. Имаева А. Э., Туаева Е. М., Шальнова С. А. Киселева Н. В. Ишемическая болезнь сердца и факторы риска у населения пожилого возраста. Кардиоваскулярная терапия и профилактика, 2016; 15(2), с. 93-99.
8. Литвинова Т.А., Болотнова Т.В. Показатели газового состава крови у больных пожилого возраста с хронической обструктивной болезнью лёгких в ассоциации с ишемической болезнью сердца и артериальной гипертензией // Тюменский медицинский журнал. – 2013. – Том 15, № 2. – С. 12-14.
9. Мурашко В.В, Струтынский А.В. Электрокардиография: учебное пособие.- 14 -е изд., Издательство: МЕДпресс, 2021, с.360.
10. Пристром М.С., Сухих Ж.Л., Семененков И.И. Особенности клиники и диагностики ишемической болезни сердца в гериатрической практике // Медицинские новости. – 2003. – № 6. – С. 24-29.
11. Сандул О.Л. Профиль факторов риска сердечно-сосудистых осложнений у пожилых больных артериальной гипертензией и ишемической болезнью сердца; возможности коррекции // Тюменский медицинский журнал. – 2013. – Том 15, № 2. – С. 20-21.
12. Таджиев Ф.С., Адылова Н.А., Солеева С.Ш., Джаббарова Н.М. Влияние розувастатина на показатели липидного спектра у больных ИБС // Академический журнал Западной Сибири. – 2013. – Том 9, № 6. – С. 72.
13. Шабанова О.А., Болотнова Т.В. Состояние внутрисердечной гемодинамики у больных зрелого и пожилого возраста с ишемической болезнью сердца и артериальной гипертензией в ассоциации с ХОБЛ // Тюменский медицинский журнал. – 2013. – Том 15, № 2. – С. 30-31.
14. Odden M.C, Coxson P.G, Moran A, et al. The impact of the aging population on coronary heart disease in the United States. Am J Med 2011; 124(9): 827-33.
15. Rashidova A.M., Hashimova U.F., Gadimova Z.M. Study of energy metabolism enzymes and state of cardiovascular system in elderly and senile age patients // Adv. Gerontology, 2019; 32(4), P.:572-580.
16. Wei J.Y. Understanding the aging cardiovascular system // Geriatric and Gerontology International, 2004, v.4, p. S298-S303.

EMBRİONAL İNKİŞAF DÖVRÜNÜ ANALARIN HİPOKSİYASI ŞƏRAİTİNDƏ KEÇİRMİŞ CİNSİ YETİŞKƏNLİYƏ ÇATMIŞ SIÇOVULLARDA HEMOSTAZ SİSTEMİNİN VƏZİYYƏTİ

Cəfərova Gülnar

Fiziologiya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
gulya25mustafayeva@rambler.ru

ANNOTASIYA

Tədqiqat işində əsas məqsəd prenatal hipoksiyanın hemostaz sistemində yarada biləcəyi fizioloji normadan kənara çıxan nəticələrin araşdırılması olmuşdur. Tədqiqatlar cinsi yetişkənlik dövrünü başa vurmuş 3 aylıq heyvanlar üzərində aparılmışdır. Xroniki hipoksiya şəraitində hemostaz sisteminin vəziyyətini qiymətləndirmək üçün laxtalanma sisteminin əsas göstəriciləri üzrə kliniki analizlər aparılaraq dinamika izlənməmişdir. Alınmış nəticələrin təhlili prenatal hipoksiya şəraitində hemostaz sistemində ciddi dəyişikliklərin getdiyini sübut etmiş və prosesin davamlı xarakterini müəyyən etmişdir.

Açar sözlər: *embrional; hipoksiya; hemostaz; laxtalanma.*

Giriş

Oksigen dölün embrional inkişaf dövründə mühüm rola malik olur. Belə ki, hemopoez, xondrogenoz, plasentanın formalaşması kimi bir sıra fetal proseslər mütəmadi olaraq orqanizmə daxil olan oksigenin iştirakı ilə tənzimlənilir [1]. Buna görə də oksigen çatışmazlığı inkişaf etməkdə olan orqanizmə mənfi stress effekti göstərərək disfunksiyalarla müşayiət olunur. Bətdaxili hipoksiya müxtəlif səbəblərdən (ana orqanizmdən, plasentar çatışmazlıq, dölün normal getməyən inkişafı və s.) qaynaqlana bilər. Səbəbindən və mənşəyindən asılı olmayaraq kəskin və ya xroniki hipoksiya istənilən inkişaf mərhələsində neqativ təsirini göstərir, orqanizmdə metabolik və hematoloji pozğunluqlara səbəb olaraq funksional dəyişikliklərə gətirib çıxarır [3].

Tədqiqatın məqsədi

Tədqiqatın məqsədi embrional inkişaf dövrünə təsadüf edən hipoksiyanın postnatal dövrdə hemostaz sistemində ortaya çıxan biləcək neqativ halların müəyyən edilməsi və fizioloji normadan kənara çıxan dəyişikliklərin izlənməsi olmuşdur.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqat obyektı kimi cütləşməyə hazır ana siçovullar və onlardan alınmış 3 aylıq erkək balalardan istifadə olunmuşdur. Təcrübələrin ilkin seriyasında dişi siçovullar kontrol və təcrübə olmaqla iki qrupa ayrılmış, təcrübə qrupundan olan heyvanlar boğazlığın müvafiq dövrlərində xüsusi barokamera şəraitində hipoksiya amilinin təsirinə məruz qaldıqdan sonra (hər gün eyni

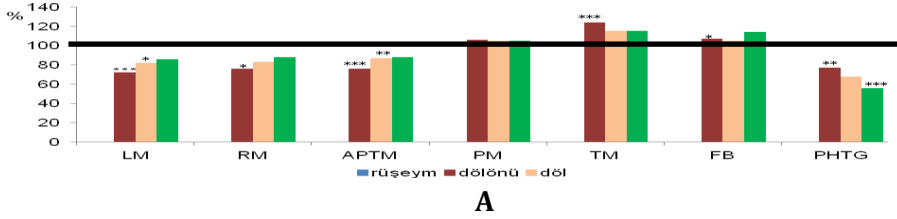
vaxtda 20 dəq. olmaq şərti ilə) alınmış üç aylıq siçovullarda müvafiq laborator analizlərin köməyi ilə qanın laxtalanma göstəriciləri (qanın ümumi laxtalanma müddəti, plazmanın rekalsifikasiya müddəti, aktiv parsial tromboplastin müddəti, protrombin müddəti, trombin müddəti, fibrinogenin miqdarı), trombosit aktivlik müəyyən olunaraq müqayisəli analizlər əsasında hipoksiya amilinin mənfi təsir effektləri izlənməmişdir [2].

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

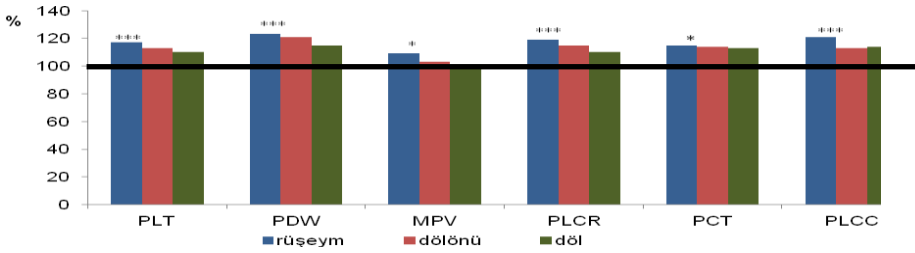
Hemokoaqulyasiya prosesində müşahidə olunan dəyişkənliklərin dinamikasını izləmək məqsədi ilə tədqiqatları tam cinsi yetişkənlik dövrünü təməmlənmiş (3 aylıq) heyvanlar üzərində aparmışıq. Aldığımız nəticələrin müqayisəli analizi embrional inkişafın müxtəlif kritik dövrlərində hipoksiya amilinin təsirinə məruz qalmış üç aylıq heyvanlarda hemostaz sisteminin hiperkoagulyasyon xarakterini ortaya qoymuşdur. Belə ki, kontrol və təcrübə qruplarında laxtalanma müddətinin bir qədər qısalması müəyyən olunmuşdur. Laxtalanma potensialının sürətlənməsi hemokoaqulyasiyanın ilkin və son fazaları üzrə qeydə alınmışdır. Belə ki, ilkin fazada qanın ümumi laxtalanma müddətinin orta hesabla 19-23% ($p < 0,05$) qısalması, analogi olaraq təcrübə qrupu heyvanlarında plazmanın rekalsifikasiya müddətinin 13% ($p < 0,05$) qısalması müəyyən edilmişdir. Beləliklə, alınmış nəticələr ilkin faza üzrə laxtalanma potensialının yüksəlməsi faktını təsdiq etmişdir [Şəkil A]. Eyni zamanda bu yaş qrupu üzrə trombositlərin miqdarı və trombositar indekslərin tədqiqi də aldığımız nəticələrin doğruluğunu sübut edib. Belə ki, embrional inkişafın müxtəlif dövrlərində hipoksiya amilinin təsirinə məruz qalmış heyvanlarda kontrol qrupla müqayisədə PLT-nin orta hesabla 10-15% ($p < 0,001$) artması müəyyən edilmişdir. Təcrübə qrupundan olan heyvanlarda trombositlərin miqdarının artması isə onların funksional fəallığının azalmasının göstəricisidir. Trombositlərin miqdarındakı dəyişkənlik müvafiq olaraq əsas trombositar indeks olan trombokrit göstəricisində də öz əksini tapmışdır; təcrübə heyvanlarında analogi olaraq PCT 12-14% ($p < 0,05$) artmışdır. Müvafiq olaraq böyük ölçülü trombositlərin fraksiyasında da kontrol qrupla müqayisədə 13-18% ($p < 0,001$) artım qeydə alınmışdır. MPV-də statistik etibarlı nəticələr əldə olunmasa da və P-LCR və PLCC üzrə göstəricilərin artması qeydə alınmışdır [Şəkil B]. Periferik qanda trombositlərin miqdarının artması, trombokrit göstəricisinin yüksəlməsi və böyük ölçülü trombositlərin fraksiyasının artması təcrübə qrupu heyvanlarında trombozlara meyilliyi ifadə edərək, laxtalanma potensialının artması fonunda hemokoaqulyasiya prosesindəki çatışmazlıqları göstərmişdir.

Qeyd edək ki, ikinci faza üzrə statistik etibarlı dəyişikliklər izlənməmişdir. Bunun əksinə olaraq təcrübə qrupu heyvanlarında ilkin faza kimi sonuncu fazanın da bir qədər qısalması, laxtalanma potensialının artması müəyyən olunmuşdur. Belə ki, təcrübə qrupu heyvanlarında tromoplastik aktivliyin 15-21% ($p < 0,001$) artması qeydə alınmışdır. Sonuncu fazanın ən mühüm

göstəricisi olan trombin müddətinin bir qədər qısalması və fibrinogenin səviyyəsinin yüksəlməsi də bu faktı təsdiq etmişdir. Tromb sınağının nəticələri də yuxarıdakı nəticələri təsdiqləyərək təcrübə qrupu heyvanlarında trombozlara meyilliliyi ifadə etmişdir.



A



B

Şəkl. Prenatal inkişafı hipoksiya olunmuş üç aylıq siçovullarda qanın laxtalanma dinamikasının (A) və trombositə indekslərin (B) faiz göstəriciləri (*- $p < 0,05$; **- $p < 0,01$; ***- $p < 0,001$)

Beləliklə, aldığımız nəticələr antenatal inkişaf dövründə dölün hipoksik təsirə məruz qalması nəticəsində yeni nəslin hemostaz sistemində ciddi dinamik disfunksiyalar aşkar edilmişdir. Alınmış nəticələr embrional inkişafın rüşeym dövrünün antenatal hipoksiyaya daha həssas olduğunu sübut edərək bu dəyişkənliklərin davamiyyətli xarakterini müəyyən etmişdir. Eyni zamanda hemostaz sisteminin əsas komponenti olan qanın laxtalanma sistemində bətn-daxili hipoksiya şəraitində müşahidə olunan disfunksiyaların trombositə həl-qədəki çatışmazlıqlardan qaynaqlandığı da təcrübələrlə müəyyən olunmuşdur.

Summary

The main aim of the study was to investigate the consequences of prenatal hypoxia on the hemostasis system, which deviate from the physiological norm. Researches were conducted on 3-month-old animals that have completed the period of sexual maturity. To evaluate the state of hemostasis system in conditions of chronicle hypoxia, clinical analyzes of the main indicators of coagulation system were made and dynamics were monitored. The analysis of the obtained results proved that there are serious changes in the hemostasis system under conditions of prenatal hypoxia and defined the continuous nature of the process.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Береженская С.Б. Оценка состояния гемостаза у новорожденных с перинатальным гипоксическим поражением центральной нервной системы методом томбоэластографии/Береженская С.Б., Тодорова А.С., Лукьянова Е.А. // Современные проблемы науки и образования. – Ростов, 2014, №1. с 42-47.
2. Елисеева Е.Е. Анализы. Полный справочник.- М.: Изд-во. Эксмо, 2006. - с. 42-50.
3. Зубенко С.И. Влияние антенатальной гипоксии на тканевой гемостаз миокарда белых крыс/ Зубенко С.И., Сазонова Е.Н. //Успехи современного естествознания. -2011.№ 8.с. 105-106

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ТРОМБИНОВОЕ ВРЕМЯ У ЖИВОТНЫХ С ДЕРЕЦЕПТАЦИЕЙ ПЕРИФЕРИЧЕСКОГО КОНЦА ОБОНЯТЕЛЬНОЙ ЛУКОВИЦЫ

Мадатова Валида

Бакинский Государственный Университет, Баку, Азербайджан

validam@mail.ru

АННОТАЦИЯ

Исследовано влияние физической нагрузки на тромбиновое время у животных с ольфакторной бульбэктомией в тканях селезенки и скелетной мышцы.

Результаты исследования выявили, что ольфакторная бульбэктомия регулирует гемокоагуляцию и гемостаз на уровне циркулирующей крови. В эксперименте наблюдали изменение тромбинового времени от возраста животного, условий эксперимента, интенсивности и продолжительности двигательной активности животных.

Ключевые слова: *ольфакторная бульбэктомия; тромбиновое время; селезенка; скелетная мышца; физическая нагрузка.*

Введение

Гемокоагуляция осуществляется в целях препятствия потери крови организмом при повреждениях макро- и микрососудов кровеносной системы. Естественно желание понять, как подчиняются тканевые и системные защитные механизмы организма строго установившимся физиологическим или метаболическим ритмам, какие существенные изменения они претерпевают вследствие вмешательства в сенсорные и нейроэндокринные функции, при воздействии специфических и неспецифических факторов внешней среды. Физические нагрузки приводят к усилению свободнорадикальных процессов в мышцах и других органах, уровень которых в норме поддерживается антиоксидантной системой, развитой у человека и животных в течении длительной эволюции (Ji, 1999) [1].

Цель работы

В нормальных физиологических условиях и при физической нагрузке свободные радикалы и их предшественники обнаруживаются в мышечных тканях. Скелетные мышцы являются уникальными в связи с тем, что в них потребление кислорода при функциональной активности возрастает.

Объект и методы исследования

В связи с этим в эксперименте были использованы 30- и 90-дневные белые крысы, массой 50-100 г, в количестве 100. Тромбиновое время определяли по методу Сирмаи (2005) в селезенке и скелетной мышце. Физическую нагрузку определяли плаванием крысят в бассейне в течение 5 и 20 минут. Дерекцептацию периферического конца обонятельной луковицы производили по методу А.Д.Погребковой (1965) [2].

Обсуждение полученных данных

При анализе полученных данных выявлено, что дерекцептация периферического отдела обонятельной луковицы на гемостаз имеет физиологическое значение.

Двигательная активность организма находится под влиянием центральных нервных регуляторов. Между двигательной активностью, гемодинамикой и гемостатическими показателями имеется связь, регулирующая и гемостаз.

Физическая нагрузка, вызывающая в организме длительную мышечную напряженность, может действовать на показатели системы гемокоагуляции на органно-тканевом уровне организма.

В связи с этим изучали влияние физической нагрузки в виде плавания на тромбиновое время.

В результате исследования было выявлено, что у интактных крысят тромбиновое время в селезенке составило $21,1 \pm 0,9$ сек (30-дневные) и $18,7 \pm 1,20$ сек (90-дневные), скелетной мышце $39,7 \pm 0,35$ сек (30-дневные) и $18,6 \pm 1,05$ сек (90-дневные).

У 30-дневных животных с дерекцептацией периферического конца обонятельной луковицы (ольфакторная бульбэктомия) тромбиновое время в селезенке составило $26,7 \pm 1,40$ сек., скелетной мышце $12,0 \pm 0,0$ сек.; у 90-дневных животных, по отношению к 30-дневным, наблюдается укорочение тромбинового времени ($15,2 \pm 0,2$ сек в селезенке и $9,0 \pm 0,1$ сек в скелетной мышце соответственно).

Исследования показали, что у животных различного возраста физическая нагрузка вызывает изменения тромбинового времени. Кратковременная и длительная физическая нагрузка в обеих возрастных группах интактных животных укорачивает тромбиновое время, за исключением скелетной мышцы 30-дневных крысят, где наблюдается его удли-

нение. У животных с дерцептацией периферического отдела обонятельной луковицы в обеих возрастных группах кратковременная физическая нагрузка укорачивает тромбиновое время в селезенке; длительная физическая нагрузка в селезенке (90-дневных) и скелетной мышце (30- и 90-дневных) тромбиновое время удлиняет.

Анализ полученных данных выявил, что влияние физической нагрузки на тромбиновое время зависит от интенсивности, продолжительности двигательной активности, возраста животных и условий эксперимента.

Выводы

1. Ольфактрная бульбэктомия сопровождается сдвигами в тромбиновом времени.
2. Гемокоагуляция рассматривается как физиологический интегратор сенсорной регуляции гемостаза.
3. Обонятельная сенсорная система регулирует гемостаз на уровне циркулирующей крови.
4. Интенсивность и продолжительность двигательной активности, возраст и условия эксперимента влияют на тромбиновое время у животных.

Практическая значимость работы

В результате исследования выявлено, что различные физические нагрузки на организм и повышенная двигательная активность, оказывают на тромбиновое время существенное определенное влияние, и оно носит регулирующий характер. Эти данные, представляют определенный интерес для специалистов, занимающихся вопросами спортивной физиологии и медицины

Xülasə

Dalaq və skelet əzələ toxumalarında olfaktor bulbektomiya olunmuş heyvanlarda fiziki fəaliyyətin trombin vaxtına təsiri öyrənilmişdir.

Tədqiqatın nəticələri olfaktor bulbektomiya hemokoaqulyasiya və hemostazı dövr edən qan səviyyəsində tənzimləyir. Təcrübədə trombin vaxtının dəyişməsi heyvanın yaşından, təcrübə şəraitindən, hərəki fəaliyyətinin intensivliyindən və müddətindən asılılığı müşahidə edilirdi.

Summary

The effect of physical activity on thrombin time in animals with olfactory bulbectomy in the tissues of the spleen and skeletal muscle was studied.

The results of the study revealed that olfactory bulbectomy regulates hemocoagulation and hemostasis at the level of circulating blood. In the experiment, changes in thrombin time were observed depending on the age of the animal, experimental conditions, intensity and duration of motor activity of animals.

Список использованной литературы

1. Rostami H., Aliyev A., Madatova V.. Effect of physical activity on postnatal thrombin time before and after epiphysectomy in rats. Modern World, nature and man, Tomsk, 2009, pp.6-8
2. Əliyev Ə.H., Mədətova V.M., Rüstəmi H.S.. Müxtəlif eksperimental şəraitdə orqan və toxumalarda trombin vaxtının təyini. AMEA, A.İ.Qarayev adına Fiziologiya İnstitutunun və Azərbaycan Fizioloqlar Cəmiyyətinin Elmi Əsərlərinin külliyyatı, fiziologiya və Biokimyayın problemləri, XXVII cild, Bakı, 2009, səh.96

HİPOVOLEMİK ŞOK FONUNDA BÖYRƏK ÇATIŞMAZLIĞI ZAMANI SİDİK ANALİZİNİN DİAQNOSTİK ƏHƏMİYYƏTİ

Məmmədova Nəzakət, Zülfüqarova Pərvin

Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan

mamedova-nazaket@mail.ru

ANNOTASIYA

Aşkar edilmişdir ki, hipovolemik şok zamanı sidikdə qan, bakteriya, epitel hüceyrələri, piy hissəcikləri, duzların olması ilə əlaqədar sidiyin rəngi bulanır, pH-ı azalır, mühit reaksiyası turş olur, külli miqdarda zülal aşkar edilir, şəkərin olması ilə əlaqədar olaraq onun rəngi sarı rəngdən qəhvəyi rəngə qədər dəyişir, eritrosit miqdarında patoloji artım, həmçinin leykosituriya müşahidə olunur, bu sidiyin rənginin bulanmasına səbəb olur.

Açar sözlər: *hipovolemik şok; Roberts-Stolnikov metodu; Haynes reaktiv; Althausen şkalası; lakmus.*

Giriş

Hipovolemik şok patoloji vəziyyət olub, bir sıra patoloji vəziyyətlərdə dövr edən qan həcmnin kəskin azalması və kompensasiyaedici mexanizm olaraq, kəskin metabolik pozulmalar şəraitində daxili orqanların kifayət qədər qan təchizatını təmin etmə xüsusiyyəti ilə xarakterizə olunur. Hipovolemik şok zamanı orqan və toxumaların işemiyası müəyyən ardıcılıqla inkişaf edir. Əvvəlcə dəri, sonra skelet əzələləri və böyrəklər, daha sonra qarın orqanları, nəhayət, ağciyərlər, ürək və beyin əziyyət çəkir [1]. Hipovolemik şokun səbəblərindən biri kimi bədəndən su və natriumun həddindən artıq xaric olması, həmçinin sidikdə ardınca əhəmiyyətli miqdarda mayeni çəkib aparən qlükozanın olması göstərilə bilər. Bu baxımdan, hipovolemik şok fonunda böyrək çatışmazlığının baş verməsi təccüb doğurmur. Böyrək çatışmazlığı böyrəklərin filtrasiya, reabsorbsiya və sekretor funksiyalarının qəfil və ya tədricən, qismən və ya tam pozulmasıdır. Bədəndə su-elektrolit balansında dəyişikliklər və intoksikasiyanın artması ilə digər daxili orqanların disfunksiyasına səbəb olması ilə xarakterizə olunur.

Tədqiqatın məqsədi

Sidiyin tədqiqi müalicə olunmaq üçün xəstəxanaya daxil olmuş hər bir xəstənin ümumi müayinəsinin əsas hissəsini təşkil edir. Sidik nəinki böyrək, həmçinin bir çox orqanların vəziyyətlərinin müəyyən edilməsində, xəstəliklərinin diaqnozunda böyük rol oynayır.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqat müddətində böyrək çatışmazlığının müxtəlif formalarından əziyyət çəkən 26 kişi və 22 qadın xəstənin sidiyinin analizi aparılmışdır. Sidiyin ilk analizi üçün onun bir qədər zəngin olan səhərki payı götürülmüşdür. Həmçinin, böyrək xəstəlikləri zamanı bir gün ərzində xəstənin xaric etdiyi sidiyin tədqiqi də xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Sidiyin müayinəsində əsas rol sidiyin kimyəvi tədqiqinə aid olsa da, sidik çöküntüsünün mikroskop altında tədqiqi kimyəvi tədqiq zamanı meydana çıxmış bir çox aydın olmayan və şübhəli məsələlərin həllinə böyük yardım göstərir. Tədqiqat prosesində norma və hipovolemik şok fonunda böyrək çatışmazlığının müxtəlif formalarından (kəskin və xroniki qlomerulonefrit, kəskin və xroniki pielonefrit, kəskin tubulyar nekroz və s) əziyyət çəkən xəstələrin sidiyində fiziki-kimyəvi göstəriciləri təyin edilmişdir. Sidiyin şəffaflığı işıq keçirdən silindr qabda təyin edilmişdir. Mühit reaksiyası (pH) lakmus indikatorunun köməyi ilə müəyyən edilmişdir. Sidikdə zülalların keyfiyyətə təyini test-zolaqlar vasitəsilə, kəmiyyətə təyini Roberts-Stolnikov metodu ilə həyata keçirilmişdir. Sidikdə şəkər miqdarının keyfiyyətə müəyyən edilməsi Haynes reaktivi, kəmiyyətə kalorimetrik təyini Althausen şkalasına əsasən aparılmışdır. Sidik çöküntülərinin mikroskopiyasının aparılması üçün nümunə mikroskop altında əvvəlcə kiçik (7x8), sonra isə orta (7x40) böyüdücüdə tam şəkildə izlənmişdir [2, 3].

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, normada yeni xaric olunmuş sidiyin rəngi şəffaf olduğu halda, hipovolemik şok fonunda böyrək çatışmazlığından əziyyət çəkən xəstələrin sidiyində qan, bakteriya, epitel hüceyrələri, piy hissəcikləri, duzların olması ilə əlaqədar olaraq onun rəngi bulanıq rəng alır. Normada sidiyin mühit reaksiyası (pH) zəif turş və ya neytral (pH 4,5-7,4) olduğu halda, böyrək çatışmazlığından əziyyət çəkən xəstələrin sidiyinin pH-ında azalma müşahidə edilir (pH təqribən 5 və ya daha aşağı olur), mühit reaksiyası turş olur. Normada sidikdə zülal miqdarı cüzi miqdarda ya da heç olmur, adi keyfiyyət reaksiyaları ilə müəyyən edilmir. Kəskin və xroniki qlomerulonefrit xəstələrdə böyrəklərin zədələnməsi zamanı isə sidikdə külli miqdarda zülal aşkar edilir. Şəkər sağlam insanın sidiyində aşkar olunmur. Hipovolemik şok zamanı sidikdə şəkərin olması ilə əlaqədar olaraq onun rəngi sarı rəngdən qəhvəyi rəngə qədər dəyişir. Hipovolemik şok fonunda sidikdə eritrosit miqdarında patoloji artım (görmə sahəsində > 2) kəskin və xroniki qlomerulonefrit, kəskin və xroniki pielonefrit, böyrəklərin

zədələnməsi ilə əlaqədar olur. Həmçinin leykosituriya (görmə sahəsində > 5) pielonefrit, qlomerulonefrit, kəskin tubulyar nekroz və s. xəstəliklər zamanı müşahidə olunur, leykositlərin həddindən artıq toplanması sidəyin rənginin bulanmasına gətirib çıxarır.

Nəticə

Tədqiqat nəticəsində əldə edilmiş nəticələrin təhlili göstərir ki, hipovolemik şok fonunda böyrək zədələnmələri, kəskin və xroniki qlomerulonefrit, pielonefrit, kəskin tubulyar nekrozdan əziyyət çəkən xəstələrin sidəyində diaqnostik əhəmiyyət daşıyan bütün göstəricilər normadan kənara çıxır. Bu nəticələr xəstənin vəziyyətini qiymətləndirməyə və izləməyə, müalicənin düzgün aparılmasına imkan verir.

Summary

It was found that in hypovolemic shock the color of the urine becomes turbid due to the presence of blood, bacteria, epithelial cells, fat particles, and salts, its pH is reduced, the reaction of the environment becomes acidic, a large amount of protein is revealed and its color is yellow due to the presence of sugar. The color changes from brown to brown, there is a pathological increase in the number of red blood cells and leukocyturia, which makes the urine color turbid.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Суворов А.В., Свешников К.А., Якушев Д.Б. Диагностика и лечение неотложных состояний.- 2014.
2. Əliyev T.Ə., Hüseynov İ.Ə. Kliniki-diaqnostik laboratoriya tədqiqat üsulları. Maarif-1974, s. 199-205
3. Cannon J.W., Khan M.A. Damage control resuscitation in patients with severe traumatic hemorrhage: A practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. Journal of Trauma Acute Care Surgery. 2017, v. 82, №3, p. 605–617 doi: 10.1097/TA.0000000000001333.

SİÇOVULLARDA YADDAŞ PROSESİNİN YARANMASINDA DİHİDROPİRİMİDİNAZAYA BƏNZƏR ZÜLAL 2-NİN ROLUNUN ÖYRƏNİLMƏSİ

Ələkbərova Məleykə¹, Mehdiyev Arif²

¹*Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan;*

²*Fiziologiya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan*

arifmekht@yahoo.com

ANNOTASIYA

Tədqiqatlarda 80% düzgün cavabların meyarına çatmış siçovulların beyin nahiyələrində – hipotalamusda və beyin qabığının təpə payında dolayı immuno-enzim analizi üsulu ilə DBZ2-nin səviyyəsi müəyyən edilib. Tədqiqatların nəticələri yaddaş yaranmasından sonra heyvanların beyin yarımkürələrinin təpə qabığında DBZ2-nin səviyyəsinin nəzərə çarpacaq dərəcədə artımının müşahidə olunmasına dəlalət edirlər

($p < 0.001$), halbuki həmin heyvanların hipotalamusunda kontrol ilə müqayisədə bu zülalın səviyyəsində fərq aşkar olunmur.

Açar sözləri: *dihidropirimidinazaya bənzər zülal 2; məkik kamerası modeli; dolayı immuno-enzim analizi; uzun-müddətli yaddaş.*

Giriş

Bu vaxta qədər müxtəlif modellərdə çoxsaylı tədqiqatların aparılmasına baxmayaraq, hüceyrədaxili, molekulyar səviyyəsində yaddaş formalaşması mexanizmlərində tam aydınlıq yoxdur. Problemin belə qeyri müəyyən səviyyədə qalmasının səbəbi həm tədqiqatçıların müxtəlif, biri digərindən fərqli olan üsullardan istifadəsi, həm də bu problemin mürəkkəbliyi ilə əlaqəlidir.

Son illərdə dihidropirimidinazaya bənzər zülal 2-nin (DBZ2; onun digər adı – collapsin-response mediator protein, CRMP2) fizioloji fəaliyyətinin öyrənilməsi neyrobiologiya sahəsində işləyən alimlərdə böyük maraq oyadır. Onun aşkar olunmuş funksiyası beyindəki neyronların aksonlarının uzadılmasının təşviq edilməsi ilə bağlıdır [1].

Tədqiqatın məqsədi

Tədqiqat işininin əsas məqsədi çoxdöfəli şərti-reflektor məkik kamerası modelində yaddaş prosesinin yaranmasında dihidropirimidinazaya bənzər zülal 2-nin rolunun öyrənilməsi, siçovul beynin nahiyələrində – hipotalamusda və beyin qabığının təpə payında uzun müddətli yaddaş yarandıqdan sonra onun səviyyəsinin müəyyən edilməsi olmuşdur.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

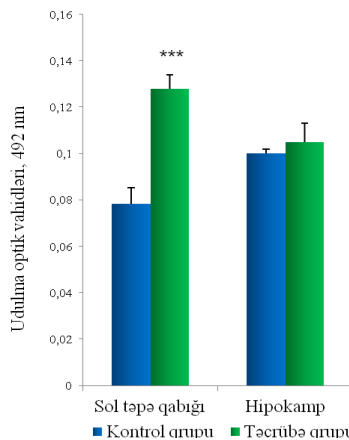
Tədqiqatlar 170-220 q bədən kütləsi olan Vistar xəttindən olan erkək siçovullarının üzərində aparılmışdır. Əvvəlcə siçovulların audiogen stresə qarşı dözümlülüyü yoxlanılmışdır. Otuz yoxlanılan siçovuldan yalnız 22 siçovul audiogen stresə davamlı olmuşdur. Bu siçovullardan təcrübə və nəzarət qrupları yaradılmışdır. Siçovullarda ilk 2 gün ərzində məkik kamerası ilə tanışlıq yaradılmışdır. Sonra təcrübə qrupundan olan siçovullara 10 gün müddətində məkik kamerasında səs stimulu və 6 san sonra onların pəncələrinə 0.8 mA gücündə cərəyan verilmişdir. Nəzarət qrupunun siçovullarına isə məkik kamerasında işıq, səs və cərəyan təsadüfi ardıcılıqda verilmişdir. Təcrübə qrupun heyvanlarında 80% düzgün cavabların meyarına çatdıqdan sonra onlar qilyotin qurğusunun köməyi ilə öldürülmüş, beyindən hippokamp və sol təpə qabığı çıxarılmışdır. Bu nahiyələrdən ekstraksiya olunmuş ümumi zülalın səviyyəsi 595 nm dalğa uzunluğunda Bredford üsulu ilə müəyyən edilmişdir. Beyin nahiyələrdən ekstraksiya olunmuş zülallar 20 mkq/ml qatılığında 0.1 M Tris- buferində (pH 8.6) polistiren planşetlərində bərk-fazalı dolayı immuno-enzim analizi üsulunda antigen yerinə istifadə olunmuşdur. Birincili anticisimlər yerinə anticisim buferinin (pH 7.2) tərkibində DBZ2-nə qarşı adadovşanların immunoqlobulinləri tətbiq olunmuşdur. İkincili anticisim yerinə isə

anticisim buferində (pH 7.2) adadovşanların immunoqlobulinlərinə qarşı qıtlıq-otu peroksidaza ilə konyuqasiya olunmuş keçi immunoqlobulinləri istifadə olunmuşdur. Peroksidaza substratının yerinə 0.05 M sitrat-fosfat buferində (pH 4.5) 0.5 mq/ml qatılığında ortofenilendiamin istifadə olunmuşdur. Substratı əlavə etdikdən 20 dəq sonra reaksiyanın gedişi 3 M NaOH ilə dayanandırılmış və planşetlər "SpectraMax 250" markalı immuno-enzim analizi üçün fotometrə daxil edilmiş və 492 nm dalğa uzunluğunda reaksiyanın nəticələri qiymətləndirilmişdir. Əldə edilmiş nəticələrin hər qrup çərçivəsində orta ədədi çıxarılmış və Styudentin t-kriteriyası əsasında müqayisə edilmişdir.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Məkkik kamerasında ilk cərəyan-ağrı stimullarını aldıqdan sonra heyvanlar donur və kameranın bir tərəfində qalır və həyəcanlanma əlamətləri nümayiş etdirirdilər, kamera döşəməsini tədqiq edir və şaquli vəziyyət alırdılar. Səs siqnalının elektrik cərəyənə - ağrı qıcığı ilə üç-dörd dəfə əlaqələndirilməsindən sonra siçovullar uzun fasilə ilə kameranın başqa bölməsinə keçirdilər. Səs siqnalının tətbiq edilməsindən sonra heyvanlar əsmə şəklində həyəcanlanma əlamətlərini nümayiş etdirirdilər. Təcrübə müddətində şərti-reflektor vərdiş güclənərkən, heyvanlarda daha az dərəcədə emosional həyəcanlılığın əlamətləri aşkar edilirdi.

Dolayı immuno-enzim analizinin nəticələri göstərmiş ki, hipokampın nümunələrində təcrübə və kontrol qrupların arasında DBZ2-nin səviyyəsində fərq aşkar olunmamışdır [Şəkil]. Eyni zamanda təcrübə heyvanların beyin yarımkürələrinin sol təpə qabığında DBZ2-nin səviyyəsində kontrol qrupu heyvanlarına nisbətən ciddi şəkildə artım müşahidə olunmuşdur [Şəkil]. Xüsusən, DBZ2-nin kontrol heyvanların təpə qabığında udulmasının optik vahidi (u.o.v.) $0,078 \pm 0,007$ olduğu halda, təcrübə qrupunda bu göstərici $0,128 \pm 0,006$ u.o.v. olmuşdur ($p < 0,001$); [Şəkil].



Şəkl.. Siçovulda məkkik kamerasında təlim prosesinin beyin nahiyələrində DBZ2-nin səviyyəsində təsiri *** - $p < 0,001$

Nəticə

Əldə olunmuş nəticələr göstərir ki, çox dəfəli məkik kamerasında düzgün cavabların 80% meyarına çatmış siçovulların beyin qabığının təpə payında DBZ2-nin səviyyəsinin 63%-ə qədər artımı müşahidə edilmişdir. Alınmış nəticələr DBZ2-nin aksonların uzanmasını gücləndirilməsində rolunu nəzərə alaraq, onun uzun müddətli yaddaşın yaranmasında vacib rol oynaması barədə fikir söyləməsinə imkan verir.

Summary

In the experiments with application of indirect ELISA-test the level of DRP2 in the brain regions – hypothalamus and parietal cortex – of the rats reached 80% criterion of correct trials was evaluated. The results of the studies showed that after memory formation noticeable upregulation of DRP2 in the animals' parietal cortex was revealed ($p < 0.001$), whereas in the hypothalamus no differences in this protein content were found between control and experimental groups.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Nakamura F, Ohshima T, Goshima Y. Collapsin response mediator proteins: Their biological functions and pathophysiology in neuronal development and regeneration. *Front. Cell. Neurosci.* 2020 14: 188.
<https://doi.org/10.3389/fncel.2020.00188>

EMBRİOGENEZİN DÖLÖNÜ HİPOKSİYASI VƏ FİZİKİ YÜKDƏN SONRA MÜXTƏLİF YAŞLI BALALARIN BAŞ BEYNİNİN ELEKTROFİZİYOLOJİ GÖSTƏRİCİLƏRİ

**Qazıyev Afiq, Məmmədov Xeybər,
Şahmalıyeva Səbinə, Məmmədova Günel, Vəliyeva Sevda**

Fiziologiya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
sebik72sebik@gmail.com

ANNOTASIYA

Embriogenезin dölünü dövrü hipoksiyasından sonra doğulmuş 20 və 30 günlük dovşan balalarında fiziki yükün təsiri öyrənilmişdir. Dölünü dövrün hipoksiyası 20 və 30 günlük balaların EEG-sində dəyişikliklər yaratdığı halda qısa müddətli fiziki yük sinir sistemi səviyyəsində tam bərpaya səbəb olur.

Açar sözlər: *ontogenез; fiziki yük; dölünü dövrü; elektroensefaloqramma; hipoksiya.*

Giriş

Hərəkətin, idmanın fizioloji proseslərdə rolu haqqında elmi ədəbiyyatda çoxsaylı məlumatlar vardır. Məlumdur ki, fiziki yük, idman hərəkətləri birinci növbədə əzələnin işinin artmasına səbəb olur. Bu zaman dayaq-hərəkət sisteminin energetik balansının yaxşılaşmasına səbəb olur ki, o da təbii ki,

nəzarət edən sistemin fəaliyyətinin dəyişməsinə gətirib çıxarır [2]. Sinir sisteminə hipoksiyanın, hipokineziyanın, adinamiyanın təsiri müəyyən mənada öyrənilsə də, xroniki hipoksiyaya məruz qalmış anadan doğulan balalara fiziki yük tətbiq etməklə, həm hipoksiyanın müddətindən, həm də bətdaxili inkişafın mərhələsindən asılılığı məsələsi öyrənilmədiyi üçün məsələnin həlli istiqamətində tədqiqatlar aparmağı qarşımıza məqsəd qoymuşuq [1, 5, 6].

Tədqiqatın məqsədi

Bətdaxili inkişafda olan orqanizmə mənfi təsirlərin rolunu və xüsusən də sinir sistemi səviyyəsində postembrional dövrdə üzə çıxan xoşagəlməz halların öyrənilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir [3]. Belə hal kimi götürdüyümüz embrional inkişafın dölünü dövündə tətbiq edilən hipoksiyadan sonra doğulan balaların həm özünün, həm də əlavə olaraq sinir sistemi səviyyəsində bərpa mexanizmlərini öyrənmək üçün tətbiq edilən fiziki yük fonunda görmə və sensor qabıqda elektrofizioloji tədqiqatlar işimizin əsasını təşkil edir.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodları

Qarşıya qoyduğumuz məqsədə çatmaq üçün təcrübələri dölünü dövrü hipoksiyasından sonra doğulmuş balalar tədqiq edilərək, bu məqsədlə 6 ana dovşandan istifadə etmişik. Ana dovşanlardan 2-si kontrol kimi, 4-ü isə müşahidə qrupu kimi istifadə edilmişdir. 3 ana dovşan cütləşmə günü müstəsna olmaqla bütün dölünü dövrü (8-18 gün) hər gün 20 dəqiqə ərzində 5%-li oksigenlə (95% azot) tənəffüs etdirilmişdir [4]. Alınan balalardan həm kontrol kimi, həm də 20-30 günlüklərdə fiziki yükdən əvvəl və 5 dəqiqəlik fiziki yükdən sonra görmə və sensomotor qabıq zonasından EEG qeydə alınmışdır. EEG yazılarkən sağ və sol yarımkürədən eyni vaxtda qeydiyyat Neyron Spektr -2 cihazının köməyi ilə kompyuterin yaddaşına yazılmışdır.

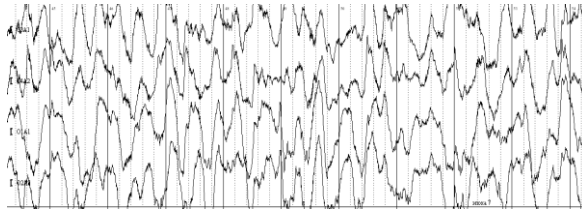
Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

20 günlük balalarla işin nəticəsi belədir ki, spektrdə alfa ritmlər üstün olmaqla, bütün dalğalar qeyd olunur. Amplituda analizi göstərir ki, sağ və sol yarımkürələrdə cüzi fərqlər olmaqla 55 mkV-la 140 mkV-a qədər qeyd olunur. Dominantlıq edən tezlik bu yaş dövrü üçün 8.8 Hz-li dalğalardır. Alfa tezliyin dominantlıq etdiyi sahə sağ ənsə, sol təpə paylarındadır. Sahələrarası assimetriya dərəcəsi 17%-dir. Hər iki yarımkürədə həm aşağı tezlikli, həm də yuxarı tezlikli beta dalğalar müşahidə olunur. Bu dalğalar əsasən sağ görmə zonası üçün daha xarakterikdir.

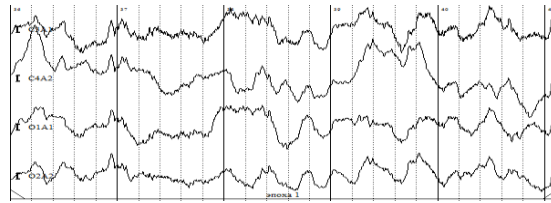
Həm görmə, həm də hərəkət zonasının hər iki zonasında delta və teta tezlikli rəqslər də qeyd edilir. Onların miqdarı və amplitudası sağ və sol yarımkürələrdə müxtəlifdir. Orta amplituda delta rəqslər üçün 200 və 475 mkV arasında, tetalar üçün isə 300mkV-a yaxındır [Şəkil 1].

Dölünü dövrü hipoksiyasından sonra doğulan 20 günlük balaların beyin qabığının EEG-sində sol yarımkürədə üstünlük alfa ritmlərin hesabınadır.

Onların arasında yüksək amplitudlu formaları ilə bərabər aşağı amplitudlu dalğalar da mövcuddur. Orta amplituda isə 19 mkV dominantlıq edən edən 12.3 Hs dalğalardır. Sağ yarımkürənin analiz olunan iki nöqtəsində zəif tezlikli alfa ritmlər (tezlik 8.6 Hs, amplituda 34 mkV) qeydə alınmışdır. Bu ritmlər əsasən ənsə nahiyəsində hissi-hərəkəti qabığı nisbətən dominantlıq edirlər. Alfa ritmə görə assimetriya dərəcəsi amplitudaya dərəcəsi 44% tezliyə görə isə 30% bərabərdir. Hər iki yarımkürənin tədqiq olunan sahələrində beta yüksək tezlikli rəqslərlə bərabər aşağı tezlikli dalğalar da (14-20 Hs) müşahidə edilir. Hər iki yarımkürədə teta diapazonlu dalğalarla bərabər, delta tezliklərdə qeydə alınmışdır. Bu dalğaların orta amplitudası 200 - 500 mkV arasında dəyişir [Şəkil 2].



Şəkil 1. 20 günlük kontrol dovşan balalarının hərəkəti və görmə qabığı zonası EEG-si



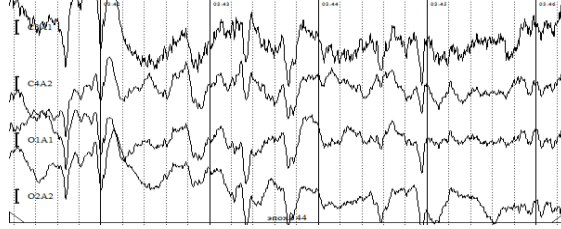
Şəkil 2. Dölnü dövrü hipoksiyadan sonra doğulan 20 günlük dovşan balalarının hərəkəti və görmə qabığı zonası EEG-si

Fiziki yükün təsirini tədqiq etmək məqsədi ilə fon qeydiyyatından sonra 20 günlük balalar 5 dəqiqə barabanda fırladılmışdır. Hipoksiya variantından fərqli hər iki yarımkürədə alfa ritm qeydə alınsa da, buradakı ritmlər zəif tezliklidir. Dominantlıq edən orta tezliklər 8.4 Hs-li dalğalardır. Orta amplituda hipoksiya qrupuna nisbətən bir qədər azalaraq 18-19 mkV-a bərabər olmuşdur. Alfa ritm əsasən sağ ənsə, sol təpə payında üstünlük təşkil edir.

Aşağı və yüksək tezlikli beta ritmlər də EEG-də müşahidə olunur. Sağ və sol yarımkürədə onların amplituda fərqlər təqribən 10-20 mkV arasında olur. Hər iki yarımkürədə fiziki yükdən sonra teta və delta diapazonlu dalğalar görünür. Bu dalğaların faizlə miqdarı və amplitudasında hipoksiya qrupuna nisbətən dəyişikliklər üzə çıxır [Şəkil 3].

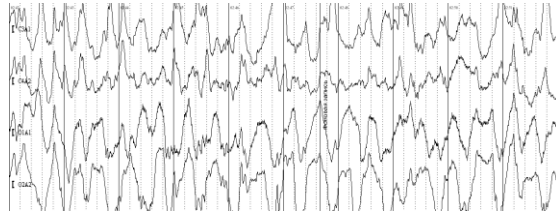
30 günlük balaların beyin qabığının hərəkəti və görmə zonalarından paralel, eyni vaxtda aparılan EEG-nin kompyüter analizindən (müxtəlif epoxaların) məlum olur ki, hər iki yarımkürədə delta diapazonlu dalğalar az saylı miqdarda üzə çıxır. Mərkəzi təpə nahiyəsində sağ hissədə 659 mkV-luq, həmin hissənin görmə qabığı zonasında 561mkV-luq dalğalar, sol yarımkürədə isə

nisbətən aşağı amplitudlu dalğalar qeyd olunur.



Şək. 3. Dölünü dövrü hipoksiyasından doğulan 20 günlük dovşan balalarının hərəki və görmə qabıq zonası üzrə barabanda 5 dəqiqəlik fiziki yükdən sonra EEG-si

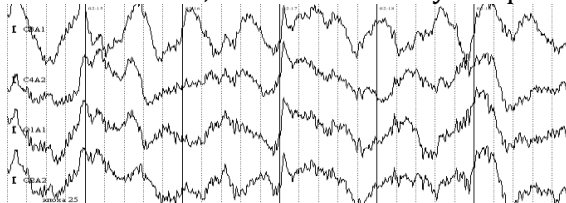
Hər iki yarımkürədə həm də teta diapazonlu dalğalardır. Onların orta amplitudası sağ və sol yarımkürədə bütün dörd qeydiyyat sahəsində 54-58 mkV olmaqla təşkil edir. Analizdən məlum olur ki, dominantlıq edən tezlik spektrdə 9.2 Hs-li rəqslərdir. Bu rəqslərin faizlə çoxluğu sol hərəki, sağ görmə nahiyəsindədir. Beta dalğalar da spektrdə müşahidə olunur ki, onların üstünlüyü ənsə nahiyəsində daha qabarıqdır [Şəki 4].



Şək. 4. 30 günlük kontrol dovşan balalarının hərəki və görmə qabıq zonası EEG-si

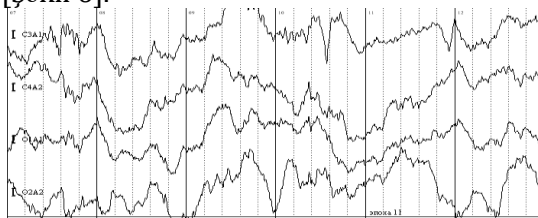
30 günlük balaların analizlərin nəticəsində məlum olur ki, hipoksiya variantı heyvanlarında delta və teta diapazonlu dalğalar dövrü olaraq müşahidə edilir. Delta dalğaların ən yüksək amplitudası sağ təpə və ənsə nahiyəsində, spektrin gücünə görə aşağı amplituda sol nahiyələrdə hiss edilir. Beta tezliklər əsasən ənsə paylarında təpə payına nisbətən dominantlıq edir.

Şəkildən görüldüyü kimi EEG-də hər iki yarımkürədə üstünlük təşkil edən 5.5-9.3Hs-li alfa dalğalardır [Şəki 5]. Yüksək tezlikli alfalar maksimal 100 mkV, orta 34 mkV olmaqla sağ yarımkürədə aşağı tezlikli alfa ritmlər isə sol yarımkürənin ənsə və təpə paylarında qeyd alınır. Ən böyük asimmetriya digər ritmlərə nisbətən alfa ritmlərdədir, onların asimmetriya miqdarı 41%-dir [Şəkil 5].



Şək. 5. Dölünü dövrü hipoksiyadan sonra doğulan 30 günlük dovşan balalarının hərəki və görmə qabıq zonası EEG-si

Hipoksiyadan doğulmuş 30 günlük balaların fiziki yükəndən sonra sensor motor və görmə qabıq zonasında baş verən elektroфизиoloji parametrləri göstərir ki, hər 2 yarımkürədən qeydə alınmış çoxsaylı alfa ritmlər zəif və orta tezliklidir. Alfa ritmlərin dominantlı etdiyi sol yarımkürənin təpə, sağ yarımkürədə isə ənsə paylarıdır. Alfa ritmlərin orta amplitudları 22-94 mкV arasında olmaqla dominantlıq edən tezliklər isə 5.8 Hs-dir. Spektrin gücündə beta ritmlər də üstünlük təşkil etməklə, digər diapazonlu (teta və delta) dalğalar da müşahidə olunur [Şəkil 6].



Şəkil 6. Dölünü dövrü hipoksiyasından sonra doğulan 30 günlük dovsan balalarının hərəki və görmə qabıq zonası üzrə barabanda 5 dəqiqəlik fiziki yükəndən sonra EEG-si

Belə dəyişikliklərin əmələ gəlməsi və sonda fiziki yükəndən sonra bərpanın tam olmamasının səbəbləri birbaşa dölünü dövrü inkişafı və hipoksiyanın yaratdığı ağır fəsadlardır. Bu dövr bütövlükdə sarılıq qan dövrünün sonu və plasental qan dövrünün əvvəlinə təsadüf edir. Qabıq plastinkasının formalaşmasının və qatlara bölünmənin ən sürətli dövrü olmaqla təbii ki, enerjiyə olan ehtiyac da dəfələrlə artır.

Nəticə

Dölünü dövrü hipoksiyasından doğulan balalarda EEG analizində kontrola nisbətən mənfi təsiri əsaslı dəyişikliklərlə səbəb olsa da, qısa müddətli tətbiq edilən fiziki yük müəyyən mənada müsbət istiqamətdə dəyişikliklər yaratsa da, müşahidə qrupuna nisbətən sinir sistemi səviyyəsində tam bərpa olunma hiss edilmir.

Summary

20-30 day-old rabbit pups born in hypoxic conditions were subjected to physical activity and different sections of the brain were examined. Although hypoxia in the pre-fatal period in 20-30 day-old rabbit pups caused changes in EEG, while during short-term physical activity, there were no changes in the nervous system.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Журавин И.А., Дубровская Н.М., Туманова Н.Л. Постнатальное физиологическое развитие крыс после острой пренатальной гипоксии // Рос.физиол. журнал им. И.М.Сеченова. 2003, а.Е.89, №5. С.522-532
2. Колчинская А.З. Кислородные режимы организма ребенка и подростка. Академия Наук Украинской ССР. Институт Физиологии им. А.А.Богомольца. Киев, 1973, 320 с.

3. Лампэ Л. Интенсивный родовой блок. Издательство Академии Наук Венгрии, Будапешт, 1979, 377 с.
4. Хватова Б.М. Способы определения степени тяжести гипоксии. Авт. Св. № 2986388 / 1983.
5. Шустов З.Е., Капанадзе Г.Д., Станкова Н.В., Ревякин А.О., Матвеев Е.Л., Ким А.Е., Шуленин Н.С.. Гипоксия физической нагрузки у спортсменов и лабораторных животных. Биомедицина №4, 2014, с.4-16.
6. Qaziyev A.Q., Məmmədov X.B., Məmmədova G.Ş., Şahmalıyeva S.F. Prenatal ontogenezdə hipoksiyaya məruz edilmiş heyvanlarda fiziki yükün görmə və hissi-hərəkəti beyin qabığına elektrik fəallığına təsiri. Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi Gəncə Dövlət Universiteti. Gəncə, II hissə, 2022, c. 123-125

NEYRODEGENERASIYANIN EKSPERİMENTAL MODELİNDƏ SİÇOVULLARIN BAŞ BEYNİNDƏ QLUTAMAT MÜBADİLƏSİ

Əliyeva Nəzakət, Xairova Venera
Fiziologiya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
nazaket-alieva@mail.ru

ANNOTASIYA

Qlutamat mərkəzi sinir sisteminin bir çox fizioloji funksiyalarında mühüm rol oynayan neurotransmitterdir. Lakin onun reseptorlarının həddindən artıq fəallaşması neyronların ölümünə səbəb ola bilər.

Tədqiqat işində neyrodegenerasiyanın streptozotosin modelində qoca siçovulların baş beyin strukturlarında qlutamatin miqdarı və qlutaminsintetazanın fəallığı təyin edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, neyrodegenerasiyanın streptozotosin modelində baş beyin strukturlarında qlutamatin miqdarı kontrollu müqayisədə çoxalır, qlutaminsintetazanın fəallığı isə aşağı düşür.

Açar sözlər: *neyrodegenerasiya; Alsheymer xəstəliyi; streptozotosin; qlutamata; qlutaminsintetaza.*

Giriş

Qocalma canlı orqanizmin inkişaf edən və adətən yavaş deqradasiyası prosesidir. Qocalma ilə bağlı klinik və eksperimental tədqiqatlar beyində neyrogenozin azalması, sinaptik qüsurların artması, daha çox metabolik stres və iltihabın artması kimi çoxsaylı dəyişiklikləri aşkar etmişdir [1,2,3]. Bu dəyişikliklər idrak tənəzzülü və neyrodavranış çatışmazlıqları ilə əlaqələndirilir. Qocalma bir xəstəlik olmasa da, funksional pisləşmə, affektiv pozulma, demans və ümumi xəstəliyə həssaslıq üçün əhəmiyyətli risk faktorudur. Stress və travma ilə əlaqəli həyat hadisələri də yaşla bağlı sürətlənmiş pozulmalara və demensiyaya səbəb ola bilər.

Həm heyvan modellərində, həm də insanlarda fizioloji qocalma prosesini başa düşmək dəqiq müəyyən edilmiş qocalma göstəricilərinin, amillərinin və bu prosesin başlanğıcını göstərən biomarkerlərin olmaması səbəbindən çətindir.

Mərkəzi sinir sistemində (MSS) qocalma beyindəki dəyişikliklərin nəticəsi olan idrak, hərəkəti və ya emosional pozulmaları əhatə edir. Neyrotransmitterlərin mübadiləsi bütün nevroloji xəstəliklərin patologiyasında vacib bir məsələdir [2, 4, 5]. Təlim, yaddaş və digər daha mürəkkəb idrak funksiyalarında iştirak edən əsas oyandırıcı neyrotransmitter olan qlutamatın (Qlu) reseptorlarının həddindən artıq aktivləşməsi neyronların ölümünə səbəb ola bilər [6].

Neyrodegenerativ xəstəliklərdən biri olan Alsheymerin xəstəliyinin (AX) streptozotosin (STZ) modelində beyindəki əsas proyeksiya sistemlərindən biri olan Qluergik sistemin öyrənilməsi bioloji və patoloji qocalmanın əsasında rol oynayan mexanizmlərin, həmçinin Qluergik proyeksiyada baş verən pozulmanın yaşla əlaqəli neyrodegenerativ xəstəliklərlə, o cümlədən AX ilə əlaqəsinin aydınlaşdırılmasına kömək edər.

Tədqiqatın məqsədi

Tədqiqat işinin məqsədi neyrodegenerasiyanın STZ modelində qoca ağ siçovulların baş beyin strukturlarında Qlu-nun miqdarını və onun mübadiləsində iştirak edən qlutaminsintetazanın (QS) fəallığını öyrənməkdən ibarət olmuşdur.

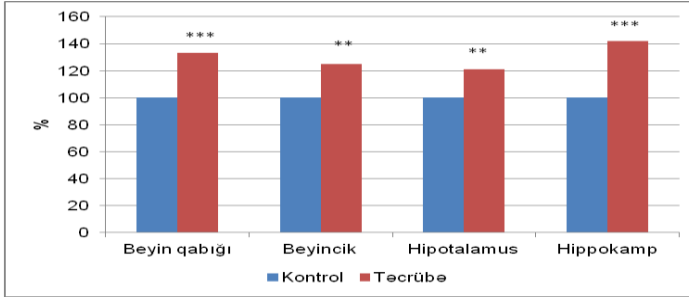
Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Bütün təcrübələr Avropa Birliyinin Beynəlxalq Bəyannaməsinin eksperiment və digər elmi məqsədlər üçün istifadə olunan heyvanların qorunması prinsiplərinə uyğun olaraq aparılmışdır. Patoloji qocalma AX-nin STZ modelindən istifadə etməklə yaradılmışdır. Tədqiqatlar qoca ağ siçovullar üzərində aparılmışdır. Təcrübə heyvanları 2 qrupa ayrılmışdır: I qrup - kontrol heyvanlar, II qrup - intraserebroventrikulyar STZ yeridilmiş heyvanlar. Anesteziya üçün kalipsol və ksilazindən istifadə edilmişdir. 3 mq/kq, 5 µl STZ Hamilton mikroşprisindən istifadə edərək beyin hər yan mədəciyinə iki dəfə (ikinci dəfə 3-cü gün) yeridilmişdir. Bir ay sonra siçovullar dekapitasiya olunmuş və Qlu-nun miqdarı, QS-nin fəallığı beyin qabığı, beyincik, hipotalamus və hippokampda təyin edilmişdir. Qlu-nun miqdarı kağızda elektroforez metodu əsasında [7], QS fermentinin fəallığı qlutamin mikrometodu ilə [8] təyin edilmişdir.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

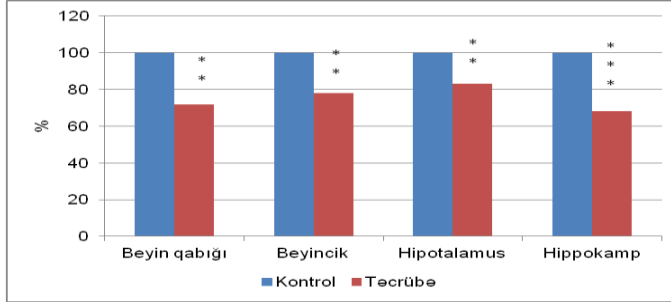
Aparılan təcrübələrin nəticələri göstərdi ki, neyrodegenerasiyanın STZ modelində Qlu-nun miqdarı kontrolla müqayisədə baş beyin tədqiq olunan strukturlarında çox olur [Şəkil 1]. Qlu-nun miqdarında artım beyin qabığında 33% ($p<0,001$), beyincikdə 25% ($p<0,01$), hipotalamusda 21% ($p<0,01$) və hippokampda 42% təşkil edir ($p<0,001$).

Neyrodegenerasiyanın STZ modelində QS-nin fəallığı kontrolla müqayisədə baş beyin tədqiq olunan strukturlarında aşağı düşür [Şəkil 2]. QS-nin fəallığında azalma isə beyin qabığında 28% ($p<0,01$), beyincikdə 22% ($p<0,01$), hipotalamusda 17% ($p<0,01$) və hippokampda 32% ($p<0,001$) təşkil edir.



Şək. 1. Neyrodegenerasiyanın STZ modelində qoca ağ siçovulların baş beyin strukturlarında Qlu-nun miqdarının dəyişmə dinamikası (%), ** - $p < 0,01$, *** - $p < 0,001$

Qlu MSS-də ən çox yayılmış neurotransmitterdir. Neyronların demək olar ki, 40%-i Qluergik olaraq təsnif edilir və 90%-dən çoxunda Qlu reseptorları var. Qlu-qlutamin tsiklinin əsas fermenti ATF-dən asılı QS ammoniyakın zərərsizləşdirilməsi ilə Qlu-nun qlutaminə çevrilməsini kataliz edir və Qlu homeostazını tənzimləyir.



Şək. 2. Neyrodegenerasiyanın STZ modelində qoca ağ siçovulların baş beyin strukturlarında QS-nin fəallığının dəyişmə dinamikası (%), ** - $p < 0,01$, *** - $p < 0,001$

Yaşlı beyinlərdə dəyişikliklərə əsasən neokorteks, hippokamp, bazal ön beyin və qara maddədə neyronların kəçilməsi, beyin strukturlarında dendrit uzunluğunun və ya mürəkkəbliyin azalması, sinapsların itirilməsi daxildir. Geniş proyeksiya sxemlərinə görə Qlu təlim, yaddaşın formalaşması və saxlanması, eləcə də sinaptik plastiklikdə iştirak edir [1]. Sinaptik plastiklik kalsiumdan asılıdır və dendritlərdə aktin sitoskeletin onun dəyişdirilməsini və sinaptik yerli mRNT translyasiyasını tələb edir.

Ümumiyyətlə, Qlu-nun səviyyəsinin yeniyetməlik dövründə artdığı və yaşla azaldığı aşkar edilmişdir [9]. Qoca siçovullarda əsasən frontal və beyin qabığında Qluergik neyronların sayının azalması müşahidə edilmişdir və hippokampın sinaptik tərkibində və funksiyasında cüzi dəyişikliklər olduğu göstərilmişdir [9]. Bu neyronların itkisi çox ciddi deyildir və yaşla sinir hüceyrələrinin normal fizioloji məhvini əks etdirə bilər. Qlu səviyyəsinin azalmasına baxmayaraq Qluergik siqnal pozulmur. Qliya və təsirə məruz qalmamış

neyronlar bu çatışmazlığı kompensasiya edir.

Qlu neyrometabolitlərinin meta-analizi də qocalarda gənclərlə müqayisədə Qluergik sistemin statusunun azaldığını təsdiqləyir. Qocalarda gənclərə nisbətən qlutaminin konsentrasiyası əhəmiyyətli dərəcədə yüksək olduğu halda, Qlu-nun miqdarı isə azalır [3]. Ehtimal olunur ki, qocalarda qlutaminin daha yüksək səviyyəsi Qlu mübadiləsini tənzimləyən neyro-astroqlial mexanizmin disbalansı ilə əlaqədardır.

Qlu dövriyyəsi balansının pozulması neyrodegenerativ xəstəliklərin başlanmasına səbəb olur [6, 10]. Qlu-nun patoloji yığılması bu amin turşusunun güclü bir neyrotoksinə çevrilməsi ilə nəticələnir.

Qluergik piramid neyronlar oksidləşdirici stressə və həddindən artıq stimullaşdırmanın eksitotoksik təsirlərinə çox həssasdırlar. Həddindən artıq həssas neyronların daha yüksək enerji tələbi var, lakin həddindən artıq Ca^{2+} axınına səbəb olan pozulmuş Qluergik ötürülmə hüceyrə mitoxondrisində və endoplazmik retikulumda iki ən vacib enerji istehsal edən orqanellaya təsir göstərir. Uzun müddət davam edən oksidləşdirici stress və ion disbalansı AX kimi neyrodegenerativ xəstəlikdə Qluergik neyronların itirilməsinə səbəb ola bilər [2].

Amiloid β -protein ($A\beta$) Qluergik sistemə güclü təsir göstərir. Sprague-Dawley siçovullarının hippokamp astrositləri üzərində aparılan in vitro tədqiqatlar göstərir ki, $A\beta$ sinaptik yarıqdan Qlu-nun qəbulunu azalda bilər və beləliklə, daha çox Qlu-nun mövcudluğunu təmin edir və neyron ödeminə cavabdeh olan siqnal kaskadlarını aktivləşdirir. $A\beta$ siçovulların beyin qabığı neyronlarında sinaptofizin və ya sinaptotaqmin kimi presinaptik zülallarla qarşılıqlı əlaqə quraraq Qlu-nun sərbəst buraxılmasına da səbəb ola bilər. $A\beta$ hippokamp neyronlarında PSD-95 kimi sinaptik zülallar vasitəsilə N-metil-D-aspartatın funksional vəziyyətini tənzimləyə bilər [1, 11].

Qluergik sinapslardakı dəyişikliklər dendritlərdə və dendritik tikanlarda kalsium dinamikasının dəyişdirilməsi ilə müşayiət olunur, bu da kalsi-neurinin aktivləşməsinə səbəb olur. Yüksək Ca^{2+} səviyyələri də AX-də mövcud olan anormal zülal formaları - tau və ubiquitinin fosforlaşmasına kömək edə bilər. Ca^{2+} axınının digər nəticəsi beyin qabığı neyronlarının yavaş şişməsi və degenerasiyasıdır. Anormal kalsium siqnalı oksigenin və azotun fəal formalarının istehsalına səbəb olan katabolik fermentləri aktivləşdirir, bu da hippokamp neyronlarında sitoskelet və hüceyrə membranının zədələnməsinə səbəb olur [6, 11].

Qluergik reseptorları və dendrit şaxələnməsi distrofiyasını ehtiva edən sinapsların sayının azalması AX-nin erkən mərhələsində baş verir və xəstəliyin şiddətinə təsir göstərə bilər [12]. AX olan xəstələrdə patoloji siqnala və sinaptik funksiyanın tədricən azalmasına və nəticədə hüceyrə degenerasiyasına səbəb olan həddindən artıq Ca^{2+} axını müşahidə edilmişdir. Ca^{2+} axınındakı dəyişikliklər AX olan xəstələrdə yaddaş pozulması ilə əlaqələndirilir [13].

Bütün apardığımız təcrürelərə əsasən deyə bilərik ki, Qlu mübadiləsinin

pozulması neyrodegenerativ xəstəliklərin, o cümlədən AX-nin patogenezinə mühüm rol oynayır.

Nəticə

1. Neyrodegenerasiyanın STZ modelində baş beyin müxtəlif strukturlarında kontrollu müqayisədə Qlu-nun miqdarı artır, QS fermentinin fəallığı isə aşağı düşür.
2. Neyrodegenerasiyanın STZ modelində tədqiq olunan digər strukturlarla müqayisədə həm Qlu-nun miqdarında, həm də QS-nin fəallığında ən böyük dəyişikliklər hipokampda baş verir.

Summary

Glutamate is a neurotransmitter that plays an important role in many physiological functions of the central nervous system. However, excessive activation of its receptors can lead to the death of neurons.

In the study were determined the content of glutamate and the activity of glutamine synthetase in the brain structures of old rats in the streptozotocin model of neurodegeneration. It was determined that the content of glutamate increases and the activity of glutamine synthetase decreases in brain structures in the streptozotocin model of neurodegeneration compared to the control.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Gasiorowska A., Wydrych M., Drapich P., Zadrozny M. et al. The biology and pathobiology of glutamatergic, cholinergic, and dopaminergic signaling in the aging brain front // *Aging Neurosci.*, 2021, 13:654931. doi: 10.3389/fnagi.2021.654931
2. Muddapu V.R., Dharshini S.A.P., Chakravarthy V.S., Gromiha M.M. Neurodegenerative diseases - is metabolic deficiency the root cause? // *Front. Neurosci.*, 2020, 14:213. doi: 10.3389/fnins.2020.00213
3. Roalf D.R., Sydnor V.J., Woods M., Wolk D.A. et al. A quantitative meta-analysis of brain glutamate metabolites in aging // *Neurobiol. Aging*, 2020, 95, p. 240-249. doi: 10.1016/j.neurobiolaging.2020.07.015
4. Aliyeva N.N. Glutamic acid decarboxylase activity in rat brain structures in streptozotocin model of neurodegeneration / XVIII International interdisciplinary congress neuroscience for medicine and psychology, May 30 – June 10, 2022, Sudak, Crimea, Russia, p.48. <https://doi.org/10.29003/m2668.sudak.ns2022-18/47-48>
5. Huang D., Liu D., Yin J., Qian T. et al. Glutamate-glutamine and GABA in brain of normal aged and patients with cognitive impairment // *Eur. Radiol.*, 2017, 27, p. 2698-2705. doi: 10.1007/s00330-016-4669-8
6. Bukke V.N., Archana M., Villani R., Romano A.D. et al. The dual role of glutamatergic neurotransmission in Alzheimer's disease: from pathophysiology to pharmacotherapy // *Int. J. Mol.Sci.*, 2020, 21: 7452. doi:10.3390/ijms21207452
7. Doze K. Die anvendung der hochspannungsspherographie dei der guantitativen totalanoiyse von protein hydrolysaten // *Mittelling Biochem. Z.*, 1957, 329(2), p. 390-398
8. Silakova A.I., Trush G.P., Iaviliakova A. A micromethod of ammonia and glutamine in trichloroacetic acid tissue extracts // *Vopr Med Khim*, 1962 Sep-Oct; 8: p. 538-544
9. Jing, Y., Liu, P., and Leitch, B. Region-specific changes in presynaptic agmatine and

- glutamate levels in the aged rat brain // Neuroscience, 2016, 312, p. 10-18. doi: 10.1016/j.neuroscience.2015.11.002
10. Wang X.L., Deng Y.X., Gao Y.M., Dong Y.T. et al. Activation of $\alpha 7$ nAChR by PNU-282987 improves synaptic and cognitive functions through restoring the expression of synaptic-associated proteins and the CaM-CaMKII-CREB signaling pathway // Aging, 2020, 12, p. 543-570. doi: 10.18632/aging.102640
11. Wang R., Reddy P.H. Role of glutamate and NMDA receptors in Alzheimer's disease // J. Alzheimers Dis., 2017, 57, p. 1041-1048. doi: 10.3233/JAD-160763
12. Benarroch E.E. Glutamatergic synaptic plasticity and dysfunction in Alzheimer disease: emerging mechanisms // Neurology, 2018, 91, p. 125-132. doi: 10.1212/WNL.0000000000005807
13. Jansone B., Kadish I., van Groen T., Beitnere U. et al. Memory-enhancing and brain protein expression-stimulating effects of novel calcium antagonist in Alzheimer's disease transgenic female mice // Pharmacol. Res., 2016, 113, p. 781-787. doi: 10.1016/j.phrs.2016.06.020

SUMQAYITDA YAŞAYAN UZUNÖMÜRLÜLƏRİN PSİKOLOJİ HƏYƏCAN VƏ DEPRESSİYA GÖSTƏRİCİLƏRİNİN TƏDQIQI

Kərəmova Natəvan, Qasimov Çingiz
Fiziologiya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
phd.karamova@mail.ru

ANNOTASIYA

Azərbaycanın uzunömürlülər diyarı olması və buranın iqlim şəraitinin də uzunömürlülük üçün əlverişli olması məlumdur. Son illərin iqtisadi – siyasi böhranı, ölkəmizin müharibə şəraitində olması, çox saylı qaçqın və köçkünlər, xəstəliklərin fizioloji yaş dövrlərində rastgəlmə tezliyinin artması, ekoloji və s. faktorları təbii ki, uzunömürlülük indeksinə də öz təsirini göstərməmiş deyil. Qeyd edilənləri nəzərə alaraq, Sumqayıt şəhərində yaşayan uzunömürlülər üzərində tədqiqatlar apararaq, onların psixoloji həyəcan göstəriciləri tədqiq olunmuş və nəticələri məqalədə təqdim edilmişdir.

Açar sözlər: *uzunömürlülük; situativ həyəcan; fərdi həyəcan; ümumi həyəcan; depressiya.*

Giriş

Müasir dövrdə herontologiya elminin qarşıda duran əsas məqsədi – qocalmanın ilkin mexanizmlərinin izah edilməsi, orqanizmin həyat fəaliyyəti ilə qocalma arasında qarşılıqlı əlaqələrinin müəyyən edilməsi, orqanizmin yaş xüsusiyyətlərinin ətraf mühitə adaptasiya olunma xüsusiyyətlərinin aydınlaşdırılması, uzunömürlülük fenomeninin əsas xarakter xüsusiyyətlərinin tədqiq edilməsidir [2, 6, 7]. Uzunömürlülük fenomeninin əsasında insan həyatının normal davam etməsi fonunda yaranan dəyişikliklər, fizioloji qocalma zamanı aydın təzahür edən uyğunlaşma mexanizmləri və genetik-irsi əlamətlərin toplanması, sosial-ekonomik və ekoloji-ətraf mühit faktorlarının orqanizmə təsirinin nəticələrinin araşdırılması dayanır. Uzunömürlülük fenomeninin tədqiqi

zamanı ilk növbədə genetik və ekoloji faktorlar, qidalanma tipi, əmək və həyat fəaliyyəti, etno-psixoloji vəziyyət, zərərli vərdislər, ailə-məişət şəraiti kimi faktorların araşdırılması mühüm nəticələrin alınmasına imkan verə bilər [1, 3, 8]. Xüsusilə, psixoloji proseslərin bioloji qocalma proseslərinə təsiri hər zaman diqqətdə olan elmi tədqiqatlardan biridir və bu problemin həllində hələ də cavabsız suallar qalmaqdadır. Qeyd edilənləri nəzərə alaraq uzunömürlülük fenomeninin tədqiqində kompleks yanaşma üsulları tətbiq edilməsi vacibdir. Apardığımız tədqiqatlardan bir hissəsi uzunömürlülərdə psixoloji həyəcan göstəricilərinin tədqiqidir.

Tədqiqatın məqsədi

Tədqiqatın məqsədi qocalma proseslərinin fizioloji mexanizmlərinə psixoloji həyəcan göstəricilərinin təsiri, uzunömürlü insanlarda həyəcan və depressiyanın səviyyəsinin aşkar edilməsi və sağlamlıq göstəricilərinin təyin edilməsi olmuşdur.

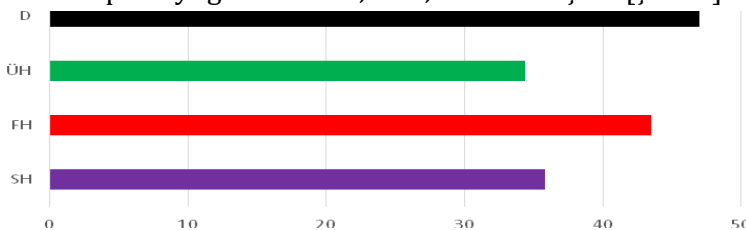
Tədqiqatın obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqatlar zamanı psixoloji həyəcan göstəricilərindən situativ və fərdi həyəcanın Spilberqer- Xanın testi ilə, ümumi həyəcanın Teylor testi ilə, depressiyanın səviyyəsi isə depressiya şkalası ilə təyin edilmişdir.

Tədqiqatlar zamanı yaş verifikasiyası üsulu ilə 68 nəfərdən 32 nəfərinin həqiqi uzunömürlü olması müəyənləşdirilib və psixofizioloji testləşdirmə reallaşdırılıb. Uzunömürlülərdən 6 nəfəri Ermənistan Respublikasından, 14 nəfəri Qubadlı rayonundan, 3 nəfər Laçın rayonundan, 5 nəfər Füzuli rayonundan, 1 nəfər Şuşadan gəlmiş məcburi qaçqın və köçkünlərdir. 1 nəfər Xızı rayonundan, 1 nəfər Moldova, 1 nəfər də Belorusiyadan Sumqayıta köçmüş və 50 ildən çox Sumqayıtda yaşayan uzunömürlülərdir. Uzunömürlülərdən 24-ü qadın və 8-i kişidir. Uzunömürlülərdə yaş göstəricisi 90-101 yaş arasında olmuşdur. Tədqiqatlar fərdi şəkildə aparılmış və alınmış nəticələr statistik işlənmişdir.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Aparılmış tədqiqatların nəticəsində məlum olmuşdur ki, psixoloji həyəcan göstəricilərindən situativ həyəcanın səviyyəsi uzunömürlülərdə $35,74 \pm 2,36$ bal; fərdi həyəcanın səviyyəsi $43,39 \pm 3,26$ bal; ümumi həyəcanın səviyyəsi isə $34,27 \pm 2,19$ bala bərabərdir. Depressiya göstəricisi $46,87 \pm 2,71$ bal olmuşdur [Şəkil 1].



Şəkil 1. Uzunömürlülərdə psixoloji həyəcan göstəricilərinin müqayisəli təsviri (SH-situativ həyəcan, FH-fərdi həyəcan, ÜH-ümumi həyəcan, D-depressiya göstəricisi)

Nəticələrin müqayisəli təhlili zamanı situativ və fərdi həyəcanın orta səviyyəsi qeyd olunsa da, ümumi həyəcanın nisbi yüksək səviyyədə olması müəyyənləşdirilmişdir. Depressiya göstəricisinin nəticəsi tədqiq olunanlarda depressiyanın olmadığını sübut edir. Ədəbiyyat məlumatlarında uzunömürlülərdə aşağı həyəcanın olması faktına rast gəlinir [4, 9]. Azərbaycanda aparılan tədqiqatlarda uzunömürlülərin qocalma prosesinə xüsusi emosional tərzdə yanaşması aşkar edilib, belə ki, bu insanlar qocalığı və qocaldıqlarını qəbul etməzlər. Araşdırmalar nəticəsində uzunömürlülərdə sinir-psixi proseslərində yüksək oyanıqlıq və aşağı stabillik qeyd olunub (müxtəlif qıcıqlandırıcılara qarşı yaranmış yüksək oyanıqlıq qısamüddətli olur və şəxsiyyətdə dərin izlər qoymur, yadda saxlanma prosesi də zəif olmaqla yaranmış emosional gərgin vəziyyətlərin unudulmasına şərait yaradır) [4, 5, 9]. Onlarda yüksək intellekt və yumor hissinin saxlanması qeyd olunub. Eyni zamanda uzunömürlülərdə çox aşağı səviyyə həyəcan, yüksək adaptivlik və geniş emosional əlaqələr və xoşrəftarlıq qeyd edilmişdir. Ailə şəraitində qayğı ilə əhatə olunmuş uzunömürlülərdə stres vəziyyətlər zamanı da özünəməxsus davranış reaksiyası və yüksək təmkinlilik müşahidə edilmişdir [3, 9]. Aşağı həyəcan səviyyəsinin olması sinir-psixi xəstəliklərin də rast gəlmə tezliyini aşağı salır [8]. Bundan əlavə alınmış nəticələrdə depressiyanın olmaması faktı uzunömürlülərin aktiv həyat fəaliyyəti yaşadığını, aydın koqnitiv göstəricilərə sahib olduğunu göstərir. Uzunömürlülərin adaptasiya imkanlarının yüksək olması sayəsində psixofizioloji göstəricilərin norma hüdudunda olması və sağlamlıq göstəricilərinin yüksək səviyyədə qalmasına şərait yaradır.

Nəticə

1. Tədqiq olunmuş uzunömürlülərdə situativ və fərdi həyəcanın norma hüdudunda olması müəyyənləşdirilmişdir.
2. Tədqiq olunanlarda depressiyanın aşağı səviyyədə olması aydınlaşdırılmışdır.
3. Ümumi həyəcanın nisbi yüksək səviyyəsi uzunömürlülərin sağlamlıqlarını qorumaq üçün aktiv həyat fəaliyyətlərinə daha məsuliyyətli yanaşdıqlarını və ətraf mühitdə olan hadisələrə qarşı laqeyd olmadıqlarını göstərir.
4. Uzunömürlülərdə həyəcan göstəricilərinin norma hüdudunda olması adaptiv proseslərin yüksək səviyyədə getdiyini göstərən faktlardan biridir.

Summary

The article presents the results of psychophysiological studies conducted on long-lived people. It was found that the level of situational and individual excitement is within the normal range, and the level of general excitement is found to be relatively high in the long-lived. It has been established that there is no depression in long-lived people. The obtained results confirm the existence of highly adaptive processes in long-lived people and that they live an active life.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Анисимов В.Н. Молекулярные и физиологические механизмы старения. СПб: Наука, 2003, 468 с.
2. Atalay O.T., Cavlak U. The impact of unsupervised regular walking on health: a sample of Turkish middle-aged and older adults. *European Review of Aging and Physical Activity*. 2012; 9(1):71–79. doi: 10.1007/s11556-011-0083-z.
3. Bourassa K.J., Memel M., Woolverton C., Sbarra D.A. Social participation predicts cognitive functioning in aging adults over time: comparisons with physical health, depression, and physical activity. *Aging and Mental Health*. 2017; 21(2):133–146. doi: 10.1080/13607863.2015.1081152.
4. Braun V., Clarke V. Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*. 2006; 3(2):77–101. doi: 10.1191/1478088706qp063oa.
5. Bryant C., Bei B., Gilson K., Komiti A., Jackson H., Judd F. The relationship between attitudes to aging and physical and mental health in older adults. *International Psychogeriatrics*. 2012;24(10):1674–1683. doi: 10.1017/s1041610212000774.
6. Costello E., Kafchinski M., Vrazel J., Sullivan P. Motivators, barriers, and beliefs regarding physical activity in an older adult population. *Journal of Geriatric Physical Therapy*. 2011;34(3):138–147. doi: 10.1519/jpt.0b013e31820e0e71.
7. Deng J.L., Hu J.M., Wu W.L., Dong B.R., Wu H.M. Subjective well-being, social support, and age-related functioning among the very old in China. *International Journal of Geriatric Psychiatry*. 2010;25(7):697–703. doi: 10.1002/gps.2410.
8. Karamova N.Y., Gasumov Ch.Y., Gasumova Z.A. The most common diseases among the old and elderly in Azerbaijan. XVI Международном междисциплинарном Конгрессе “Нейронаука для медицины и психологии”, 4-10 июнь, 2020 года, Судак, Крым, Россия, с.243
9. McNulty J. K., Fincham F. D. Beyond positive psychology? Toward a contextual view of psychological processes and well-being. *American Psychologist*. 2012;67(2):101–110. doi: 10.1037/a0024572.

SÜD VƏZİ XƏRÇƏNGİNİN DİAQNOZU

Əkbərova Aydan, Fərəcova Aysel

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti, Bakı, Azərbaycan
aydan.akberova.27@mail.ru

ANNOTASIYA

Süd vəzi xərcəngi (SVX) ümumilikdə bütün dünyada qadınlar arasında şiş xəstəliklərinin sırasında birinci yeri tutur. Hal-hazırda onkoloji xəstəliklərdən əziyyət çəkən xəstələrin yaşama müddəti xəstəliyin erkən aşkarlanmasından, aşkarlanma zamanı xəstəliyin mərhələsindən və histoloji tipindən bilavasitə asılıdır. Şişin inkişafı, xəstəliyin progressivləşməsinə təyin edən optimal və proqnostik markerlərin müəyyən edilməsi vaxtında müalicə taktikasının dəyişdirilməsinə, xəstələrin yaşama müddətinin artırılmasına imkan verə bilər.

Açar sözlər: *süd vəzi xərcəngi; anomal hüceyrələr; diaqnoz; mammoqrafiya; biopsiya.*

Giriş

Süd vəzi xərcəngi qadınlar arasında daha çox yayılmışdır. Bu xəstəlik anomal hüceyrələrin miqdarının və ölçüsünün artması ilə başlayır. Anomal hüceyrələr 2 növ şiş əmələ gətirir: xoş və bəd xassəli şişlər. Xoş xassəli şişlər insan orqanizmi üçün təhlükə yaratmır və anomal birləşmələr süd vəzindən kənara yayılmır. Bəd xassəli şişlər isə əksinə, insan orqanizmi üçün təhlükəli olub, bədənin digər hissələrinə yayılır.

Süd vəzi xərcənginin əlamətlərini görmək yox, hiss etmək lazımdır. Süd vəzi xərcənginin hər hansı fiziki əlaməti yoxdur. Süd vəzi xərcəngi döşdə və qolun altında düyünlərin yaranması ilə əlaqələndirilir. Süd vəzi xərcənginin döşün formasının, ölçüsünün dəyişməsi, gilələrin deformasiyası məsələn; gilənin daxilə batması və s., gilədən maye ifrazı, dərinin quruluşunda olan dəyişikliklər məsələn; qıcıqlanma, səpki, potağal qabığı, səthdə batıqlıqlar, mərmər dəri və s. kimi simptomları məlumdur.

Süd vəzi xərcənginin mərhələsini 0-dan IV-ə qədər təsnif edirlər. 0-cı qeyri-invaziv mərhələdir. Bu mərhələ xərcəngdən əvvəlki bir hal kimi qeydə alınır. Bu mərhələdə anomal hüceyrələr olsa da, süd vəzinin həddindən kənara yayılmırlar. IV mərhələ isə invaziv xərcəngdir. Bu mərhələ xərcəngin ağır mərhələsi olub, şişin orqanlara və sümüklərə yayılması baş verir [1, 2, 3].

Tədqiqatın məqsədi

Tədqiqatın məqsədi süd vəzi xərcənginin diaqnozu necə aparılmasını müəyyən etmək olmuşdur.

Tədqiqatın obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Müasir dövrün avadanlıqları süd vəzi xərcənginin görünən və görünməyən simptomlarını tez bir zamanda aşkar etməyə imkan verir. Süd vəzi xərcənginin diaqnozunda 3D mammoqrafiyadan, rəqəmsal mammoqrafiyadan, 4D ultrasəs (avtomatik) müayinə metodlarından istifadə oluna bilər.

Mammoqrafiya süd vəzisinin rentgen müayinəsi olub, xüsusi cihaz olan mammoqraf vastəsilə aparılır. Əgər süd vəzində hər hansı bir törəmə aşkar edilmiş olarsa biopsiya təyin olunmalıdır.

Biopsiya zamanı süd vəzi toxumasından nümunə alıb, uyğun şəraitdə dondurub, kəsib, boyayıb, mikroskop altında incələyirik. Bu yolla əldə edilən diaqnoz histopatoloji diaqnoz olub və süd vəzisi xərcənginin dəqiq diaqnozunun tək yoludur. Xəstənin əllə hiss edilən kütlə simptomu ilə xəstəxanaya gəldiyi təqdirdə, ilk olaraq bu kütlənin kista, yoxsa şiş olduğu ayırd edilməlidir. İçi maye dolu olan kistalar xərcəng deyil və təhlükəli deyillər. Ancaq iki təbəqəli solid kütlələr şiş kütlələridir ki, bu şişlər tez-tez müayinə edilməli və ya biopsiya vastəsilə dəqiq diaqnoz qoyulmalıdır. Diaqnostikanın ilkin mərhələsi vizuallaşdırmaqdır. Əgər vizuallaşdırma zamanı şübhəli parçalar aşkar edilərsə, növbəti mərhələyə başlanılır. Bu zaman biopsiyadan istifadə edərək, aşkar olunmuş parçaları mikroskop altında araşdırırıq.

Ultrasəs müayinəsi aşkar edilən törəmənin müayinəsində USM faydalı hesab olunub və mammoqrafiya zamanı aşkar olunan qeyri-normal sahənin müayinəsində növbəti addım kimi istifadə oluna bilər.

Əgər xəstədə döş başı axıntısı şikayətləri olarsa, galaktoqrafiya tövsiyə olunur ki, bu zaman döşün baş içərisindən içəri dərman yeridilir və daha sonra süd kanallarının rentgeni çəkilir.

Döş vəzinin MRT görüntüsü metodu xeyli sayda yalan nəticələr verə bilər və böyrək xəstəliyindən əziyyət çəkənlər üçün əlverişli deyil [4, 5, 6].

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Süd vəzi xərcənginin makroskopik görünüşünə görə 3 forması ayırd olunur: düyünlü xərcəng, diffuz xərcəng, pecet xəstəliyi. Düyünlü xərcəng formasında bərk və yumşaq düyünlərə rast gəlinir. Pecet xəstəliyi isə döş giləsinə və onun arealına görə təyin olunur.

Aparılan tədqiqatlara görə süd vəzi xərcəngi sol vəzidə sağ vəziyə görə daha tez-tez rast gəlinir. Süd vəzi içərisində şişlərin yerləşməsi aşağıdakı şəkildədir:

Yuxarı bayır hissə 50%

Yuxarı içəri hissə 10%

Aşağı içəri hissə 10%

Mərkəzi hissə 20%

Aşağı bayır hissə 10%

Müasir üsullarla diaqnozun qoyulmasının üstünlükləri: döş xərcənginin erkən aşkarlanması və daha dəqiq, düzgün diaqnozun qoyulmasıdır. Xərcəng daha bir neçə mm diametrə sahib olduğu zaman belə mammoqrafiyada görülə bilər. Bu vəziyyətdə müalicənin nəticələri çox müvəffəqiyyətli olur. Tədqiqatlara əsasən, demək olar ki, xərcəng simptomları ortaya çıxdığı zaman şiş ən azı 1 sm və ya daha böyük ölçüdə olur [1].

Nəticə

Süd vəzi xərcənginin dəqiq səbələri məlum deyildir. Aparılan tədqiqatlar göstərir ki, daha çox risk qrupuna aid olan xəstələr 50 yaşdan yuxarı qadınlardır. Digərləri isə 39-49 yaş arasında olan qadınlardır. Döş xərcənginin yaranmasında genetik faktorlarında rolu böyükdür. Araşdırmalarımızdan belə məlum oldu ki, bəzi faktorlar və həyat tərzi vərdisləri döş xərcəngi riskini artırır. Məsələn; çəki artımı menopoz zamanı qadınlarda xərcəng riskini artırır. Kosrateptik dərmanların qəbulu, oturaq həyat tərzi, zərərli vərdislərin olması, 30 yaşdan sonra uşaq dünyaya gətirmək, sonsuzluq xərcəng riskini artırır. Bu risk amilləri ilk növbədə süd vəzilərinin dishormonal patologiyalarına, sonra isə süd vəzilərinin xərcənginə gətirib çıxarır. Ancaq məşqlər, müntəzəm olaraq fiziki fəaliyyət tam əksinə süd vəzi xərcəngi riskini azaldır.

Süd vəzi xərcənginin müalicə üsulunun seçilməsi onun mərhələsindən, qadının yaşından, şişin quruluşundan, onun inkişaf sürətindən, yumurtalıqların fəaliyyətindən asılı olaraq müəyyən edilir. Müalicə texnikalarına cərrahi müalicə, radioloji terapiya, xemoterapiya, hormonoterapiya daxildir.

Vaxtında düzgün diaqnozun qoyulması və düzgün müalicənin aparılması xərçəngə yoluxma faizinin aşağı düşməsi deməkdir. Bu isə Beynəlxalq statistikada ölümün sayının azalması deməkdir. Müasir tibbi avadanlıqlarının, tibbi mütəxəssislərin, elmi-tədqiqat institutlarının olması süd vəzi xərçəngindən əziyyət çəkən insanların sağ qalma ehtimalını daha da artırır və Beynəlxalq statistikaya əsasən sağ qalmanı 90%-ə çatdırır [1, 2].

Summary

Breast cancer is the second most common cause of cancer death in women in the United States after lung cancer. However, the number of women who have died from breast cancer has decreased by 43% since 2020 after peaking in 1989. This was due to early detection, better treatment, and increased awareness of breast cancer. As a result, more than 460,000 breast cancer deaths were prevented during this period. Although black women are diagnosed with breast cancer less often than white women, they have a 40% higher mortality rate from the disease. Black women are more likely to develop breast cancer before the age of 40 compared to white women.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Reproduktiv sağlamlığın əsasları jurnalı
2. Sağlamlıq və xəstəlik ; Nurrədin Rzayev
3. <https://its.gov.az/uploads/news/147/pdf/sud-vezisinin-xercengi-ile-mubarizenin-esas-yolu-erken-diaqnostikadir-331935.pdf>
4. zimtebib.az/sud-vezinin-xercengi/2015/11/
5. <https://www.biw.medfind.az/blog/detail/36/dos-xrcngi->
6. <https://www.slideshare.net/JoubertBolthausersd-vzi-xrangi>

3D ORQAN TRANSPLANTASIYASI

İdrisova Vəzifə, Fərəcova Aysel

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti, Bakı, Azərbaycan
idrisovavzif@gmail.com

ANNOTASIYA

XXI ərsdə informasiya və kommunikasiya texnologiyaları elmi-texniki tərəqqi üçün özül olmuşdur. Buna görə də ayındır ki, üçüncü minillikdə də insan həyatının bütün sahələrində onlar daha da vacib bir rol oynayacaqlar.

Kompüter tomoqrafiyası, maqnit-rezonans müayinəsi, ultrasəs zondlaşdırması və pozitronemissiyon tomoqrafiyası kimi insan orqanizmi səhhətini vizuallaşdıran yeni texnologiyalar, sonradan hesablama üsulları ilə emal oluna bilən üçölçülü informasiyalar almağa imkan verir.

Bu gün dünyada 3D çapdan cərahiyyədə həkimin fərdi tələblərinə uyğun tibbi alətlərin yaradılması üçün istifadə edilir. Hazır ki, dövrdə insan toxumalarının becərilməsi üçün strukturların üçölçülü çapı sahəsində aktiv tədqiqatlar həyata keçirilir.

Açar sözlər: *3D çap texnologiyalar; süni ürək transplantasiyası; böyrək çapı.*

Giriş

XXI ərsdə informasiya və kommunikasiya texnologiyaları elmi-texniki tərəqqi üçün özül olmuşdur. Buna görə də aydındır ki, üçüncü minillikdə də insan həyatının bütün sahələrində onlar daha da vacib bir rol oynayacaqlar.

Kompüter tomoqrafiyası, maqnit-rezonans müayinəsi, ultrasəs zondlaşdırması və pozitronemissiyon tomoqrafiyası kimi insan orqanizmi səhhətini vizuallaşdıran yeni texnologiyalar, sonradan hesablama üsulları ilə emal oluna bilən üçölçülü informasiyalar almağa imkan verir.

3D çapın üstünlükləri:

1. Sürət-proses daha qısa müddət ərzində baş verir.
2. Yüngül-protezdən fərqli olaraq çəkiddə daha yüngül olur.
3. Məsələlilik-məhz bu keyfiyyət protezin tez bir şəkildə canlı toxumalarla birləşməsinə səbəb olacaq [1].

Tədqiqatın məqsədi

İnsan orqanları eyni deyildir, alınan travmalarda müxtəlifdir, bunu nəzərə alaraq orqan nəqli zamanı yeni orqan öz unikal xüsusiyyətləri sayəsində riskləri daha da azaldır. Bu baxımdan həkimlər donor uyğunluğu tapmaq və xəstənin orqanizminin transplantasiya olunmuş böyrəyi rədd etməyəcəyinə ümid etmək əvəzinə, xəstənin hüceyrələrindən istifadə edərək, sadəcə bir böyrəyi çap edə bilsələr nə olardı? 2019-cu ildə aparılan bir araşdırmaya görə, orqan bioçapı, təbii analoqlarını ideal şəkildə təqlid edən biosüni orqanlar istehsal etmək üçün bir neçə hüceyrə növlərini, böyümə faktorlarını və biomateriaları qat-qat şəkildə yığmaq üçün 3D çap texnologiyalarından istifadədir.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Böyrək, ürək, sidik kisəsinin 3D çap vasitəsilə transplantasiyası [2, 3, 4].

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Bir orqanın bioçapı prosesinə başlamaq üçün adətən xəstənin öz hüceyrələrindən başlayırlar. Orqanın kiçik bir iynə ilə biopsiyası alınır və ya "poçt markasının yarısından az olan" kiçik bir toxuma parçasını çıxaran minimal invaziv cərrahi əməliyyat edirlər. Bu kiçik toxuma parçasını götürməklə biz hüceyrələri bir-birindən ayıra bilirik və bədənədən kənardə olan hüceyrələri böyüdür və genişləndiririk. Bu artım steril bir inkubator və ya bioreaktorda, təzyiqli paslanmayan polad qabda baş verir ki, bu da hüceyrələrin qida maddələri ilə qidalanmasına kömək edir və mütəmadi olaraq onları hər 24 saatdan bir qidalandırırıq, çünki hüceyrələrin öz maddələr mübadiləsi var, hər bir hüceyrə növünün fərqli mühiti var və inkubator və ya bioreaktor insan orqanizminin daxili temperaturunu və oksigenləşməsini təqlid edən sobaya bənzər bir cihaz kimi fəaliyyət göstərir. Sonra onu yapışqan kimi olan bioloji gellə qarışdırırıq. Bədənimizdəki hər bir orqanı bir yerdə saxlayan hüceyrələr və yapışqan var. Əsasən, buna "hüceyrədən kənar matris" də deyilir. Bu ya-

pıışqan canlı hüceyrələrin, hidrojel adlanan su ilə zəngin molekulların və hüceyrələrin çoxalmağa və fərqlənməyə davam etməsinə kömək edən media və böyümə faktorlarının çap edilə bilən qarışığıdır. Hidrojellər insan orqanizminin zülallar, kollagen və hialuron turşusu daxil olmaqla maddələri ehtiva edən hüceyrədənəknar matrisini təqlid edir.

Yapışqanın hüceyrə olmayan nümunə hissəsi laboratoriyada hazırlana bilər və əvəz etməyə çalışdığınız toxuma ilə eyni xüsusiyyətlərə sahib olacaq.

Burada mənfi immun reaksiyanın qarşısını almaq üçün istifadə edilən biomateriallər adətən zəhərsiz, bioloji parçalana bilən və biouyğun olmalıdır. Kollagen və jelatin toxumalarının və orqanların bioprintingi üçün istifadə edilən ən çox yayılmış biomateriallərdən ikisidir.

Nəticə

Orqan çatışmazlığı ilə bağlı xərcələr çox yüksəkdir. Sadəcə bir xəstəni dializdə saxlamaq üçün ildə dördə bir milyon dollardan çox maliyyə lazımdır. Beləliklə, xəstəyə implantasiya edə biləcəyiniz orqan yaratmaq çox daha ucuzdur.

Nəticənin tətbiqinə aid təkliflər

Çap prosesi - hər bir biomürəkkəbi - neçə hüceyrə növü çap etmək istəyimizdən asılı olaraq - çap kamerasına yüklənməlidir, mürəkkəbi çıxarmaq və materialı qat-qat hazırlamaq üçün çap başlığı və başlıqdan istifadə etmək lazımdır. Fərdi xüsusiyyətlərə malik toxuma yaratmaq, printerlərin xəstənin rentgen şüaları və ya skanlardan alınan görüntü məlumatları ilə proqramlaşdırılması ilə təmin edilir.

Rəngli printerdə bir neçə fərqli kartric mövcuddur. Kartriçlər bioprintinglə eynidir burada ənənəvi mürəkkəblər əvəzinə hüceyrələrdən istifadə edilə bilər. Çap prosesinin nə qədər davam edəcəyini bir neçə faktordan, o cümlədən çap olunan orqan və ya toxumadan, qətnamənin incəliyindən və lazım olan çap başlıqlarının sayından asılıdır. Ancaq adətən bir neçə saatdan bir neçə günə qədər davam edir. Ancaq biopsiyadan implantasiyaya qədər olan müddətin təxminən dörd-altı həftə olduğu müəyyən edilmişdir. Necə ki, bir donordan orqan götürmək istəsəniz, dərhal həmin orqanı bioreaktora daxil etməli və onu perfuziya etməyə başlamalısınız, əks halda hüceyrələr ölür. Bir orqanı perfuziya etmək, onu qan damarları və ya digər kanallar vasitəsilə dövriyyə edərək onu maye, adətən qan və ya qan əvəzedicisi ilə təmin etməkdir.

Summary

According to the Health Resources and Services Administration, 17 people die each day while waiting for an organ transplant. The agency says another person is added to the waiting list every nine minutes. More than 90% of people on the transplant list need a kidney in 2021. Around one million people in the world need a kidney. So they suffer from end stage kidney failure and they have to go on dialysis. When you go on dialysis, you have almost five years to live and your death rate increases by 15% every year. Dialysis is very hard on the body. So, it is really

encouraging to solve this big problem of printing bodies. To begin the process of bioprinting an organ, they usually start with the patient's own cells. The organ is biopsied with a small needle, or they perform minimally invasive surgery that removes a small piece of tissue "less than half the size of a postage stamp". By taking this small piece of tissue, we can separate cells from each other and grow and expand cells outside the body. This growth takes place in a sterile incubator or bioreactor, in a pressurized stainless steel vessel, which helps to feed the cells with nutrients, and we regularly feed them every 24 hours, because cells have their own metabolism, each cell type has a different environment and the incubator or bioreactor acts as an oven-like device that mimics the internal temperature and oxygenation of the human body. Then we mix it with a biological gel that is like glue. There are cells and glue that hold every organ in our body together. Basically, it is also called "extracellular matrix".

Those fat cells first turned into stem cells, and at a later stage, the stem cells turned into heart muscle cells and endothelial cells. An artificial heart created by this method has the same immunological, biochemical and anatomical characteristics of a real human heart. According to scientists, this is an important step towards eliminating the risk of the human body not accepting an organ.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://ict.az/uploads/konfrans/e_tibb/31.pdf&ved=2ahUKEwi8w8ejsr-AhUXgosKHelqAMQQFnoECBQQAQ&usg=AOvVaw31E7dsVgMORUMPq1sscu52
2. <https://technote.az>
3. https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://acibadem.com.az/treatment/kidney-transplantation/&ved=2ahUKEwjX4_yStLr-AhU1DRAIHTSKAu0QFnoECC0QAQ&usg=AOvVaw1iKR-RPiJRTCuEt0ihTvMa
4. <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.azerba.ycan2.com/3d-printerde-cap-edilmis-boyrek-amerikalinin-heyatini-xilas-edib/&ved=2ahUKEWjwbMnLr-AhUjiYsKHWKEDIQFnoECA4QAQ&usg=AOvVaw07ueyZwLMFpt5Uz6KzuskK>

ИЗМЕНЕНИЕ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ САЗАНА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ФОСФОРНОГО УДОБРЕНИЯ

Мамедова Севиндж^{1,2}

¹*Бакинский Государственный Университет, Баку, Азербайджан,*

²*Институт физиологии, Баку, Азербайджан*

sevaxalilovna@mail.ru

АННОТАЦИЯ

Увеличивающееся антропогенное загрязнение природных вод различными токсинами и его влияние на жизнеспособность водных организмов является одним из основных проблем современной экологии и физиологии. В нашей работе мы изучали влияние фосфорного удобрения Амторфос на поведенческие реакции сазана.

Ключевые слова: *Амторфос; фосфорное удобрение; сазан; поведенческие реакции; концентрация.*

Введение

В формировании поведения рыб значимую роль играют разнонаправленные процессы, происходящие в окружающей среде, определяющиеся комплексом различных биотических и абиотических факторов. Внешнее проявление генетических, биохимических, физиологических процессов формируют экологически различные фенотипические адаптации, которые подготавливают организм реагировать на внутренние и внешние стимулы для выживания в изменчивых условиях среды [5]. В процессе эволюции в результате естественного отбора вместе с морфологическими и физиологическими адаптациями сохранились наиболее адекватные поведенческие реакции рыб [3]. Сохранение стабильности поведенческих реакций обеспечило наилучшую возможность для выживания и репродукции, приспособлявая организм к более эффективному использованию ресурсов и к выбору более подходящего места обитания.

Вместе с тем, загрязнение водной среды всецело изменяет нормальное поведение рыб. Например, вызывает изменения в двигательной активности и, соответственно, в реакциях избегания хищника и в пищеводобывательных реакциях рыб [6], в дыхательной системе и метаболизме, и в выражении агрессии по отношению к другим особям своего вида. Присутствие поллютантов в водной среде также приводит к ухудшению рецепторных свойств организма, социальных взаимоотношений, нарушает все стадии репродукции: икрометание, построение гнезда, ухода за икрой и нерест, забота о потомстве. Всё это отражается на снижении численности и выживаемости потомства [4]. Некоторые токсиканты могут даже полностью устранить выражение каких-либо поведенческих реакций, существенных для выживания в экосистеме, приводя, таким образом, в итоге к гибели. В связи с этим мы посвятили свою работу изучению фосфорного удобрения Ammophos на поведенческие реакции рыб.

Цель исследования

Целью настоящего исследования было изучение фосфорного удобрения Ammophos различной концентрации на поведенческие реакции сазана и проследить динамику поведенческих реакций.

Объекты и методы исследования

Как известно представителем пресноводных рыб в реках Кура и Араз является сазан, то биологическом объектом наших исследований является сазан, который мы приобретали в городе Нефтчале в Хыллинском рыбном заводе по производству осетровых. В наших исследованиях использовались 6-месячный сазан. Вес сазана составлял 40–45 г, длина 20–25 см. Среднесуточная температура воды в ваннах, где содержались подопытные рыбы, составляла 18–20 °С, рН воды 7,1, содержание в

воде кислорода составляло 7 мг/л. Проводилась непрерывная аэрация.

Перед началом исследований мы определили летальную (ЛК 50), концентрацию для Amorphos по методу Finney Dj. [2]. Так, летальная концентрация 96-часовой экспозиции составило 97,21 мг/л. Поведенческие реакции мы определяли по методу H.F. Al-Kahem [1]. Полученные результаты статистически обработаны и достоверны.

Обсуждение полученных результатов

В наших исследованиях мы изучали такие поведенческие реакции как кашель, зевота, поверхностное плавание, беспокойное хаотичное движение, потеря равновесия, броски, движение хвостового плавника, двигательная активность до и после воздействия фосфорного удобрения. В результате проведённых исследований мы выяснили, что в норме у сазана двигательная активность составила $5,2 \pm 0,611$ дв/мин, движение хвостового плавника $54,0 \pm 3,400$ дв/мин, броски $7,2 \pm 0,573$ дв/мин, потеря равновесия $1,9 \pm 0,233$ дв/мин, беспокойное хаотичное движение $2,9 \pm 0,379$ дв/мин, поверхностное плавание $4,8 \pm 0,533$ дв/мин, зевота $2,6 \pm 0,306$ дв/мин, кашель $3,6 \pm 0,67$ дв/мин. После воздействия фосфорного удобрения Amorphos летальная концентрация которого составила 97,21 мг/л эти данные изменились и были следующие: двигательная активность $6,3 \pm 0,111$ дв/мин ($P > 0,5$), движение хвостового плавника $33,0 \pm 1,719$ дв/мин ($P < 0,001$), броски $4,2 \pm 0,730$ дв/мин ($P < 0,001$), потеря равновесия $4,9 \pm 0,314$ дв/мин ($P < 0,001$), беспокойное хаотичное движение $3,6 \pm 0,164$ дв/мин ($P < 0,02$), поверхностное плавание $6,9 \pm 0,396$ дв/мин ($P < 0,01$), зевота $5,4 \pm 0,164$ дв/мин ($P < 0,001$), кашель $8,8 \pm 0,323$ дв/мин ($P < 0,001$).

Анализируя выше приведённые данные, можно сказать, что воздействие этого препарата оказывает разное влияние на поведенческие реакции сазана. Угнетение двигательной активности всё же связано с токсическим действием действующего компонента этого препарата, доминирующего в нём. Снижение (или повышение) может быть следствием нарушения газообмена в результате повреждения жабр. Это приводит к угнетению процесса метаболизма и, следовательно, к снижению энергоснабжения организма, что отражается на поведении рыб. Это также может быть связано с нарушениями ткани мышц от целостности которой непосредственно зависит плавательная способность рыб. Нарушение двигательной активности может быть связано с влиянием фосфорного удобрения Amorphos на нервную систему, что приводит к нарушению передачи сигналов от центральной нервной системы к мышцам, а также может быть следствием ферментативной дисфункции, что может привести к нарушению респираторных мышц.

Имея центральное значение во многих биологических аспектах поведения рыб, изменение плавательной способности имеет большое

значение в межвидовых и внутривидовых взаимодействиях. Так нарушение стайного движения, а также снижение темпа двигательной активности делает рыб уязвимыми для хищников. А изменение взаимодействий хищник-добыча, в свою очередь имеет важные последствия для сохранения равновесия и устойчивости экосистемы. Кроме того, снижение уровня активности рыб сопровождается уменьшением нахождения и потребления пищи, что также отражается на их ростовых показателях.

Выводы

1. Использованное в исследованиях фосфорное удобрение Аммофос на рыбах не исследовалось, о чём указано в паспортных данных препарата.
2. Полученные данные указывают на то, что исследуемый препарат оказывает влияние на поведение рыб и тем самым вызывает нарушение экосистемы.

Xülasə

Təbii suların müxtəlif toksinlərlə antropogen çirklənməsinin artması və onun su orqanizmlərinin həyat qabiliyyətinə təsiri müasir ekologiya və fiziologiyanın əsas problemlərindən biridir. İşimizdə fosfor tərkibli (Ammophos) gübrənin çəki balığının davranış reaksiyalarına təsirini öyrəndik.

Summary

The increasing anthropogenic pollution of natural waters with various toxins and its impact on the viability of aquatic organisms is one of the main problems of modern ecology and physiology. In our work, we studied the effect of Ammophos phosphate fertilizer on the behavioral responses of *Cyprinus carpio*.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Al-Khaem H.F. Behavioral responses and Changes in some hematological parameters of the Cichlid Fish, *Oreochromis niloticus*, exposed to trivalent chromium
2. Finney D.J. Probit analysis (1980) // Cambridge: Cambridge University Press, p. 333
3. Dube P., Hosetti B. Behavior surveillance and oxygen consumption in the freshwater fish *Labeo rohita* (Hamilton) exposed to sodium cyanide // *Biotechnol Anim Husbandry*, 2010, v.26, No 1, p. 91-103
4. Halappa R., David M. Behavioral responses of the freshwater fish, *Cyprinus carpio* (Linnaeus) following sublethal exposure to chlorpyrifos // *Turk J Fish Aquat Sci*, 2009, v. 9, p. 233-238
5. Kane A., Salierno J., Brewer S. Fish models in behavioral toxicology: Automated techniques, updates and perspectives // *Methods in Aquat Toxicol*, 2005, v.2, p.559-590
6. Kazlauskaite N., Svecevicus G., Petrauskiene L., Vozyliene M. Behavioral responses of Medicinal Leech and Rainbow Trout exposed to crude oil and heavy fuel oil in ontogenesis // *Polish J Environ Stud*, 2010, v. 19, N0 2, p. 429-433

ALZHEİMER XƏSTƏLİYİNİN MÜALİCƏSİ ÜÇÜN NANOTEXNOLOJİ ÜSULLARDAN İSTİFADƏ

İskəndərova Nərmin, İbrahimova Könül

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti, Bakı, Azərbaycan
isgandarlinarmin23@gmail.com

ANNOTASIYA

Alzheimer xəstəliyi əsasən qocalıq lövhələrinin və neyrofibrilyar qırışıqların yığılmasıdır. Xəstəliyi ləngitmək və dayandırmaq üçün beyinə intranazal dərmanlar inyeksiya olunur. Müalicənin dayandırılması isə ürəkbulanma, qusma və s. simptonlara əsasən müəyyənləşdirilir. Klinik sınağın müsbət cavabı siçanlar üzərində aparılan təcrübəyə əsaslanır ki, bu zaman beyinə infeksiya olunan 170 ng/ml polimer nanohissəciklər mikrodamarların endotel hüceyrələri ilə polisorbət örtüyü arasında əlaqə yaradır.

Açar sözlər: Alzhamer xəstəliyi; Nanotexnologiya; polimer nanohissəciklər; polisorbət 80; intranazal dərmanlar.

Giriş

65 yaş üstü insanlarda xəstəliyi müvəqqəti ləngitmək, yavaş inkişafını əldə etmək və ya dayandırmaq üçün araşdırmalar aparılmasa təxmini 3 dəfəyə qədər artacağı güman olunur. Hazırda ən perspektiv yol intranazal dərmanların beyinə inyeksiyası görünür. Sözügedən dərmanların beyinə inyeksiyası neyrotransmitter və ferment modulyasiya üsuluna əsaslanır. Ürəkbulanma və qusma halları zamanı isə müalicə dayandırılır. Bu hal asetilkolinesteraza inhibitorlarının tədqiqatında müşahidə edilir [1].

Memantinin tədqiqatında isə başgicəllənmə, qəbizlik və qusma kimi hallar qeydə alınır. Müalicənin uğursuz baş verməsi əsasən dərmanların farmakokinetikası və formakodinamikası səbəbindən meydana gəlir. Minimal toksikliyi stabil saxlamaq üçün əsasən nano-platformalardan və nanoqurğulardan istifadə edirik. Müalicənin ən effektiv nəticəsi nanotexnologiyaya əsaslanan dərmanların inyeksiyasıdır. Alzheimer xəstəliyinin müalicəsi üçün bir çox nanotexnoloji üsul vardır ki, məhz onlardan biri komputer tomoqrafiyası, maqnit rezonans görüntüləmə, tək foton emissiya, pozitron emissiya tomoqrafiyasıdır. Neyroiməqrafiyadan istifadə zamanı isə beynin MRT və KT-də skan edilməsi koqnitiv dəyişkənliklərdə lezyonları aşkar etmək üçündür [2].

Tədqiqatın məqsədi

Alzheimer xəstəliyinin müalicəsində ən effektiv yol olan nanotexnoloji metodların xəstələrə tətbiqi. Intranazal dərmanların beyinə inyeksiyası ilə polimer nanohissəciklərin bilavasitə hipotalamusun qocalıq lövhələrinə təsirinin tədqiqi.

Tədqiqatın obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Laboratoriya araşdırmalarından əldə etdiyimiz məlumatlara əsasən Alzheimer xəstəliyinin diaqnostikası üçün ən əlverişli nanotexnoloji üsul amiloid peptidlərin aşkarlanmasına dayanır. Bu zaman polimer nanohissəciklərin beyinə və amiloidə yeridilməsini yaxşılaşdırmaq üçün 125 I-kliokinol (5-xloro-7-yod-8- hidroksixinolin) inyeksiya edirik. Polimer nanohissəciklərdə sıxışdırılmış tioflavin-T- nin yeridilməsi qocalıq lövhələrində amiloid peptidlərin aşkarı üçün demək olar zond kimi istifadə edilir [3].

İlk öncə flüorisan tioflavin-T- nin fotokonversiyasına, yəni inyeksiyadan 3 gün sonra fiksə olunmuş toxumalardan götürülmüş nanofərələr və mikroqliyalara nəzər yetirilir. Dərmanların fiziki və kimyəvi xüsusiyyətləri farmakoterapevtik nəticəsi ilə sıx bağlıdır. Bunlara lipofilliyi, hidrofiliyi, molekulyar çəkisi, metabolizmi və s aiddir. Fikrimcə beyinə polisorbət 80-in beyin mikrodamarlarının endotel hüceyrələrinə çatdırılması mexanizmi tədqiqatın əsas hissəsidir. Alzheimer xəstəliyinin müalicəsi üçün beyinə rivastiqmin polisorbət 80 ötürülür. [4] Məhz tədqiqatın əsas obyektı polimer monohissəciklərin siçanlara inyeksiyasına dayanır. Tədqiqatın müsbət cavabı üçün 170 ng/ml polimer hissəcikləri isə hər bir heyvana inyeksiya olunur. Nəticədə isə beyin mikrodamarlarının endotel hüceyrələri ilə polisorbət örtüyü arasında qarşılıqlı əlaqə olduğu sübut olunur [5].

Əldə olunmuş nəticənin təhlili

Alzheimer xəstəliyinin müalicəsi üçün beyinə fibroblast böyümə faktorunun inyeksiyası yeridilir. Nəticədə isə beyin mikrodamarlarının polisorbətə qarşılıqlı əlaqəsi müşahidə olunur.

Eyni zamanda polimer monohissəciklərin venadaxili yeridilməsi də tədqiqat olunmuşdur. Bu zaman preparat 1,7-5,17 dəfə paylanır. Həmçinin intranasal preparat isə burundaxili inyeksiya olunaraq tətbiq olunur. Nəticə olaraq siçanların fəaliyyətində aktivlik müşahidə olunur. Alzheimer xəstəliyi siçanlarda hipotalamusda CHAT aktivliyi, konyuqasiya olunmamış nanohissəciklərlə müalicə edilmiş siçanlara nisbətən daha ləngdir.

Cədvəl 1. Klinik sınağın inyeksiya mərhələləri.

125 I-kliokinol yeridilir	Polimer hissəcikləri beyinə və amiloid yerləşdirilməsinə yaxşıdır
tioflavin-T	Qocalıq lövhəciklərində amiloid peptidlərin aşkarı
170 ng/ml polimer hissəciklərin inyeksiyası	Beyin mikrodamarlarının endotel hüceyrələri ilə polisorbət örtüyü arasında əlaqə yaradır.

Nəticə

Alzheimer xəstəliyi siçanlarda beyinə inyeksiya olunmuş polimer nanohissəciklərin hipotalamusda aktivliyini ləngitdiyi halda, polimer nanohissəciklərlə müalicə olunan siçanlarda daha yüksək qeydə alırıq.

Nəticələrin tətbiqinə dair təkliflər

Intranazal dərmanların inyeksiyası zamanı əks təsirlər müşahidə olunarsa müalicə dərhal dayandırılmalıdır. Nanohissəciklərlə müalicə olunmuş

siçanlarda hipotalamusun CHAT aktivliyinin ətraflı tədqiqi aparılmalıdır.

Summary

Alzheimer's disease is characterized by cognitive and behavioral disorders. In this disease, the areas that help to encode the events that occur in the hypothalamus of old age directly in the depths of the brain lag behind in development. In the treatment of the disease, intranasal drugs are injected into the brain. In cases of dizziness, constipation, vomiting, the treatment is stopped. Due to the formodynamics of drugs, treatment failure is observed. Polymeric nanoparticles are injected into the brain to detect amyloid peptides.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Yiannopoulou K.G., Papageorgiou S.G. Current and future treatments for Alzheimer's disease. *Therapeutic Advances in Neurological Disorders*. 2013 https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1756285612461679?url_ver=Z39.88-2003&rft_id=ori:rid:crossref.org&rft_dat=cr_pub%20%20pubmed
2. Raina P., Santaguida P., Ismaila A. et al. Effectiveness of cholinesterase inhibitors and memantine for treating dementia: evidence review for a clinical practice guideline. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18316756/>
3. Kulkarni P.V., Roney C.A., Antich P.P., Bonte F.J., Raghu A.V., Aminabhavi T.M. Quinoline-n-butylcyanoacrylate-based nanoparticles for brain targeting for the diagnosis of Alzheimer's disease. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20049829/>
4. Wilson B, Samanta M.K, Santhi K, Kumar K.P., Paramakrishnan N, Suresh B. Targeted delivery of tacrine into the brain with polysorbate 80-coated poly(n-butylcyanoacrylate) nanoparticles. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18472255/>
5. Wilson B, Samanta M.K, Santhi K, Kumar K.P., Paramakrishnan N, Suresh B. Poly (n-butylcyanoacrylate) nanoparticles coated with polysorbate 80 for the targeted delivery of rivastigmine into the brain to treat Alzheimer's disease. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18291351/>

COVID-19 VƏ DİGƏR TƏNƏFFÜS XƏSTƏLİKLƏRİNDƏ KÖK HÜCEYRƏ TERAPİYASI

Baxşiyeva Alina, İbrahimova Könül

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti, Bakı, Azərbaycan
tbakhshiyeva628@gmail.com

ANNOTASIYA

Klinik sınaqlar ARDS olan xəstələrin müalicəsində MSC transplantasiyasının effektiv olduğu istiqamətindədir. Pnevmoniya olan xəstələrdə $1 \cdot 10^6$ hüceyrə/kq mezenximal kök hüceyrənin venadaxili transplantasiyası həyata keçirilir. Eyni zamanda kəskin respirator distress sindromunda PL-MSC-lərin venadaxili inyeksiyası tətbiq olunur. Erkən mərhələdə plasentadan alınan mezenximal kök hüceyrələrin əsasən 3 inyeksiyasının kəskin respirator distress xəstəliyində effektiv müalicə variantı olduğu müəyyənləşdirildi

Açar sözlər. COVID-19, mezenximal kök hüceyrə, ARDS, transplantasiya, faza I tədqiqi.

Giriş

COVID-19 pandemiyası və respirator infeksiyalar hər il milyonlarla insanın həyatına son qoyur. Kök hüceyrə transplantasiyası ağciyərlərin bərpası üçün ən ümid verici variantdır. Son zamanlarda ən gündəmdə olan tənəffüsdə kök hüceyrələrinin fiziologiyası, patologiyası və anatomiyasıdır. Həm təhlükəsiz və effektiv nəticə almaq, həm də tənəffüs xəstəliklərini müalicə etmək üçün klinik sınaqlarda kök hüceyrələrin transplantasiyası üsulundan istifadə o edirik. Ağciyərlərin xəstəliyə yoluxma mərhələlərini, eyni zamanda da regenerativ müdaxilələrin mexanizmini hərtərəfli tədqiqi pluripotent kök hüceyrələrin kəşfi ilə əlaqəlidir. Transplantasiyada bazal kök hüceyrələr, goblet hüceyrələr, neyroendokrin hüceyrələr şaxələndirilərək istifadə olunur.[1]

Kəskin respirator distress sendromu vardır ki, bu sendrom COVID-19 xəstələrinin ölümünə səbəb olan ən mühüm səbəblərdən biridir. Mezenximal kök hüceyrələr immunomodulyator, iltihabəleyhinə və bərpaedici potensiallarına görə ARDS-nun yəni kəskin respirator distress xəstəliyinin müalicəsi üçün bir çox klinik sınaqların əsas mövzusu olmuşdur. Bu prosesdə 1-ci klinik sınağın məqsədi COVID-19 tərəfindən ARDS olan xəstələrdə allogen plasenta törəmə mezenximal kök hüceyrələrin venadaxili yeridilməsinin qiymətləndirilməsindən ibarətdir.[2]

Tədqiqatın məqsədi

Tədqiqat ARDS olan xəstələrdə iltihabın, ağciyər toxumasının zədələnməsinin və ölümün sayının kəskin azalmasında mezenximal kök hüceyrələrinin rolunu göstərmişdir. Mezenximal kök hüceyrələr bərpaedici, iltihabəleyhinə və immunomodulyator xüsusiyyətlərə malik qeyri-hematopoetik kök hüceyrələrdir. Bu hüceyrələr demək olar ki, sümük iliği, göbək kordonu, yağ toxuması, kordon qanı və plasenta kimi müxtəlif mənbələrdən toplanır. Mezenximal kök hüceyrələr bir çox mənbədən əldə oluna bilər, bunlara misal olaraq sümük iliği, göbək kordonu, yağ toxuması amma plasentadan əldə olunan mezenximal kök hüceyrələr ən effektiv olanlardır. İntravenoz infuziya prosesindən sonra ağciyərlərdə çoxlu miqdarda Mezenximal kök hüceyrələri populyasiyası toplanır ki, bu da ağciyər fibrozunun qarşısını ala, tənəffüs funksiyasını yaxşılaşdırır, həmçinin alveolların epitel hüceyrələrinin qoruyub ağciyər mikromühitini yaxşılaşdırır bilər.

Mezenximal kök hüceyrələrin toxuma mənşəyi, prosesləri onların funksiyasına bilavasitə təsir göstərdiyinə görə COVID-19- un səbəb olduğu ARDS-dən əziyyət çəkən xəstələrdə PL – mezenximal kök hüceyrələrin venadaxili tətbiqini qiymətləndirmək üçün faza I klinik sınağın həyata keçirilməlidir.

Tədqiqatın obyektinə və istifadə edilmiş metodlar

Faza I tədqiqatı COVID-19 tərəfindən törədilən ARDS olan xəstələrdə insan PL-MS transplantiyasının təhlükəsizliyini və effektivliyini qiymətləndirmək üçün nəzərdə tutulmuşdur. Hər iki xəstəxananın reanimasiya şöbəsinə

yerləşdirilən kritik xəstələr daxili edilmə və istisna meyarlarına uyğun olaraq hüceyrə terapiyası üçün müsbət xəstə hesab edirlər. Təsadüfi olaraq isə müalicə və nəzarət qruplarına bölürük. Müalicə qrupundakı xəstələrə bir dəfəlik PL-MSK enjeksiya ($1 \cdot 10^6$ hüceyrə/kq) vena daxili kateter vasitəsilə suspenzini yavaş-yavaş hüceyrəyə yeridirik, (təxminən 15 dəqiqə) və xəstənin həyat göstəriciləri daima müşahidə edirik. Standart müalicələr hər iki qrupda davam edir. Xəstələr isə transplantasiyadan sonra 28 gün ərzində xəstəxanadan çıxana və yaxud ölənə qədər daima müşahidə altında olur və qiymətləndirilir. Hər 2 saatdan bir onların temperaturu, qan təzyiqi və ürək döyüntüsü eyni zamanda laboratoriya göstəriciləri olan biokimyəvi, hematoloji parametrləri dəyərləndirilir. Faza 1 klinik sınaqda venadaxili Wharton jelindən istifadə edərək mezenximal kök hüceyrələrinin inyeksiyasının təhlükəsizliyini və effektivliyini qiymətləndirmək mümkündür. Bu tədqiqatda ağır COVID-19 xəstəsi olan 5 xəstə Uortonun jelindən əldə olunan mezenximal kök hüceyrələri ilə müalicə olunur. İltihab mərhələsində olan ağır COVID-19 xəstələrində bu tədqiqat daha yaxşı cavab verir [5].

Cədvəl 1. COVID-19-un səbəb olduğu kəskin respirator distress sindromu (ARDS) olan xəstələrdə insan plasentasından əldə edilən mezenximal kök hüceyrələrin transplantasiyası Faza I klinik sınaq

Müdaxilə qrupu								
Xəstə	Sağ qalanlar				Sağ qalmayanlar			
Yaş	40-49	50-59	40-49	70-79	30-39	70-79	60-69	40-49
Yerləşdirmə müddəti	10	6	9	11	6	15	4	6
Cins	2	1	1	7	2	1	2	2
Transplantasiya müddəti	3	3	5	7	6	3	4	5

Nəzarət qrupu						
Xəstə	Sağ qalanlar			Sağ qalmayanlar		
Yaş	70-79	70-79	60-69	30-39	50-59	70-79
Yerləşdirmə müddəti	7	6	15	3	3	2
Cins	2	1	1	2	2	2
Transplantasiya müddəti	6	4	7	1	1	2

HLA polimorfizmi metodunda əsasən SARS-CoV və MERS-CoV infeksiyalarında HLA malekullarının iştirakı təklif olunur, məhz bu infeksiya riskini azaldacaqdır. Limfopeniya metodunda isə limfosit 1×10^9 sayda qanda azalmaq və yaxud çoxalmaqla xəstəliyin stabilliyinə birbaşa təsir edirik.

Antikor metodunda isə COVID-19-da antikorların rolu müəyyən edilir. Antikorlar xəstəlikdən sonra xəstənin qanında tədqiq olunur, onlar s zülalının domeninə (RBD) birləşərək virusun ACE 2 zülalı ilə birləşməsinə mane ola bilər [3].

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Transplantasiya ilkin mərhələdən sonra nəticə genişləndirilir, yəni PL-MSCLərin izolyasiyası və genişləndirilməsi həyata keçir. Bu zaman fetal membran placentadan çıxarılır və xorion plitələri parçalanır. Toxuma parçaları isə kollagenoz tərəfindən 30°C-də 90 dəqiqə ərzində həzm olunur. 2-ci mərhələdə PL-MSCLərin dondurulması həyata keçir. Bu zaman sentrifüqadan istifadə olunur. Dondurulmuş PL-MSCLər maye tankının buxar fazasına köçürülür. Sonda transplantasiya üçün PL-MSCLər hazırlanır. Dondurulmuş PL-MSCLər 37°C su hamamında əridilir. Hüceyrə qranulları 25ml 0,9% 1 10⁶ canlı hüceyrələr/kq 50 ml dondurucu torbaya qablaşdırılır. Sonda isə sərin qutuya köçürülür.

Belə bir nəticəyə gəlmək olar ki, COVID-19-un səbəb olduğu ARDS xəstələrdə PL-MSCLərin venadaxili tətbiqi təhlükəsizdir. Yüksək dozalarının çoxsaylı formaları isə effektivliyi artırma bilər.

Nəticənin tətbiqinə dair təkliflər

Bu fazada I klinik sınağın əsas nəticəsi ənənəvi müalicələrə cavab verməyən COVID-19 tərəfindən törədilən ARDS xəstələrinə venadaxili PL-MSCL transplantasiyasının təhlükəsizliyini aşkar etmək üçün idi. Transplantasiyanı müəyyən etmək üçün dəri tükülməsi, qan təzyiqində dəyişiklik, infarkt, tənəffüsün qeyri stabil olması, anafilaktik şok və s. 48 saat ərzində müşahidə olunmalıdır. Xəstələrin həyati göstəriciləri, əlamətləri olan temperatur, nəbz tənəffüs aktivliyi, qan təzyiqi və s. tez – tez qiymətləndirilməlidir. Xəstəxanadan çıxana və ya ölüm gününə qədər klinik göstəricilərin intensiv analizi təklif olunur.

Summary

Injection of placenta-derived mesenchymal stem cells in patients with acute respiratory distress has been effective. The results were obtained at the end of 46 clinical trials. Mesenchymal stem cells are injected into patients intravenously. Unexpected cases should be checked within 48 hours, these symptoms are skin peeling, changes in blood pressure, difficulty breathing. Transplantation of placenta-derived mesenchymal stem cells as a novel treatment for COVID-19 may yield positive responses at high doses.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Leny Z., Zhu R., Hou W., et.al. Transplantation of ARDS mesenchymal stem cells improves the outcome of patients With COVID -19 pneumonia.
2. <http://www.aginganddisease.org/EN/10.14336/AD.2020.0228>
3. Shereen M.A., Khan S., Kazmi A., et al. COVID-19 İNFECTİON ; Origin transmission, and characteristics of human coronaviruses. <https://doi.org/10.1016/j.jare.2020.03.005>
4. Sadeghi S, Soudi S, Mesenchymal stem cell therapies for COVID-19 current status and mechanism of action. Life sci. 2020 <https://doi.org/10.1016/j.lfs.2020.118493>
5. DiMarino A.M., Caplan A.I., T.L. Bonfield Mesenchymal stem cells in tissue repair Front. Immunol.

https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Mesenchymal%20stem%20cells%20in%20tissue%20repair&publication_year=2013&author=A.M.%20DiMarino&author=A.I.%20Caplan&author=T.L.%20Bonfield

6. Saleh M, Vaezi A.A., Aliannejad R., et al. Cell therapy in patients with COVID-19 using Wharton's jelly mesenchymal stem cells: a phase 1 clinical trial. *Stem Cell Res Ther.*

https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Cell%20therapy%20in%20patients%20with%20COVID-19%20using%20Wharton%E2%80%99s%20jelly%20mesenchymal%20stem%20cells%20a%20phase%201%20clinical%20trial&journal=Stem%20Cell%20Res%20Ther&doi=10.1186%2Fs13287-020-02006-w&volume=12&issue=1&pages=1-13&publication_year=2021&author=Saleh%2CM&author=Vaezi%2CAA&author=Aliannejad%2CR#d=gs_qabs&t=1682089613292&u=%23p%3Dj40jsTz mhSgJ

ЛЕЧЕБНЫЕ СВОЙСТВА АНОДНОЙ ЭЛЕКТРОЛИЗНОЙ ВОДЫ (АЭВ)

Аббасов Рагиф, Бабаев Ханага, Мухтаров Махир, Гусейнова Гюльнара
Институт физиологии, Баку, Азербайджан
khanagafiz@gmail.com

АННОТАЦИЯ

В настоящей статье представлен короткий научный обзор, исследованный по влиянию анодной электролизной воды (АЭВ) на различные заболевания человеческого организма.

В частности представлены результаты лечения вирусных, бактериальных заболеваний, ожогов 1-ой, 2-ой и 3-ей степеней, микроскопических паразитов (чесоточный клещ), а также язвы желудка.

Показаны сильные анальгетические свойства анодной электролизной воды (АЭВ). Также установлено, что употребление до 1000 мл АЭВ в сутки не вызывают побочных эффектов в человеческом организме.

Ключевые слова: анодная электролизная вода; ожог; чесотка.

Введение

Анодные (АЭВ) и катодные (КЭВ) электролизные воды в качестве лечебных и профилактических средств начали использовать еще 40 лет назад. Так в 1988 году в Институте физиологии им академика А.И. Караева НАНА Азербайджана под руководством профессора А.И. Джафарова было доказано, что применение АЭВ на 50% снижает смертность белых крыс линии «Вистар», на фоне облучения смертельной дозой радиации (6, 9 Гр)

В 1994 году азербайджано-индийская совместная фирма спонсировала лабораторию «Физиология размножение линейных животных» под руководством доцента Р.Ю. Аббасова, для проведения научных исследований по влиянию АЭВ и КЭВ на живые организмы. Было доказано, что на очаги ожогов 1-ой, 2-ой и 3-ей степеней у крыс линии «Вистар»,

при использовании АЭВ, заживают 2-3 раза быстрее, чем при использование солкосериловой мази [1].

В течение 21 лет также изучены влияние АЭВ и КЭВ на вирусные бактериальные и паразитные заболевания кроликов, морских свинок, крыс и кошек. Также установлено, что животные помещенные в клетки обработанные АЭВ И КЭВ, не подвергаются инфекционным заболеваниям. В данной статье представлены результаты 30-летних исследований влияния АЭВ на организм человека.

Объект и методы исследования

На рисунке 1 показана схема устройства для получения анодной электролизной воды (АЭВ). В устройстве используются электроды, из нержавеющей стали, что имеют несколько преимуществ перед графитными электродами. Во-первых они долговечны, во-вторых исключают попадания в электролизную воду двухвалентных ионов меди (Cu^{+2}) от медных проводов постоянного тока. Применение брезентовой перегородки обоснованно тем, что она обладает пропускной способностью ионов, и электронов, но не позволяет смещению АЭВ и КЭВ. Изменяя силу тока и время электролиза, можно получить АЭВ с $\text{pH}=7-14$ и КЭВ с $\text{pH}=6$. Экспериментально установлено, что при использовании АЭВ с $\text{pH}=13-14$ и КЭВ с $\text{pH}=0-1$, имеется высокая вероятность получения химического ожога. Лечебные свойства АЭВ наблюдаются при $\text{pH}=8-9$.

В данной статье рассматриваются полученные результаты при изучении воздействия АЭВ с $\text{pH}=8-9$ на различных заболеваниях организма.

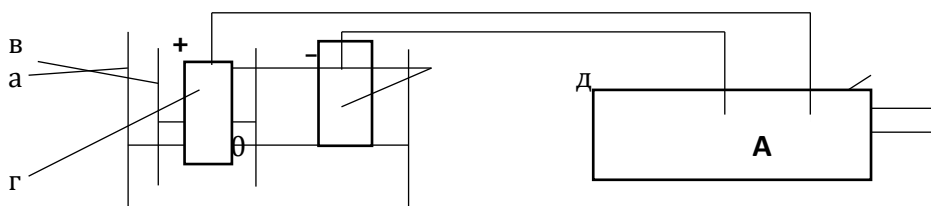


Рис. 1. Устройство для получения анодной электролизной воды (АЭВ)
а) Сосуд для воды, б) аппарат для получения постоянного тока, в) брезентовая перегородка, г) полученная АЭВ, д) электроды из нержавеющей стали.

Обсуждение результатов исследования

Клинический пример 1: Мужчина в возрасте 72 лет с диагнозом «Герпес» в полости и вокруг рта, а также на носу, прошел лечение АЭВ последующей схеме: полоскал ротовую полость АЭВ течение 1 минуты с дальнейшим проглатыванием данной жидкости. Также зараженные части ротовой и носовой полостей смачивались АЭВ. Процедура повторялась 3 раза в течение 5 минут. Через 3 часа процедура повторялась. После такого курса лечения в течение 10 часов язвы во рту и вокруг нее, а

также в носу исчезали.

Клинический пример 2: Женщина была заражена «чесоткой» от микроскопических паразитных чесоточных клещей. В течение 48 часов смачивали пораженные части тела АЭВ. После такого курса лечения чесоточные клещи исчезли.

Клинический пример 3: Мужчина в возрасте 80 лет, а также женщины в возрасте 38 и 50 лет, с жалобами на сильные боли в области желудка. Употребление 1 стакана (200 мл) АЭВ способствовало тому, что боль отступал в течение 1 минуты.

Таким образом, была выявлена эффективность применения АЭВ при язве желудка.

Клинический пример 4: Мужчина в возрасте 24 лет получил ожог 3-ей степени на пальце руки. После обильного промывания участка ожога АЭВ, боль прекратилась в течение 5 минут. Промывание продолжали в течение 24 часов, после чего было отмечено появление на ране ткани покрытие и появление тонкого слоя эпидермиса. Через 48 часов после применения АЭВ, исчез отек пальца и полностью прошла боль. После палец восстановил свои функциональные действия.

Клинический пример 5: Девушка 38 лет получила ожог 2-ой степени с площадью поражения 100 см². При обильном промывании раны АЭВ боль исчезла через 2 -3 мин. Периодическое промывание в течение 72 часов способствовало появлению на ране тонкого слоя эпидермиса, с дальнейшим восстановлением кожного покрова.

Проведенные в течение 40 лет научные исследования в институте физиологии имени академика А.И Караева [1,2] дают основание предположить следующий механизм действия от применения АЭВ в живом организме: При любых воспалениях в больных тканях увеличивается количество перекисей и альдегидов. При этом в живом организме также увеличивается количество антиоксидантов. Однако, возможность живого организма производить антиоксиданты ограничены и при этом наблюдаются преобладание перекисей и альдегиды, что приводит к уничтожению живых клеток организма. Учитывая, что АЭВ является щелочью, то ее применение при различных патологиях приводит к нейтрализации перекисей и альдегидов.

Выводы

1. АЭВ уничтожает вирусы "Герпес" в течение нескольких часов.
2. АЭВ уничтожает чесоточных клещей
3. АЭВ лечит язву желудка
4. АЭВ является сильным анальгетиком. Снимает боли в желудке, горле, в ротовой полости и при других болевых симптомов.
5. АЭВ очень эффективно лечит ожоги 1-ой, 2-ой, 3 -ей степеней
6. АЭВ эффективно увеличивает регенерацию поврежденных тканей от ожога.

Xülasə

Təqdim olunan məqalədə anod elektroliz suyunun (AES) insan orqanizminin müxtəlif xəstəliklərinə təsiri araşdırılması nəticəsində qısa elmi icmal təqdim olunur. Xüsusilə, virus, bakterial xəstəliklərin, 1-ci, 2-ci və 3-cü dərəcəli yanıqların, mikroskopik parazitlərin (qotur gənəsi), həmçinin mədə xoralarının müalicəsinin nəticələri təqdim olunur. Anod elektroliz suyunun (AES) güclü analgetik xüsusiyyətləri göstərilir. Həmçinin məlum olub ki, gündə 1000 ml-ə qədər AES-nin istifadəsi insan orqanizmində əks təsirlərə səbəb olmur.

Summary

This article presents a short scientific review investigated on the effect of anode electrolysis water (AEW) on various diseases of the human body. In particular, the results of treatment of viral, bacterial diseases, burns of the 1st, 2nd and 3rd degrees, microscopic parasites (scabies mite), as well as stomach ulcers are presented. Strong analgesic properties of anode electrolysis water (AEV) are shown. It was also found that the use of up to 1000 ml of AEV per day does not cause side effects in the human body.

Список использованной литературы

1. Аббасов Р.Ю., Гюльмамедов Э.К., Богданов Ю.А., Аскеров М.И. Влияние аква-вита, аква-а-вита на заживаемость ран и восстановление функции мышц и кожного покрова у белых крыс / Материалы первого съезда общества физиологов Азербайджана Баку, 1994, с.196.
2. Бабаев Х.Ф., Аббасов Р.Ю., Шукюрлова П.А., Мухтаров М.М., Кулиева С.З., Касумова Г.З., Алиева Р.И. Влияние анодной электролизной воды на организм кроликов с различными инфекционными заболеваниями / Материалы научно-практической конференции, посвященной 90-летию рождения академика Мамеда Салманова и 50-летию образования Института микробиологии, Баку, 2022, с. 50-52.

NƏRƏ BALIQLARIN MÜXTƏLİF TOXUMALARINDA NƏQLİYYAT ATF - AZALARIN FƏALLIĞINA XAM NEFTİN TƏSİRİ

Allahverdiyev Bəxtiyar, Qurbanova Gilas, Həsənova Arzu, Əliyev Səbuhi

Fiziologiya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan

baxtallah@mail.ru

ANNOTASIYA

Çoxlu sayda ədəbiyyat məlumatlarında göstərilir ki, xam neft və neft məhsulları müxtəlif növ balıqların çəkisinə, inkişafına, böyüməsinə, artımına, həyat tərzinə və şərtirefleksor fəaliyyətinə təsir göstərir. Bizim apardığımız tədqiqat işlərindən məlum olur ki, xam neft ilə çirklənmiş su hövzələrində müxtəlif kimyəvi maddələr balıqların əzələ toxumalarında, qaraciyər və cinsiyyət məhsullarında zülal və sərbəst aminturşularının qatılığını azaldır.

Açar sözlər: nərə; balıq; ATF-aza; əzələ; qaraciyər; beyin.

Giriş

Hal-hazırda apardığımız bu tədqiqat işimizdə xam neftin nərə balıqların müxtəlif toxumalarında nəqliyyat ATF-azaları fəallığına təsirini öyrənmişik. Nəqliyyat ATF-azaların (Na, K, Mg Ca ATF-aza) orqanizmdə əsas funksiyası osmotənizmləmədir. [3, 7, 8, 9, 10]. Belə ki bu fermentlə hüceyrə ilə hüceyrə arası mühitdə Na, K, Mg, Ca ionlarının fəal nəqliyatını nizamlayır və sinir hüceyrələrində elektrik potensiallarının formalaşmasında çox aktiv iştirak edirlər [1.2]. Hüceyrə meünbranlarının bioelektrik fəallığı hüceyrənin plazmatik membranlarında Na K və Mg ionlarının fəal nəqlini təmin edən Na, K, Mg ATF-azalarının işi ilə əhəmiyyətli dərəcədə şərtlənir [4, 5, 6, 8].

Tədqiqatın məqsədi

Nəqliyyat ATF-azaların ən müxtəlif orqanizmlərin hüceyrə və toxumalarda fizioloji əhəmiyyətini nəzərə alaraq ,son zamanlarda xarici amillərin bu ferment komplekslərinin fəallığına təsiri məsələsinə böyük diqqət yetirilir. Bu səbəbdən biz tədqiqatımızı bu istiqamətdə aparmışıq.

Tədqiqatın obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqat üçün körpə nərə balıqları götürülmüşdür. Balıqlara xam neftin (Xəzər dənizindəki Neft daşları yatağının xammalı) 50,100 və 150 mq/l konsentriyalarının təsiri öyrənilmişdir. Təcrübə balıqları xam neft ilə çirkələnmiş sulara, kontrol balıqları isə təmiz suda 30 gün müddətində saxlanılmış, sınaq analizləri 10; 20 və 30-cu günlərdə aparılmışdır. Təcrübələrdə 40 fərd balıq işlədilmişdir. Balığı sudan ayıran kimi onun beyni çıxarılmış uzunsov beyni və beyincik törəmələri ,sonra isə qarın boşluğunu açaraq qara ciyər, götürülmüşdür. Nəqliyyat ATF-azaların fəallığı S.L.Bonting [12] metodunun A.Sobotanın modifikasiyasında, ümumi zülal Louri metodu ilə təyin edilmiş tədqiqatların nəticələrinin statistik işlənməsi Styudent-Fişerin t-paylanması görə və Vilkoksonun qeyri parametrik (Manna-Uitnin) üsulu ilə olmuşdur.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Apardığımız tədqiqatlardan məlum olur ki, yüksək qatılıqlı xam neft balıqların uzunsov beyin, beyincik və qaraciyər toxumalarda nəqliyyat ATF-azaların fəallığında kəskin dəyişikliklər yaradır. Təmiz suda (kontrol) yaşayan balıqların uzunsov beynində Na,K-ATF-azanın fəallığı $41,28 \pm 0,53$; beyincikdə $33,61 \pm 0,72$; qaraciyərdə $48,63 \pm 0,86$ (Mg-ATF azanın fəallığı isə müvafiq olaraq 58.11 ± 0.76 , 47.63 ± 0.61 , 56.25 ± 0.91 mk Mol Fq/ zül olmuşdur [Cədvəl 1].

Xam neftin qatılığının və onun təsir müddətinin uzanması nəqliyyat ATF-azaların fəallığını analoji olaraq azaldır.Belə ki, xam neftin qatılığı 50 mq/l olduqda onun təsirindən 10-cu günündə Na, K-ATF-aza fermentinin fəallığı uzunsov beyində 11.8 % , beyincikdə 12.1 % , qara ciyərdə isə 8.1 % azalmış, Mg ATF -azaların fəallığı isə uyğun olaraq 12.1% , 10.1% , və 7.7 % olmuşdur. 20-ci gündə bu fəallıq daha aşağı düşmüşdür. Na, K ATF- aza fəallığı tədqiq etdiyimiz strukturlarda ardıcıl olaraq 32.86 ± 0.64 ; 24.68 ± 0.2 ; 41.66 ± 0.32 , Mg ATF-azaların isə 52.17 ± 0.74 ; 39.51 ± 0.75 ; 51.74 ± 0.80 ; olmuş-

dur. 30-cu gündə isə azalma daha da sürətlənir. Bu hər iki ferment üçün uzunsov beyində daha çox müşahidə edilir (21.1% ; 21.3 %). Fermetlərin fəallığının bu cür azalması onunla izah edilir ki, xam neftin təsirindən əmələ gələn hipoksiya toxumalarda sərbəstradikalı oksidləşmə məhsullarını artırmaqla qlikoliz prosesini sürətləndirir., nəticədə fermentlərin fəallığı dəyişir. Bu özünü xam neftin qatılığı artıqda daha aydın göstərir. Xam neftin qatılığı 100 ml/l olduqda 10 cü gündə aparılan analizlərdən məlum olur ki, uzunsov beyində Na,K ATF-azaların fəallığı 27.32 ±0.25, beyincikdə 20.18±0.11 və qaraciyərdə isə 36.57±0.64 olmuşdur. Fəallığın azalması Mg ATF- azada da müşafidə edilir. 20-ci gündə fermentlərin azalması daha da sürətlənir. 100 mq/l qatılığında xam neftin təsirindən baliqlar ölürlər. Bu onunla izah edilir ki, xam neftin qatılığın artması baş beyin və qaraciyər hüceyrələrinin mübadiləsində əsas rol oynayan endogen antioksidantların yenidən sintezi baş vermir, daha doğrusu onların hiperproduksiyasına neftin toksikliyi maneə olur.

Cədvəl 1. Xam neftin nərə baliqlarının baş beyin müxtəlif şöbələrində və qaraciyər toxumalarında nəqliyyat ATF-azalarının fəallığına təsiri (mk Mol Fq/zülal) təsiri (M±m) n=10

Təcrübə qrupları	Tədqiqatın müddəti	Uzunsov beyin		Beyincik		Qaraciyər	
		Na, K-ATF aza	Mg- ATF aza	Na, K- ATF aza	Mg ATF aza	Na, K-ATF- aza	Mg ATF aza
1.Kontro (I su)		41.28±0.53	68.43±1.28	33.61±0.72	54.24±0.83	48.63±0.86	63.24±0.78
2.Neft 50 mq/l	10 cu gün P ₂₋₁	38.16 ±0.56 < 0.05	58.11±0.76 > 0.02	31.15±0.32 < 0.05	47.63±0.61 < 0.02	43.75±0.27 > 0.05	56.25±0.91 > 0.05
3.Neft 50 m mq/l	20 ci gün P ₃₋₁	32.86±0.64 < 0.05	52.17±0.74 < 0.001	24.68±0.29 < 0.01	39.51±0.75 < 0.05	41.66±0.32 > 0.05	51.74±0.80 < 0.01
4. Neft 50 mq/l	30 cu gün P ₄₋₁	25.11±0.30 < 0.01	51.32±0.54 < 0.01	20.53±0.43 < 0.05	38.83±0.61 < 0.01	37.12±0.61 < 0.01	49.21±0.61 > 0.05
5. Neft 100 mq/l	10 cu gün P ₅₋₁	27.32 ±0.25 < 0.001	50.34±0.23 < 0.01	20.18±0.11 < 0.01	18.54±0.87 < 0.01	36.57±0.64 < 0.01	51.62±0.43 > 0.05
6. Neft 100 mq/l	20 gün P ₆₋₁	22.64±0.51 < 0.001	46.62±0.71 < 0.01	18.53±0.24 < 0.001	33.17±0.54 < 0.01	31.23±0.51 < 0.01	45.59±0.74 > 0.05
7. Neft 151 mq/l	10 cu gün P ₇₋₁	20.63±0.17 < 0.001	34.46±0.63 < 0.001	18.64±0.21 < 0.01	22.63±0.27 < 0.01	20.78±0.44 < 0.01	30.61±0.22 < 0.01

Xam neftin qatılığı 150 mq/l olduqda tədqiq olunan orqanlarda nəqliyyat ATF-azaların fəallığı daha da aşağı düşür, nəticədə baliqlar 10 gündən artıq yaşamırlarvə məhv olurlar. Xam neftin qatılığının artması və onun təsir vaxtının tədqiq olunan baliqlar üçün letal nəticə verir.

Nəqliyyat ATF-azaların fəallığının aşağı düşməsinin əsas səbəblərindən biri də onların strukturunda baş verən dəyişmələrdir. Bu malondialdehid məhsulları LPO məhsullarının təsiri ilə bağlı ola bilər. Hüceyrənin müxtəlif strukturuna girə bilər və onu degenerasiya edir və nəticədə LPO əvvəlki hala qayıda bilmir [10].

Beləliklə, öz təcrübələrimizə və ədəbiyyat mənbələrinə əsaslanaraq qeyd edə bilərik ki, müxtəlif ekstremal faktorların təsirindən, o cümlədən xam neftin qatılığından və şəraitdən asılı olaraq orqanizmlərdə aminbirləşmələrin quruluşunda dəyişkənlik baliqların baş beyin və qaraciyər nəqliyyat ATF

azaların fəallığı azalır. Xam neftin 100mq/l qatılıqda 20 gündən, 150 mq/l qatılıqda isə 10 gündən sonra bu növ balıqlarda letal nəticələr yarada bilər.

Nəticə

1. Nəvə balıqların baş beyin və qaraciyər toxumalarında nəqliyyat ATF azaların fəallığı xam neftin qatılığından asılı olaraq azalır.
2. Xam neftin 100 mq/l qatılıqda 20 gündən, 150 mq/l qatılıqda isə 10 gündən sonra bu növ balıqlarda letal nəticələr yarada bilər.

Summary

A large number of literature reports indicate that crude oil and petroleum products affect the weight, development, growth, growth, lifestyle and conventional reflector activity of various types of fish. Our research studies show that various chemicals in water bodies contaminated with crude oil reduce the concentration of protein and free amine acids in the muscle tissues, liver and genital products of fish .

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Азимова А.М., Берман А.Л., Скворцевич Е.Г. и др. Изменение активности Na^+ , K^+ -АТФ азы фоторецепторов сетчатки позвоночных при освещении: возможный механизм. // Биохимия, 1980, Т. 45, № 4, с.704-709.
2. Балдырев А.А. Na^+ , K^+ -АТФ азы: К исследованию сопряжения гидролитического и транспортного процессов. Св. Биологические мембраны и мембрано – активные соединения. Ташкент: фан. 1985, с. 230-258.
3. Аллахвердиев Б.Г., Джабаров М.И. Физиолого-биохимические показатели сазана под воздействием реагентов олигомера пропилен. «Комплексные исследования биологических ресурсов южных морей и рек ». Астрахань, 7-9 июля, 2004 г, с.21-23
4. Джавадова Л.Л., В.И.Крючков. Исследование влияния сырой нефти из различные месторождений на сывороточные велки крови курунского велуги. Тез. Докл. 1 Межд. Конф. По пробл. Каспийского моря, Баку Элм 1991. с.5-6.
5. Патин С.А. Экологические проблемы освоения нефтегазовых ресурсов морского шельфа. М. Изд-ва ВНИРО, 1997, с.343.
6. Касимов Р.Ю., Рагимова Н.Г., Рустамов Э.Л. влияние нефтяного загрязнения на рыб Каспийского моря. Баку, Известия № 4-6, 2000, с.138-151.
7. Касимов Р.Ю. Эколого- физиологические особенности развития ценных промысловых рыб Азербайджана Баку Элм. 1987, с.132.
8. Рустамов Ш.А., Касумов Р.Ю. Влияние нефтяного токсиканта на важнейшие физиологические функции рыб. // «Известия АН Азербайджана», 1977, №3, с.105-109
9. Малышева Т.Д., Сытник Ю.М. Влияние тяжелых металлов на интенсивность перекисного окисления липидов у самок карпа. В кн. Экологическая физиология и биохимия рыб Ярославль, 2000, Т-2, с.48-49
10. Омаров М.О., Костров Б.П., Куранов А.А., Уцов С.А., Горбунова Н.В. Влияние газоконденсата на некоторые биохимические показатели рыб Каспия. В кн: Проблемы изучения и рационального использования природных ресурсов морей. Астрахань, 2001, с. 155-159.
11. Bonting S.L., Cavaggio L.L., Canady M.R. Studies on 80 dium-potassium adenosine triphosphatase. X. Occurance in retinal rode and relation to rhodopsin. Exp.Eys.Ros, 1964, v.3, № 1, p. 47-56
12. Vrbjar Z.A.N., Breier A. How to the ATF ase in carciac cell membrance work. \\Biomed.Biochem.A-cta., 1986, v. 45, n 1-2, pp.211-214

AĞ NAFTALAN YAĞININ AĞ SİÇOVULLARIN DAVRANIŞ PARAMETRLƏRİNƏ TƏSİRİ

Fərəcova Aysel

Fiziologiya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan

aysel.faradzova@gmail.com

ANNOTASIYA

Osteoartrit zamanı oynaqalarda qığırdaq toxumasının quruluşunda pozğunluq dərəcəsindən asılı olaraq antioksidantların təsiretmə mexanizmini qiymətləndirməyə ehtiyac duyulur. Eksperimental osteoartritin davranış proseslərində müəyyən rolü mövcuddur. Ağ Naftalan yağının təcrübə heyvanlarının davranış parametrlərinə necə təsir göstərməsini tədqiq edən zaman məlum olmuşdur ki, Ağ Naftalan yağı davranış parametrlərindən hərəkəti aktivliyi və digər parametrləri statistik olaraq aktivləşdirir.

Açar sözlər: *osteoartrit; Ağ Naftalan yağı; antioksidant; davranış parametrləri.*

Giriş

Osteoartrit piylənmə və artıq çəki ilə əlaqədar sivilizasiyalı insan cəmiyyətinin ən böyük xəstəlik problemlərindən birinə çevrilmişdir. Osteoartrit insan və heyvan oynaqlarında əmələ gəldikdə orqan və sistemlərin fəaliyyətində dəyişikliklərin əmələ gəlməsinə səbəb olur. Osteoartrit oynaqalarda qığırdaq toxumasının quruluşunda pozğunluq, qığırdaqda nazikləşmə, yeyilmə ortaya çıxdığı və ən çox rast gəlinən oynaq xəstəliyidir ki, bunun nəticəsində hüceyrə membranlarında LPO reaksiyaları sürətlənir. Oksidləşmə prosesinin sürətlənməsi, lipidlərin yüksək fəal məhsullarının əmələ gəlməsi osteoartrit zədələməsindən asılı olaraq sərbəst radikalı proseslərinin səviyyəsində özünü göstərir. Osteoartrit zamanı bu və ya digər dərəcədə dəyişikliklərlə əlaqədar oynaqalarda qığırdaq toxumasının quruluşunda pozğunluq dərəcəsindən asılı olaraq antioksidantların təsiretmə mexanizmini qiymətləndirməyə ehtiyac duyulur.

Bioloji fəal maddələr bütün orqanizmin bioritminə təsir göstərir və nəticədə daxili desinxronozmin aradan qaldırılmasına və beyin qabığının tənzimləyici funksiyasının fəallaşmasına səbəb olur [1].

Eksperimental osteoartritin təsiri nəticəsində emosional gərginlik səviyyəsinin dəyişməsi, bu zaman yaranmış davranış parametrlərin dəyişiklikləri hələ də tam öyrənilmədiyi üçün bu problemin tədqiqi aktualıq kəsb edir. Baş beyində mərkəzlərdən asılı olaraq monoaminlər müxtəlif - oyandırıcı və ləngidici neyromediator funksiyası yerinə yetirir [2, 3]. Dofamin digər monoaminlərlə müqayisədə baş beyinin strukturlarında daha çoxdur. MSS-də ümumi katexolaminlərin pay etibarlı ilə böyük hissəsi dofamindən ibarətdir.

Tədqiqatın obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Eksperimental osteoartritin davranış proseslərində müəyyən rolünü nəzərə alaraq tədqiqatlarımızda nəzarət qrupu heyvanları ilə yanaşı Ağ Naftalan yağının davranış parametrlərinə təsirini öyrənmişik. Təcrübələr hər iki

cinsdən olan, çəkisi 180 ± 20 q olan 40 siçovul üzərində aparılmışdır. Tədqiqatlarda Ağ Naftalan yağı ($0,5 \text{ ml}/200 \text{ q}$) istifadə olunmuşdur. Testləşmə tədqiqat maddəsini peros yolu ilə verdikdən 40 dəqiqə sonra “açıq sahə” metodu ilə aparılmışdır. Studentin t-kriteriyası və Fişer dispers nisbəti təcrübələrin nəticələrində nəzərə alınaraq işlənmişdir. Heyvanların davranış parametrlərinə sutkalıq ritmin təsirini minimuma endirmək üçün təcrübələr hər gün eyni vaxtda yerinə yetirilmişdir. Davranış parametrlərinin hərəki aktivliyi (horizontal hərəkət səviyyəsi), “yuva” axtarışı aktivliyi (döşəmədə olan dəşiklərə burun soxmaqla iyləməsi), vertikal aktivliyi (oriyentir aktivliyinin səviyyəsi, yəni arxa ayaqlar üzərində duruşların sayı), qruminq (heyvanların qabaq əlləri ilə üzlərini yumasının sayı), defekasiya (ifraz olunan bolyusların sayı) göstəriciləri tədqiq edilmişdir. Heyvanların “açıq sahə”də müşahidə 5-dəqiqə müddətində aparılmışdır.

Əldə olunmuş nəticələrin təhlili

Ağ Naftalan yağının təcrübə heyvanlarının davranış parametrlərinə necə təsir göstərməsini tədqiq edən zaman məlum olmuşdur ki, Ağ Naftalan yağı davranış parametrlərindən hərəki aktivliyi və digər parametrləri statistik olaraq aktivləşdirir. Nəzarət qrupunun göstəriciləri ilə müqayisədə Ağ Naftalan yağı verildikdən 40 dəqiqə sonra davranış parametrlərini aşağıdakı kimi dəyişir:

Nəzarət qrupunda davranış parametrlərindən hərəki aktivlik $56,5 \pm 0,8$; müayinə aktivliyi $15,4 \pm 0,7$; vertikal vəziyyət $22,5 \pm 0,4$; qryuminq $3,0 \pm 0,3$; defekasiya $3,1 \pm 0,2$ olduğu halda Ağ Naftalan yağının təsirindən aşağıdakı kimi dəyişmişdir: hərəki aktivlik $59,4 \pm 1,2$ ($p < 0,05$); “yuva” axtarışı aktivliyi $16,7 \pm 0,5$ ($p < 0,05$); vertikal aktivlik $23,2 \pm 0,6$ ($p < 0,05$); qruminq $3,7 \pm 0,3$ ($p < 0,01$); defekasiya $3,2 \pm 0,3$ ($p < 0,01$) statistik dürüst artmışdır. Beləliklə, aparılmış tədqiqatlardan alınmış nəticələrinin təhlili göstərir ki, Ağ Naftalan yağı siçovullarda davranış parametrlərinin aktivləşməsinə səbəb olur ki, bu işə fizioloji və biokimyəvi proseslərdə öz təsir effektini daha qabarıq şəkildə göstərir.

Cədvəl 1. Ağ Naftalan yağının ağ siçovulların davranış parametrlərinə təsiri ($M \pm m$, $n=10$)

S №-si	Hərəki aktivlik	Müayinə aktivliyi	Vertikal aktivlik	Qryuminq	Defekasiya
Nəzarət-NaCl	$56,5 \pm 0,8$ (40-71)	$15,9 \pm 0,8$ (1-18)	$22,5 \pm 0,1$ (3-27)	$3,0 \pm 0,8$ (1-5)	$3,1 \pm 0,1$ (1-5)
Ağ Naftalan yağı- $0,5 \text{ ml}/\text{kq}$	$59,4 \pm 0,7$ **	$16,7 \pm 0,1$ **	$23,2 \pm 0,06$ **	$3,7 \pm 0,1$ *	$3,4 \pm 0,1$ *

*- dürüstlük əmsalı $p < 0,01$ *, $< 0,05$ **.

Tədqiqatlardan alınmış nəticələri təhlil edərək belə qənaətə gəlirik ki, tədqiq olunan Ağ Naftalan yağı yüksək hiperkinetik təsir effekti göstərir. Təcrübələrimizdə davranış parametrlərinin Ağ Naftalan yağı təsirindən hiperkinetik təsir effektinin meydana çıxmasında monoaminergik ötürmənin postsinaptik mexanizmlərinin dayanması ehtimal olunur. Məlumdur ki, müxtəlif dofaminergik

reseptorların hiperkinetik təsir effektinin meydana çıxmasında, eyni zamanda ekstrapiramid pozğunluqlar törətməsində rolu xüsusi dəqiqləşdirmə tələb edir. Ağ Naftalan yağının ağ siçovullara verdikdə bu heyvanların davranış parametrlərində ekstrapiramid pozğunluqlara uyğun dəyişiklər müşahidə edilmir.

Tədqiqatlardan alınmış nəticələrinin müqayisəli təhlili sübut edir ki Ağ Naftalan yağı nəzarət qrupu ilə müqayisədə davranış parametrlərinə daha aktivləşdirici təsir göstərir. Ehtimal olunur ki, bu, Ağ Naftalan yağının sinir toxumasının monoaminenerjik reseptorlarına göstərdiyi aktivləşdirici təsirlə əlaqədardır. Maraqlı fakt ondan ibarətdir ki, Ağ Naftalan yağı mezolimbik sistemdə yerləşən postsinaptik reseptorları digər reseptorlarla müqayisədə daha güclü blokladığına görə davranış parametrlərini ciddi şəkildə aktivləşdirir [4, 5, 6].

Nəticə.

Ağ Naftalan yağı yüksək təsir effektinə malik olmaqla yanaşı, digər təbii müalicə birləşmələrindən fərqli olaraq, praktik əhəmiyyət kəsb edən ekstrapiramid pozğunluqlar törətmir. Ağ Naftalan yağının təsir effektinin meydana çıxmasında nəzarət qrupundan fərqli olaraq mezolimbik dofaminergik sistemdə gedən dəyişikliklər, eyni zamanda limbik sistemdə monoaminlər (NA, DA, serotonin) və onların metabolitlərinin kəmiyyət tərkibini dəyişməsi dayanır. Bu nöqteyi nəzərdən Ağ Naftalan yağı nəzarət qrupundan fərqli olaraq hərəkəti aktivləşmə (5,1%) əmələ gətirirsə də “yuva” axtarışı aktivliyi (8,4%) ilə müqayisədə özünü zəif göstərir.

Summary

During osteoarthritis, it is necessary to evaluate the mechanism of action of antioxidants depending on the degree of disturbance in the structure of the cartilage tissue in the joints. Experimental osteoarthritis has a certain role in behavioral processes. While studying the influence of white naphthalene oil on behavior parameters of experimental animals, it was found that White Naphthalene oil statistically activates locomotor activity and other parameters from behavioral parameters.

İstifadə olunmuş ədəbiyyat

1. Mastroiacovo P. More folic acid, the five questions: why, who, when, how much, and how / P. Mastroiacovo, E.Leoncini // *BioFactors*. - 2011. - Vol. 37. - P. 272-279.
2. Herring C. Offlabel prescribing during pregnancy in the UK: an analysis of 18,000 prescriptions in Liverpool Women's Hospital. /C. Herring, A. McManus, A. Weeks // *Int J Pharm Pract*. 2010;18(4), P.226-229.
3. Bishara D. Upcoming agents for the treatment of schizophrenia: mechanism of action, efficacy and tolerability / D.Bishara, D.Taylor // *Drugs*. 2008. - Vol.68. - №16. - P. 2269-2292.
4. Разыграев А.В., Милютина Ю.П., Корневский А.В., Залозня И.В., Степанов М.Г., Пустыгина А.В. Динамика содержания катехоламинов в гипоталамических структурах самок крыс в преовуляторный период // *Журн. акуш. и женск. бол.* – 2010. – Т. 59. – №4. – С. 76-80
5. Физиология, учебник /под ред. В.М. Смирнова, В.А. Правдивцева, Д.С. Свешникова.- М.: МИА, 2017, 512 с.
6. Цыганков Б. Д. Сравнительная эффективность терапии типичными и атипичными антипсихотиками // *Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова.* — 2010. Т. 110, № 9.1. С. 83-86.

NORMAL VƏ HİPOKSİYAYA MƏRUZ QALMIŞ HEYVANLARIN QANINDA ADRENALİN VƏ İNSULİNİN MİQDARININ DƏYİŞMƏSİ

Babayeva Ruhəngiz, Məmmədova Nəzakət

Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan
ruhengizbabaeva@mail.ru; mamedova-nazaket@mail.ru

ANNOTASIYA

Tədqiqat işinin əhəmiyyəti normada və hipoksiya vəziyyətində qanda adrenalın və insulinin təyin edilməsindən, eyni zamanda heyvanlarda hipoksiyanın məkan yaddaşının formalaşmasına təsirinin öyrənilməsindən ibarətdir. Müəyyən edilmişdir ki, cinsi yetişkənlik yaşına çatmış 8 aylıq dovşanların hipoksiyaya məruz qalması nəticəsində qan plazmasında insulinnin miqdarı kəskin artmışdır.

Giriş

Hipoksiya oksigen istehlak edərək davamlılığını qoruyan toxumaların kifayət qədər oksigen ala bilməməsi nəticəsində meydana gələn çatışmazlıq vəziyyətdir. Oksigen çatışmazlığı yüksək hündürlükdə uçuşlar zamanı, eləcə də müəyyən xəstəliklər və ya aşağı səviyyəli dalış zamanı baş verə bilər. Uçuş zamanı sərnişinlərdə nadir hallarda müşahidə olunan hipoksiya müalicə tələb edən ciddi bir vəziyyətdir. Normalda insan orqanizmində oksigen təzyiqinin nisbəti ən azı 0,16 olmalıdır, lakin hipoksiya zamanı qanda oksigen təzyiqi bu dəyərdən aşağı düşür [2].

Adrenalin katexolaminlərə (katexol qrupu-iki hidrosil qrupu olan benzol halqası) aid edilir. O, simpatik sinir sisteminin əsas stimullaşdırıcı komponentlərindən biridir. Adrenalin adrenal medullada istehsal olunur. Burada bir sıra reaksiyalar vasitəsilə triozin amin turşusu noradrenalinə çevrilir. Böyrəküstü vəzin medullasının xromafin hüceyrələrində olan feniletanolamin N-metiltransferaza kimi tanınan bir ferment noradrenalindən adrenalinə metilləşməni kataliz edir. Böyrəküstü vəzilərdən epinefrin ifrazı ilə yanaşı, simpatik sinirlərin uclarından da az miqdarda hormon ayrılır [4, 5, 7].

Qısamüddətli hipoksik stimullaşdırma prosesində hormonal və metabolik parametrlərin eksperimental təhlilinə və təsvir edilən dəyişikliklərin patofizioloji əsaslandırılmasına həsr olunmuş nəşrlər var. Məlumdur ki, praktiki olaraq sağlam insanlar hipoksik təsirə cavab olaraq plazma kortizolunun, qanda eritropoetin və insulin qanda, sidikdə adrenalın ifrazının artması və prolaktin, testosteron səviyyələrində çox istiqamətli dalğalanmalar göstərir.

Hipoksiya özü insulindən asılı olmayan bir mexanizm vasitəsilə qlükoza qəbulunu stimullaşdırır. Bununla belə, orta dərəcəli hipoksiyanın insanlarda oxşar metabolik təsirə səbəb olub-olmaması qeyri-müəyyən olaraq qalır [1].

Bazal qan qlükoza və insulin müqaviməti, həmçinin piylənmə və diabetin yayılması dağlıq ərazilərdə yaşayanlara nisbətən daha aşağı olduğu göstərilmişdir ki, bu da bir çox digər amillərlə yanaşı yüksək hündürlükdə qismən oksigen təzyiqinin aşağı olması ilə əlaqədar ola bilər. Çoxlu eksperimental təd-

qıqatlar hipoksiyanın metabolik nəticələrini araşdırdı və tətbiq olunan müxtəlif protokolların müxtəlifliyi ilə əlaqəli ola biləcək çox müxtəlif tapıntılar irəli sürdü. Nəticəyə təsir edə biləcək amillərə, məsələn, oksigen çatışmazlığının miqyası, temporal modeli və müddətindəki fərqlər, eləcə də normal havaya qayıtdıqdan sonra paralel hipoksiya ilə qidalanma vəziyyəti və nümunə toplanması daxildir [6].

Tədqiqatın məqsədi

Tədqiqat işində əsas məqsəd normal və hipoksiyaya məruz qalmış heyvanların qanında adrenalın və insulinin miqdarını dəyişməsinə müəyyən etmək, hipoksiyanın məkan yaddaşına təsirini öyrənməkdən ibarətdir.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodları

Hipoksiya Xvatov V.P və Xvatova Y.M metodu ilə (1983) ümumi sahəsi 0.12 m² olan barokameralarda həyata keçirilmişdir [3]. Bunun üçün cinsi yetişməliyə çatmış 8 aylıq *Chinchilla* cinsindən olan erkək dovşanlar və ağ albinos siçovullar götürülmüşdür. Heyvanlar 7% O₂ və 93% N₂ qaz qarışığı olan barokameralarda oksigen çatışmazlığına məruz qoyulmuşdur.

Qanda hormonların təyini üçün immunofermentativ analiz üsulundan istifadə edilmişdir.

Siçovullarda məkan yaddaşını formalaşdırmaq üçün isə Morris su labirintindən istifadə olunmuşdur

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Hipoksiya qanda (hipoksemiya) və toxumalarda oksigen miqdarının azalması, ikincili qeyri-spesifik metabolik və funksional pozğunluqlar kompleksinin inkişafı və uyğunlaşma reaksiyası ilə xarakterizə olunan tipik bir patoloji prosesdir. Hipoksiya vəziyyətində qan vacib rol oynadığından onun klinik olaraq tədqiq edilməsi əhəmiyyətlidir. Biz öz tədqiqat işimizdə dovşanlardan və siçovullardan istifadə etməyi daha çox məqsədəuyğun hesab etdik. Aparılan tədqiqatların nəticəsində intakt vəziyyətində və hipoksiya amilinin təsiri zamanı adrenalın və insulinin miqdarında dəyişikliklər müşahidə ediləcəyi gözlənilir.

Cədvəl. Hipoksiya təsirinə məruz qalmış heyvanların qanında insulinin miqdarı

	Kontrol	Hipoksiyanın 1-ci günü	Hipoksiyanın 7-ci günü
1	71,25 u/ml	126,1 u/ml	147,07 u/ml
	Kontrol	Hipoksiyanın 1-ci günü	Hipoksiyanın 7-ci günü
2	70,9 u/ml	125,94 u/ml	147,07 u/ml
3	72,25 u/ml	126,24 u/ml	147,14 u/ml
4	71,1 u/ml	127,02 u/ml	148,133 u/ml
5	70,5 u/ml	125,3 u/ml	146,97 u/ml
\bar{x}	71,2 u/ml	126,12 u/ml	147,23 u/ml
$\pm m$	0,72	1,0	1,7
P		<0,001	<0,001

Təcrübələrdən əldə etdiyimiz məlumatlar cədvəldə öz əksini tapıb. Cədvəldən göründüyü kimi 8 aylıq dovşanların hipoksiyaya məruz qalması nəticəsində qan plazmasında insulinnin miqdarı kəskin artmışdır (126, 12 u/ml $p < 0,001$).

Nəticə

1. Hipoksiya vəziyyəti yaradılmış 8 aylıq dovşanlarda hipoksiyanın 1-ci və 7-ci günündə qanda adrenalinin miqdarının yüksəldiyi müşahidə olunmuşdur. Hipoksiyanın 1-ci günündə qanda adrenalinin miqdarı $653,18 \pm 3,5$ u/ml ($p < 0,0001$), hipoksiyanın 7-ci günündə isə $568,16 \pm 2,9$ u/ml ($p < 0,0001$) olmuşdur.
2. Hipoksiya vəziyyəti yaradılmış 8 aylıq dovşanlarda hipoksiyanın 1-ci və 7-ci günündə qanda insulinin miqdarının yüksəldiyi müşahidə olunmuşdur. Hipoksiyanın 1-ci günündə qanda insulinin miqdarı $126, 12 \pm 1,0$ u/ml ($p < 0,001$), hipoksiyanın 7-ci günü isə $147,23 \pm 1,7$ u/ml ($p < 0,001$) olmuşdur.
3. Aparılan tədqiqatlardan və ədəbiyyat məlumatına əsasən deyə bilərik ki, ekstremal vəziyyət, stress və hipoksiya mədəaltı vəzin insulin hormonunu və böyrəküstü vəzin adrenalin hormonunu artırır.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat:

1. Abderrahmani A., Niederhauser G., Plaisance V., Roehrich M.E., Lenain V., Coppola T., Regazzi R., Waeber G. Complexin I regulates glucose-induced secretion in pancreatic beta-cells. *J Cell Sci* 117: 2239–2247, 2004.
2. Aliyev A.H., Farhadi N., Rostamin H., Arasteh A., Madatova V.M., Aliyeva F.A. The effect of maternal hypoxia, pineal gland, physical activity and circadian rhythm on serum of cholesterol, insulin and glucose and thrombin time. Bakı Universitetinin xəbərləri. Təbiət elmləri seriyası, 2009, N3, s. 130-137.
3. Хватова Б.М. Способы определения степени тяжести гипоксии. Авт. Св. № 2986388 / 1983.
4. Andersson S.A., Olsson A.H., Esguerra J.L., Heimann E., Ladenvall C, Edlund A, Salehi A, Taneera J, Degerman E, Groop L, Ling C, Eliasson L. Reduced insulin secretion correlates with decreased expression of exocytotic genes in pancreatic islets from patients with type 2 diabetes. *Mol Cell Endocrinol* 364: 36–45, 2012.
5. Chandola T., Brunner E., Marmot M. Chronic stress at work and the metabolic syndrome: prospective study. *BMJ*. 2006;332(7540):521–525.
6. Chen C.Y., Tsai Y.L., Kao C.L., Lee S.D., Wu M.C., Mallikarjuna K, et al. Effect of mild intermittent hypoxia on glucose tolerance, muscle morphology and AMPK-PGC-1 α signaling. *Chin J Physiol*. (2010) 53:62–71. doi: 10.4077/CJP.2010.AMK078
7. Chen P.S., Chiu W.T., Hsu P.L., et al. Pathophysiological implications of hypoxia in human diseases. *J Biomed Sci*. 2020;27(1):63. doi:10.1186/s12929-020-00658-7

ВЛИЯНИЕ 40 ДНЕВНОЙ 40% УГЛЕВОДНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ В ПИЩЕ НА СОДЕРЖАНИЕ СРЕДНЕМОЛЕКУЛЯРНЫХ ПЕПТИДОВ В КРОВИ БЕЛЫХ КРЫС

**Азимова Армила, Курбанова Гилас,
Юнусова Вафа, Ибрагимова Самира**
Институт физиологии, Баку, Азербайджан
azimiarm@yandex.ru

АННОТАЦИЯ

Показано малозначительное увеличение количества средномолекулярных пептидов, маркеров эндогенной интоксикации, в сыворотке крови 3-х месячных белых крыс при кормлении полноценной 40 дневной белково-углеводной пищей, по сравнению с контрольными крысами, получавшими корм в условиях вивария. Уменьшение в корме углеводов на 40% приводило к заметному увеличению количества средне молекулярных пептидов, т.е. токсичности сыворотки крови.

Ключевые слова: *белые крысы; средномолекулярные пептиды; плазма крови; низкоуглеводное питание*

Введение

Практически при любом неблагоприятном стрессовом воздействии на организм активируются процессы свободнорадикального окисления, что приводит к накоплению токсических веществ, которые относятся к эндотоксинам. Повышение в тканях содержания продуктов перекисного окисления липидов, а также уменьшение активности ферментов детоксикации активных форм кислорода являются неспецифическими тестами эндотоксикоза. Продукты распада липидов (альдегиды, диальдегиды, эпоксиды) оказывают повреждающее действие на различные структуры клетки: на белки, нуклеиновые кислоты и следовательно, являются эндопатогенами. Одним из ранних индикаторов поражения тканей при свободнорадикальной патологии является окислительная модификация белков [1]. Перекисное повреждение белковых веществ приводит к их деградации и образованию токсических фрагментов, в том числе молекул средней массы, или как ее еще называют средномолекулярных пептидов (СМП). Эти молекулы могут иметь различное происхождение: алиментарное (из пищи), эндогенное (из продуктов протеолиза белков), из метаболитов кишечной флоры. При этом нарушение баланса в системе «окислительно-антиоксидантные процессы» может явиться причиной гибели клетки. Существенная особенность СМП заключается в их отчетливо выраженной высокой биологической активности. Накопление СМП не только является маркером эндоинтоксикации, в дальнейшем они усугубляют течение патологического процесса, приобретая роль вторичных токсинов, оказывая влияние на жизнедеятельность всех систем и органов [2]. В настоящее время для похудения

широко используется безуглеводная диета. Углеводы, особенно моно- и дисахариды, являются основным источником энергии для жизни человека. Без углеводов организму становится трудно окислять жиры. А продукты неокисленного жирового обмена оказывают эндогенное токсическое воздействие на клетки. Нашими исследованиями последних лет показано изменение содержания токсичных продуктов (СМП) в различных тканях организма белых крыс в условиях дефицита белков в пище [3]. В связи с этим представлял интерес изучение влияния и углеводного дефицита на процесс эндогенной интоксикации крови белых крыс.

Благодаря наличию в структуре пептидных связей и циклических аминокислот, содержание молекул средней массы может быть установлено по регистрации вызываемого им эффекта поглощения монохроматического ультрафиолетового светового потока. При этом возможно выделение фракций СМП, определяемых при различных длинах волн: 254 нм, 280 нм и 230 нм. Целью исследования явилось изучение влияния 40 дневной 40% углеводной нехватке в пище белых крыс на содержание СМП в сыворотке крови

Материал и методы исследования

Исследования проводили в сыворотке крови 3-месячных белых крыс. Опыты были поставлены на 3 группах крыс: 1-ю группу составляли контрольные крысы, получавшие корм в условиях вивария, 2-я группа животных 40 дней получала полноценный корм по рецепту Никинорова и др. [4]. 2-я группа крыс, кроме полноценного белково-углеводного питания, получала и полный набор витаминов, макро и микроэлементов по рецепту Никинорова и др. [4]. 3-я группа также 40 дней получала корм идентичный 2-й группе, но без 40% углеводов. Определение количества СМП в сыворотке крови проводили методом спектрофотометрии в ультрафиолетовом поле спектра на разных длинах волн (254 нм, 380 нм, 230 нм) по методике Габриелян [5] модифицированной Ермаковым [6]. Белок определяли по методу Брэдфорда [7]. Статистический анализ результатов опытов проводили с использованием метода Стьюдента и Фишер [8].

Обсуждение результатов исследования

Полученные данные показывают, что при полноценном белковом (животные получали животный белок- казеин) и углеводном питании, в сыворотке крови, по сравнению с контрольной группой, наблюдается увеличение количество СМП измеренное при $\lambda=254$ нм на 11 % ($P < 0,05$), т.е. количество токсичности несколько превышало количество токсичности сыворотки крови, получавших пищу в условиях вивария, где преобладающим в питании крыс был растительный белок. В здоровом организме, для нейтрализации этих небольших токсических продуктов белкового распада, есть достаточно механизмов нейтрализации их. Однако при некоторых заболеваниях (сахарный диабет, болезни по-

чек), полноценное белковое питание приводит к осложнению болезни. 40 дневное 40% безуглеводное питание приводило к повышению степени токсичности по сравнению с контролем вивария на 17%, а по сравнению со второй группой крыс получавших полноценно белковый и углеводный рацион, несколько меньше - на 5 %. Во 2ой группе крыс мы для полноценной белковой пищи употребляли казеин, который, как видно из данных, по сравнению с пищей вивария, вызывал некоторое увеличение токсичности в сыворотке крови крыс. При измерении продуктов СМП при длине волны $\lambda = 280$ нм, при полноценном белковом и углеводном питании в сыворотке крови, мы наблюдали увеличение СМП на 17%, по сравнению с контрольными крысами вивария, т.е. наблюдали ощутимое увеличение количества ароматических аминокислот. 40 дневное 40% безуглеводное питание приводило к повышению степени токсичности, по сравнению с контролем вивария, на 45%, а по сравнению со второй группой крыс получавших полноценно белковый и углеводный рацион, несколько меньше - на 23%. Измерение количества СМП при $\lambda = 230$ нм, при полноценно белково-углеводном питании, не показало достаточных изменений в количестве СМП (уменьшение всего на 2%), что является свидетельством стабильности нуклеарного аппарата клетки. При 40% дефиците углеводов в пище половозрелых крыс в течение 40 дней, в сыворотке крови, мы также наблюдали небольшие изменения в нуклеарном аппарате сыворотки крови. Количество ароматических аминокислот ($\lambda = 280$ нм) в сыворотке крови, увеличилось в значительных величинах, как при полноценном белково-углеводном питании, так и при малоуглеводном питании. Причем при малоуглеводном питании в более значительных цифрах (+23%). Изменение же нуклеофильности ($\lambda = 230$ нм) не наблюдалось как при полном белково-углеводном питании, так и при 40% дефиците углеводов в пище белых крыс, что свидетельствует о достаточно высокой устойчивости к токсичности ядерного аппарата клеток крови.

Таблица. Влияние 40 дневной 40% безуглеводной диеты на содержание среднемoleкулярных пептидов в сыворотке крови 3-х месячных белых крыс

Оптическая длина волны в нм	1 группа крыс Контрольные крысы (виварий)	2 группа крыс Полноценный белково-углеводный корм.	2 группа / к группе x 100%	3 группа крыс без 40% углеводов	3 группа крыс/к контролю (виварий)	3 группа крыс/ко 2-ой группе
сыворотка крови $\lambda = 254$ нм	0,405 ± 0,017	0,450 ± 0,015	111% P < 0,05	0,472 ± 0,017	117% P < 0,05	105% P ≥ 0,05
Сыворотка крови $\lambda = 280$ нм	0,029 ± 0,07	0,034 ± 0,002	117% P < 0,05	0,042 ± 0,004	145% P < 0,01	123% P < 0,01
Сыворотка крови $\lambda = 230$ нм	0,325 ± 0,015	0,319 ± 0,013	98% P ≥ 0,05	0,309 ± 0,012	95% P ≥ 0,05	97% P ≥ 0,05

Выводы

1. Длительное (40 дневное), 40% малоуглеводное питание по особому рецепту Никинорова с соавт.[4] привело к увеличению степени токсичности в сыворотке крови, что свидетельствует о степени образования модифицированных белков.
2. Длительный (40 дневной) 40% дефицит углеводов в пище белых крыс выявляет достаточно высокую устойчивость ядерного аппарата клеток крови к токсичности.

Summary

It was shown a slight increase in the amount of medium molecular peptides, markers of endogenous intoxication, in the blood serum of 3-month-old white rats with a full 40-day protein-carbohydrate diet, compared to the control rats in vivarium. A 40% reduction in carbohydrates in the food led to noticeable increase in the amount of medium molecular peptides, i.e. blood serum toxicity.

Xülasə

Xüsusi reseptə əsasən hazırlanmış, tam 40 günlük protein-karbohidrat pəhrizi ilə 3 aylıq ağ siçovulların qan zərdabında, endogen intoksikasiyanın marker olan orta molekullu peptidlərin miqdarında bir qədər artım müşahidə edilmişdir. Pəhrizdəki karbohidratların 40% azalması, orta molekullu peptidlərin dərəcəsinin, yəni qan zərdabının toksikliyinə, nəzərə çarparaq dərəcədə artması ilə nəticələnmişdir.

Список использованной литературы

1. Дубинина Е.Е. и др. Окислительная модификация белков крови больных психическими расстройствами (депрессия, деперсонализация)// *Вопр. мед.химии*. 2000, т.46, №4, с.393-409.
2. Лушак В.И. Свободнорадикальное окисление белков и его связь с функциональным состоянием организма.// *Биохимия*, 2007, т.72, № 8, с.995–1017.
3. Азимова А.М., Кадымова С.О., Юнусова В.Р. Влияние 40 дневной 90% белковой недостаточности в пище на содержание среднемолекулярных пептидов структур мозга белых крыс.//“*Zoologiyada fundamental və tətbiqi elmi araşdırmalar: Aktual məsələlər, nailiyyətlər və innovasiyalar*” elmi – praktik konfransda (AMEA Zoologiya İnstitutunun 85illiyinə və akademik Musa Musayevin anadan olmasının 100 illik yubileyinə həsr olunmuş) 06 oktyabr 2021- ci il, s.338-340
4. Nikinorow M.,Uzbanek-Karlowska B.,Karlowski K. Activity of selected enzymes of protein an carbohydrate metabolism.// *Toxicology*; 1973, v.1, p.263-276.
5. Габриэлян Н.И., Левицкий А.А., Дмитриев А.А. и др. Скрининговый метод определения Скрининговый метод определения средних молекул в биологических жидкостях.// *Метод.рекоменд., М., 1985.*
6. Ермаков А. В. Диагностика наступления смерти от отравления наркотическими веществами определением уровня среднемолекулярных соединений.// *Проблемы экспертизы в медицине*, 2005, №1, т.5.
7. Филиппович Ю.Б., Егорова Т.А. //Практикум по общей биологии. М., 1982
8. Лакин Г.Ф.// *Биометрия*, М. Высшая школа, 1990, 352с.

İŞIQ DESİNXRONLAŞMASININ KOMPENSATOR PROSESLƏRİN DƏRƏCƏSİNƏ TƏSİRİNİN TƏHLİLİ

Zülfüqarova Pərvin, Məmmədova Nəzakət

Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan

parvin_1982@mail.ru

ANNOTASIYA

Məqalədə fizioloji funksiyaların ritmlərinin desinxronizasiyasının diaqnostik əhəmiyyətini və onların insanın vaxtından əvvəl qocalmasının səbəbi ola bilən proseslər araşdırılmışdır. Işıq desinxronizasiyasının kompensasiya proseslərinin dərəcəsinə təsirini qiymətləndirmək üçün işıq desinxronizasiyasının təsirindən sonra arterial yatağın məcrasını öyrənmişik. Tədqiqat çəkisi $17,8 \pm 0,04$ - $21,5 \pm 0,04$ q olan qeyri-xətti siçanlar üzərində aparılıb və onlar iki qrupa bölərək: Gənc (orta yaş $10,9 \pm 0,01$ həftə, $n=78$) və qoca (orta yaş $19,1 \pm 0,01$ həftə) , $n=82$) siçanlar istifadə olunmuşdur.

İşığın desinxronizasiyasının arterial məcranın sahəsini dəyişən involyutiv (yaşlanma prosesləri) və kompensasiya prosesləri dərəcəsinə təsirini 23 gün fiziki ritm dövründə həm cavan həm də qoca siçanlarda tədqiq olunmuşdur.

Açar sözlər: *involyutiv (yaşlanma prosesləri); desinxronizasiya; dizritmiya.*

Giriş

Bioloji ritmlərin pozulmasına yalnız xarici təsirlər deyil, həm də müəyyən orqanların işində pozuntular səbəb ola bilər. Bədənin tənzimləmə mexanizmləri açıq bioloji ritmlərə malik olduğundan, bu amillərdən biri işığın desinxronizasiyasıdır.

Dizritmiyanın səbəbləri və ya fizioloji funksiyaların ritmindəki pozuntular son dərəcə müxtəlifdir, lakin sirkadiyalı ritmdə qeyri-spesifik dəyişikliklər tez-tez patoloji və prepatoloji dəyişikliklərlə müşayiət olunur [1]. Işığın desinxronizasiyası sağlam insanlarda təkcə fizioloji deyil, həm də psixo-emosional pozuntulara səbəb ola bilər və bütün orqanizmin vaxtından əvvəl qocalmasına və yaşa bağlı şərtlərin erkən inkişafına səbəb ola bilər [2]. Işıq desinxronizasiyasının kompensasiya proseslərinin dərəcəsinə təsirini qiymətləndirmək üçün işıq desinxronizasiyasının təsirindən sonra arterial məcranın sahəsi vacib hissələrdən biridir. Arterial yatağın sahəsinin artması, stress altında arterial yatağın damarlarının kəşismə sahəsinin artması - işığın desinxronizasiyasının təsiri ilə özünü göstərən kompensasiya reaksiyalarına daha çox ehtiyac olduğunu göstərir [3, 4].

Tədqiqatın məqsədi

Əgər gənclərdə işıq desinxronlaşması nəticəsində fizioloji proseslərin gedişatında baş verən pozuntular keçici xarakter daşıyarsa , yaşlı xəstələrdə bioloji ritmlərin pozulması davamlı xarakter alır və hətta əsas xəstəliyin gedişatını ağırlaşdırır bilər [5]. Tədqiqatın əsas məqsədi aparılan tədqiqatlar bioritmlərin pozulması yəni işıq desinxronlaşması nəticəsində qocalarda baş

verən kompensator mexanizmləri və reaksiyaları təhlil etməkdir.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

İşıq desinxronizasiyasının kompensasiya proseslərinin dərəcəsinə təsirini qiymətləndirmək üçün işıq desinxronizasiyasının təsirindən sonra arterial yatağın məcrasını öyrənmişik. Tədqiqat çəkisi $17,8 \pm 0,04$ - $21,5 \pm 0,04$ q olan qeyri-xətti siçanlar üzərində aparılıb və onlar iki qrupa bölündü: Gənc (orta yaş $10,9 \pm 0,01$ həftə, $n=78$) və qoca (orta yaş $19,1 \pm 0,01$ həftə) , $n=82$) siçanlar. Siçanların bədən çəkisi Sartorius ED423S-RCE (Almaniya) laboratoriya tərəziləri ilə müəyyən edilmişdir.

12 saat işıqlı gün şəraitində qida və mayələr heyvanlar tərəfindən ad libitum qəbul edildi. Qəfəslərin cari təmizlənməsi gündəlik, dezinfeksiya ilə ümumi təmizləmə isə həftədə bir həyata keçirilib. Heyvanların saxlanması, manipulyasiyaların aparılması və alınan məlumatların sınaqdan keçirilməsi üçün bütün prosedurlar ISO 10993-1-2003 və GOST RISO 10993.2-2006 uyğun olaraq həyata keçirilmişdir. Nəticələri obyektivləşdirmək üçün işığın desinxronizasiyasının inkişafı ilə bağlı fizioloji proseslərin neyroendokrin tənzimlənməsinin təsiri araşdırıldı.

Tədqiqatın nəticələrini qiymətləndirmək üçün biz 23 gün fiziki ritm dövrünü seçdik. 23 gündən sonra siçanlar öldürüldü və beyin hissələri təcübə üçün hazırlandı.

Kontrol olaraq, heyvanlar işığın desinxronizasiyasından əvvəl təbii işıqda olan heyvanlarda olan nəticələri nəzərə aldıq.

İmmunohistokimyəvi boyanmanın nəticələrini qiymətləndirmək üçün uzadılmış fokus rejimi (EFI) ilə Olympus axınının kompüter təsvir analizatoru sistemindən istifadə etməklə, həmçinin 3D səth modellərinin (EFI 3D) qurulmasından istifadə edərək morfometrik tədqiqat aparılmışdır. Hər bir halda 5 baxış sahəsi 200 böyüdülmə ilə təhlil edildi.

Beləliklə, gənc siçanlarda yüngül desinxronizasiyadan əvvəl arterial məcranın sahəsi $5,3 \pm 0,1\%$ təşkil etdi ki, bu da bədənə normal fizioloji kompensasiya reaksiyasına aiddir və bu gənc siçanlarda nəzarət nöqtəsi kimi qəbul edilir.

İşıq desinxronlaşmanın kompensator proseslərə təsirini qiymətləndirmək üçün biz işıq desinxronlaşmadan sonra arterial məcrasının en kəsiyinin sahəsini öyrənmişik. Arterial məcrasının sahəsinin artması, hansı ki, stress zamanı – işıq desinxronlaşmanın təsiri vaxtı arterial məcrası damarlarının en kəsiyi sahəsinin artması kimi təzahür olunur, kompensator reaksiyalarının yüksək zəruriliyini sübut edir.

Belə ki, işıq desinxronlaşmanı aparılana qədər cavan siçanlarda arterial məcrasının sahəsi $5,3 \pm 0,1\%$ olmuşdur, bu, orqanizmin normal fizioloji kompensator reaksiyaya aiddir və cavan siçanlarda kontrol kimi qəbul edilmişdir.

Sonra, 12-ci sutkada cavan siçanlarda arterial məcrasının sahəsi az artır və $p < 0,05$ -dir, 1-ci sutkadakı gösəricilər ilə müqayisədə 1,4 dəfə, kontrol

göstəriciləri ilə müqayisədə 1,4 dəfə artır, işıq desinxronlaşma aparıldıqdan sonrakı 1-ci və 12-ci sutkalardakı göstəricilər arasında $p > 0,05$, 12-ci sutkadakı göstəricilər ilə kontroldakı göstəricilər arasında $p > 0,05$ -dir, bu, cavan yaşda orqanizmin normal fizioloji kompensator reaksiyanı əks edir.

23-cü sutkada cavan siçanlarda arterial məcrasının sahəsi $6,5 \pm 0,1$ % olub və praktik olaraq dəyişməyib, 12-ci və 23-cü sutkalardakı göstəricilər arasında $p > 0,05$, 23-cü sutkadakı və kontroldakı göstəricilər arasında $p > 0,05$ -dir. Bu onu sübut edir ki, işıq desinxronlaşma kimi stresor stimula qarşı cavan orqanizmdə 23-cü sutkada adaptasiyaya adekvat fizioloji qabiliyyət və normal fizioloji kompensator reaksiya vardır.

İşıq desinxronlaşma aparıldıqdan sonra 1-ci sutkalarda qoca siçanlarda $9,4 \pm 0,1$ % -ə qədər xeyli artır, 1-ci sutkadakı göstəricilər ilə kontrol göstəricilər arasında $p < 0,05$, cavan və qoca siçanlardakı göstəricilər arasında $p < 0,05$ -dir, bu da işıq desinxronlaşmanın təsirindən sonra qoca yaşda orqanizmin kompensator reaksiyanın zəruriliyini göstərir.

Bu sahənin artması kompensator reaksiyalarının yüksək zəruriliyini göstərir, bu da işıq desinxronlaşmanın təsiri – stres zamanı arterial məcrası damarlarının en kəsiyi sahəsinin artmasında təzahür olunur.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Cavan siçanlarda bu göstəricilərin analizi sübut etdi ki, cavan yaşda orqanizmin işıq desinxronlaşmaya adaptasiyası adekvat fizioloji həddədir və bu stimuldən sonra normal fizioloji kompensator reaksiya qalmaqda davam edir.

Qoca siçanlarda arterial damarlarının en kəsiyinin sahəsinin dinamikasının analizi göstərdi ki, işıq desinxronlaşmanın təsirindən sonra qoca yaşda orqanizmin kompensator reaksiyalarının artması zəruridir.

Nəticə

İşıq desinxronlaşmanı aparıldıqdan sonrakı 1-ci sutkalarda cavan siçanların arterial məcrasının sahəsi praktik olaraq dəyişilmir və $5,5 \pm 0,1$ % təşkil edir, kontroli ilə müqayisədə $p > 0,05$ -dir və göstərir ki, cavan yaşda orqanizmin fizioloji kompensator reaksiyalar normaldır.

Qoca siçanlarda arterial məcrasının sahəsi işıq desinxronlaşmanı aparılana qədər $5,5 \pm 0,1$ % -dir, bu orqanizmin normal fizioloji kompensator reaksiyaya aiddir və kontrol göstərici kimi qəbul edilmişdir.

Nəticələrin tətbiqinə dair təkliflər

Aparılmış tədqiqatların nəticələri tibb və kliniki biotibbdə istifadə oluna bilər. Xərcəng xəstəliyinin baş verməsində işıq desinxronlaşması nəzərə alınmalıdır.

Summary

The article examines the diagnostic significance of the desynchronization of the rhythms of physiological functions and the processes that can cause premature aging of a person. In order to evaluate the effect of light desynchronization on the degree of compensatory processes, we studied the course of the arterial bed after the effect of light desynchronization. The study was conducted on non-linear mice weighing 17.8 ± 0.04 - 21.5 ± 0.04 g and divided into two groups: Young (mean age 10.9 ± 0.01 weeks, $n=78$) and old (mean age 19.1 ± 0.01 weeks), $n=82$ mice.

The effect of light desynchronization on the degree of involutive (aging processes) and compensatory processes that change the area of the arterial duct was studied in both young and old mice during the period of 23 days of physical rhythm.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Губин Г.Д., Губин Д.Г. классификация десинхронозов по причинному фактору и механизм развития. Два принципа хронотерапии десинхроноза // Современные проблемы науки и образования. – 2004. – № 1.;
2. Light- at-Night- Induced Circadian Disruption, Cancer and Aging // Vladimir N. Ansimov, Irina A.Vinogradova // Curr.Aging Sci.2012. Vol. 5 – № 3. P. 170-177
3. Crnko S, Du Pré BC, Sluijter JPG, Van Laake LW: Circadian rhythms and the molecular clock in cardiovascular biology and disease. Nature Reviews Cardiology 2019, 16:437–447.
4. Ozkalayci F., Kocabas U., Altun B.U., Pandi-Perumal S., Altun A: Relationship Between Melatonin and Cardiovascular Disease. Cureus 2021, 13: e12935.
5. Thosar SS, Butler MP, Shea SA: Role of the circadian system in cardiovascular disease. The Journal of Clinical Investigation 2018, 128:2157–2167.

SIÇOVULLARIN BƏZİ TOXUMALARINDA FİZİKİ YÜK VƏ İONLAŞDIRICI ŞÜALARIN ŞƏKƏR MİQDARININ TƏNZİMİNƏ TƏSİRİ

İsayeva Elnarə, Məmmədova Nəzakət, Vəliyeva Səfurə

Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan

isayeva761@mail.ru ; mamedova-nazaket@mail.ru

ANNOTASIYA

Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, fiziki yük və ionlaşdırıcı şüalanmanın təsiri nəticəsində yaşdan asılı olaraq şəkər mübadiləsinin xarakteri kəskin dəyişir. İonlaşdırıcı şüalanmadan 25–30 gün sonra heyvanlar tələf olur. 30, 90, 180, 364 günlük ağ siçovullarda şüalanmadan 1, 5, 10, 15 gün sonra qısa müddətli fiziki yükün təsiri nəticəsində müxtəlif toxumalarda şəkərin miqdarı kontrol heyvanlarla müqayisədə artır, uzunmüddətli fiziki yükün təsiri nəticəsində isə əksinə olaraq, kəskin azalır.

Açar sözlər: fiziki iş; ionlaşdırıcı şüalanma; Hagedorn-İensen üsulu.

Giriş

Ətraf mühitin çirklənməsi, ionlaşdırıcı şüalanmanın bioloji təsiri sahəsində aparılan tədqiqat işlərinin analizi nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, ionlaşdırıcı şüalanmanın subletal dozalarının xroiki təsiri hətta şüalanmadan

uzun müddət sonra insan və heyvan orqanizminin müxtəlif funksiyalarında kəskin nəzərə çarpan patoloji dəyişikliyə səbəb olur. Son 20-30 il ərzində bəzi ölkələrdə atom sənayesinin sürətlə inkişafı ilə əlaqədar olaraq tibb, kənd təsərrüfatı elmlərinin böyük bir qrup alimləri şüaların bioloji təsir mexanizmini öyrənməyə başlamışdır. Şüa zədələnmələrinin əsas profilaktik və müalicə məsələlərini düzgün həll etmək üçün bu şüaların ilkin bioloji təsir mexanizmini öyrənmək dərin bilik tələb edir. Şüa zədələnmələrin biokimyəvi mexanizmini bilmək bu prosesin patogenezi və maddələr mübadiləsi pozğunluğu ilə baş verən bəzi patologiyalarda yaranan biokimyəvi dəyişikliklərin öyrənilməsinə çox kömək edir. Bu məsələnin əsaslı həlli ionlaşdırıcı şüalanmanın təsirin mexanizmi və nəticələrinin, həmçinin toxumalarda baş verən morfoloji dəyişikliklərin ətraflı öyrənilməsindən sonra mümkün ola bilər. İonlaşdırıcı şüalanmanın orqanizmə təsiri sahəsində müxtəlif illərdə aparılmış elmi tədqiqat işləri əsasən mərkəzi sinir sisteminin, hərəkət və mübadilə - trofik funksiyalarının tənzimləmənin öyrənilməsinə həsr edilmişdir [3, 5].

Müəyyən edilmişdir ki, şüalanmanın ilk mərhələsində qaraciyərdə şəkərin azalması ilə əlaqədar olaraq qanda da şəkər miqdarının azalması müşahidə olunmuşdur [5]. Şəkər mübadiləsinin, oksidləşmə-reduksiya reaksiyasının ionlaşdırıcı şüalanmanın təsirindən sonra orqanizmdə ciddi pozğunluqlara səbəb olduğu da müşahidə olunmuşdur [1, 2, 4].

Tədqiqatın məqsədi

Tədqiqat işlərinin aparılmasında əsas məqsədi müxtəlif dozalı ionlaşdırıcı şüalanmanın təsir müddətindən və fiziki yükün verilmə müddətindən asılı olaraq müxtəlif yaş qruplarından olan siçovulların bəzi toxumalarında (beyin, qaraciyər, qan, böyrək, əzələ) şəkər miqdarının dəyişilməsini öyrənmək olmuşdur.

Tədqiqat obyektinə və istifadə edilmiş metodlar

Tədqiqat məqsədilə təcrübələr Vistar xəttindən olan kontrol və təcrübə siçovulların üzərində normada, şüalanmadan əvvəl və şüalanmadan 1, 5, 10, 15, 20, 25 və 30 gün sonra, qısa və uzunmüddətli fiziki işin təsirindən sonra aparılmışdır. Siçovullar su vannasında qısamüddətli fiziki yük zamanı 10 dəq., uzunmüddətli fiziki yük zamanı isə 60 dəq. üzmüşlər. Beyin, qaraciyər, qan, böyrək və əzələ toxumasında şəkərin miqdarı Hagedorn-İensen üsulu ilə öyrənilmişdir. Heyvanlar RUM-17 cihazında 2 Qr- 7 Qr doza ilə şüalandırıldıqdan 1, 5, 10, 15, 20, 25 və 30 gün sonra toxumalarda şəkərin miqdarı təyin edilmişdir.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

İonlaşdırıcı şüalanmanın bioloji təsiri sahəsində apardığımız tədqiqat işinin analizi nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, şüalanmanın kiçik dozalarının xroniki təsirindən sonra müxtəlif toxumalarda nəzərə çarpan dəyişiklik əmələ gəlir. Belə ki, 200 və 700 Qr dozada ionlaşdırıcı şüaların, qısamüddətli və

uzunmüddətli fiziki yükün təsirindən şəkər mübadiləsinin dəyişilməsi yaşdan asılı olaraq müxtəlif olur. Həmçinin, ionlaşdırıcı şüalanmadan sonra müxtəlif toxumalarda şəkərin miqdarı norma ilə müqayisədə 1,5,10,15-ci günlər kəskin artır, 20,25,30-cu günlər isə nəzərə çarpacaq dərəcədə azalır və heyvanların çox hissəsinin ölümü ilə nəticələnir.

Nəticə

Aparılmış tədqiqatlardan belə nəticəyə gəlmək olar ki, orqanizmin daxili mühiti və maddələr mübadiləsinin normal tənzimlənməsində sinir sisteminin, o cümlədən endokrin vəzilərin böyük rolu var. Bu əlaqələrin ionlaşdırıcı şüaların təsiri nəticəsində pozulması orqanizmin funksiyasının pozulması ilə nəticələnir.

Xülasə

The pollution of the environment under the influence of sublethal dose of ionizing radiation even after a long time at different human and animal body functions reduce pathological changes.

As the result of the data of investigations it was clear, that after ionizing radiation because of the development of radiation sickness under the influence of physical load the character of carbohydrate metabolism changes depending upon age.

At 30 and 90 daily white rats after 1,5,10 and 15-day radiation under the influence of the short physical load at different tissues, the quantity of sugar improves.

In spite of this fact, after 20,25 and 30 daily radiation because of the recovery of gone functions, the quantity of sugar in different tissues after physical load approaches the level till radiation, but its intensity is appreciably relaxed.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Алиев А.Г. Интеро- и экстрорецептивные регуляции гликемических реакций в норме и после нарушения функции анализаторов и эпифиза в период постнатального онтогенеза: автореф. дисс. ... докт. биол. наук. Баку, 1992, с. 44
2. Алиев А.Г., Манафова В.М. Роль эпифиза, слухового и вестибулярного анализатора в регуляции циркадного ритма на фоне физической нагрузки в постнатальном онтогенезе / Материалы VII Всероссийской конференции: Эндокринология. 2005. Санкт-Петербург, 2005, с. 13-14
3. Алиева Ф.А. Роль эпифиза и зрительного анализатора в регуляции интероцептивной гликемической реакции и циркадного ритма в период постнатального онтогенеза при физической нагрузке: автореф. дисс. канд. биол. наук. Баку, 2002, с. 29
4. Алиева Ф.А. Роль эпифиза и физической нагрузки в нейроэндокринной регуляции интересцептивного гликемического животных на фоне сахарной нагрузки в постнатальном онтогенезе / Тезисы докладов VIII Всеросс. конф. «Нейроэндокринология-2010» посвящ. 85-летию А.Л.Поленова. 20-22 апреля 2010. Санкт-Петербург, 2010, с. 15-16
5. Алиева Ф.А., Алиев А.Г. Различные условия освещенности и роль эпифиза и зрительного анализатора в нейроэндокринной регуляции циркадного ритма гликемической реакции в период постнатального онтогенеза / Материалы VII всероссийской конференции: Эндокринология-2005, Санкт-Петербург, 2005, с. 10-11

BÖLMƏ 5: MİKROBİOLOGİYA, BİOTEXNOLOGİYA, QIDA MÜHƏNDİSLİYİ

BECƏRİLƏN YONCA BİTKİLƏRİNDƏ LƏKƏLİLİK XƏSTƏLİYİ TÖRƏDİCİLƏRİNİN EKOLO-BİOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Həsənova Vəfa

Mikrobiologiya Institutu, Bakı, Azərbaycan

hasanova.vafa@mail.ru

ANNOTASIYA

Təqdim olunan iş yonca bitkisinin ləkəlilik xəstəliyinin tədqiqinə həsr olunmuşdur. Məlum olmuşdur ki, bu xəstəliyin əsas törədicisi *Botrytis fabae* göbələyidir və ona yonca bitkisinin vegetasiya dövrünün bütün mərhələlərində rast gəlinir. Müəyyən-ləşdirilmişdir ki, ləkəlilik ən çox yarpaqlar üzərində müxtəlif ölçüdə və müxtəlif rəng çalarlarında meydana çıxır. Həmçinin, rütubətliyin artması "ləkəlilik" xəstəliyini intensivləşdirir və yonca bitkisinin fotosintetik fəaliyyətini kifayət qədər məhdudlaşdırır.

Açar sözlər: *yonca bitkisi; "ləkəlilik" xəstəliyi; vegetasiya dövrü; yarpaq; rütubət.*

Giriş

Heyvandarlığın inkişaf etdirilməsi üçün yem bazasının çoxillik yem bitkilərinin, o cümlədən yoncanın müxtəlif sortlarının intensiv becərilməsinin həyata keçirilməsi zəruri hesab edilir. Məlumdur ki, yonca bitkisi çoxlu miqdarda zülal əmələ gətirir və buna görə onun qida vasitəsi kimi əhəmiyyəti artır [1;7]. Lakin yonca bitkisinin məhsuldarlıq qabiliyyətinin kəskin şəkildə azalmasının başlıca səbəblərindən biri də fitopatogen göbələklərdir [2;6].

Yem bitkilərinin patomikobiotasının struktur təşkilində müxtəlif göbələk cinsləri iştirak edir. Bu göbələkləri içərisində fitopatogen növlər geniş spektrli yayılma arealına malik olub, kifayət qədər dəyişkən bioloji formalarda təzahür edirlər [4;5]. Bu göbələklər inkişaf prosesində rastlaşdıqları şəraitdən asılı olaraq həm saprotrof, həm də parazit həyat tərzini keçirirlər. Göbələklərin yem bitkilərində törətdikləri xəstəliklər müxtəlif xarakterli olurlar. Ləkəlilik xəstəliyi yem bitkiləri üzərində məskunlaşan *Botrytis* cinsinə aid göbələklər yarpaqlarda müxtəlif ləklərin əmələ gəlməsində iştirak edir. Qeyd edək ki, ləkəlilik xəstəliyinin əsas törədiciləri də torpaqda məskunlaşırlar. Torpağa bitki qalıqları vasitəsi ilə daxil olan xəstəlik törədicisi inkişaf edərək yonca bitkisinin cürcəti mərhələsində meydana çıxır. Yonca bitkinin vegetasiya dövrünün ikinci yarısında xəstəliyin intensivliyi yüksəlir və virulentlik səviyyəsi kifayət qədər artır. Bu isə nəticə etibarilə yem bitkilərinin məhsuldarlıq qabiliyyətinin 2 dəfəyə qədər azalmasına, habelə əmələ gələn həm yaşıl kütlənin, həm də toxumların keyfiyyətinin pisləşməsinə gətirib çıxarır.

Tədqiqatın məqsədi

Nəzərə alsaq ki, Respublikamız eyni zamanda qarar ölkəsidir və hər il yem bitkilərinin əkin sahələri genişlənməkdədir, o zaman bu bitkilərin əkildiyi

torpaqlarda və becərilən yem bitkilərində *Botrytis* cinsinə aid göbələklərin növ müxtəlifliyinin və onların törətdikləri xəstəliklərin öyrənilməsi zərurəti meydana çıxır.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqatların aparılması üçün şərti təcrübə sahəsi olaraq Azərbaycan Kənd Təsərrüfatı Nazirliyinin Elmi Tədqiqat Əkinçilik İnstitutunun əkin sahələri seçilmişdir. Əkin sahələrində yem bitkisi olaraq yoncanın müxtəlif sortları, o cümlədən Abşeron, Lider, Göyəzən, Qara yonca, qırmızı yonca və.s becərilir. Nümunələr həm torpaqdan, həm də infeksiyaya yoluxmuş bitkilərdən götürülmüşdür. Bu zaman infeksiya fonu yüksək olan sahələrə daha çox diqqət yetirilmişdir. Nümunələrin götürülməsi üçün mikologiyada geniş istifadə edilən planlı marşrut və stasionar müşahidə metodlarından istifadə edilmişdir. Qeyd edək ki, nümunələrin götürülməsi müvafiq olaraq ilin müxtəlif fəsilərində və yonca bitkisinin vegetasiya dövrünün müxtəlif fazalarında həyata keçirilmişdir. Tədqiqatın gedişində ümumilikdə yoncanın müxtəlif sortlarından 200-ə qədər nümunələr götürülmüş və mikoloji ekspertizalar aparılmışdır [3, 8, 9]

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Müəyyənləşdirilmişdir ki, Ləkəlilik xəstəliyi bitkilər arasında o cümlədən becərilən yoncanın müxtəlif sortlarında geniş yayılan patologiyalardan biri olub, bitkinin müxtəlif orqanlarında geniş yayılmışdır. Fitopatogen göbələklər tərəfindən törədilən ləkəlilik xəstəliyi etiologiyasının gedişindən və müddətindən asılı olaraq sarı, qırmızı, qonur, qara və.s rəng çalarlarında müşahidə oluna bilər. Ləkəlilik xəstəliyinin səbəbləri müxtəlif olur. Belə ki, "ləkəlilik" xəstəliyi göbələk, bakteriya və ya virus tərəfindən törədilə bilər ki, buna infeksiyalı patologiya deyilir. Yox əgər patologiyanın meydana çıxmasında kimyəvi və fiziki faktorlar iştirak edirlərsə, bu zaman yaranan xəstəlik qeyri-infeksiyalı xarakter daşıyır.

Yem bitkilərində "ləkəlilik" xəstəliyinin əsas törədicilərindən biri *Botrytis fabae* Sard göbələyidir. Yonca bitkisinin "ləkəlilik" xəstəliyinə digər orqanlarla müqayisədə yarpaq və gövdə orqanlarının daha çox yoluxduğunu göstərir. Məlum olmuşdur ki, "ləkəlilik" patologiyasına bitkinin vegetasiya dövrünün bütün mərhələlərində inkişaf edə bilər. "ləkəlilik" patologiyasının inkişafının ilkin mərhələsində yarpaqlar üzərində qırmızı və ya qonur nöqtəvi ləkələr əmələ gəlir. Mikroskopik müşahidələr göstərir ki, az müddət ərzində nöqtəvi ləkələrin sayı kifayət qədər artır. Bundan sonra nöqtəvi ləkələr radial istiqamətdə inkişaf edərək dairəvi forma alır və onların diametri 3-4 mm-ə bərabər olur. Dairəvi ləkələrin mərkəzi hissəsi şəffaf rəngdə olur. Payız fəslində ətaf mühitdə rütubətliliyin artması ilə çoxsaylı dairəvi ləkələr bir-biri ilə birləşərək qeyri-müntəzəm quruluşlu daha iri ölçülü ləkələr əmələ gəlir və onlar onlar sporulyasiya edirlər. Qeyd edək ki, yonca bitkisinin gövdəsi üzərində əmələ gələn ləkələrdə 0,5-1,0 sm ölçüdə çubuqcuqla əmələ gəlir.

Xəstəliyin yarpaqları üzərində güclü inkişaf etməsi, başqa sözlə ləkə-

lərin bütün yarpaq səthini örtməsi onun bütün fizioloji proseslərini demək olar ki, dayandırır. Nəticədə yarpaqlar quruyur və ana bitkini tərk edir. Beləliklə, yonca bitkisinin yaş kütləyə görə məhsuldarlığı 30%-ə qədər azalır. “Ləkəlilik” xəstəliyi yonca bitkisi üzərində çox sürətlə yayılma qabiliyyəti nümayiş etdirir. Ləkəlilik xəstəliyinə qarşı kimyəvi mübarizə üsulundan istifadə etmə effektiv sayılır. Çünki əks təqdirdə xəstəlik çox sürətlə yayıla bilər. Kimyəvi mübarizə üsulu zamanı TMTD-dən istifadə olunması daha çox məqsədəuyğun hesab edilir. Bu zaman 4 kq TMDT ilə 1 ton toxumları bir-birinə qarışdırılması xəstəliyin qarşısının alınmasında mühüm rol oynayır.

Nəticə

1. Yonca bitkisinde “ləkəlilik” xəstəliyi əsasən yarpaqlarda *Botrytis fabae* Sart göbələyi tərəfindən törədilir və rütubətliliyin artması ilə intensivləşir.
2. “Ləkəlilik” xəstəliyi yonca bitkisinde fotosintetik fəaliyyəti kifayət qədər məhdudlaşdırır və onun məhsuldarlığını aşağı salır.

Summary

The presented work is dedicated to the study of the spotting disease of alfalfa. It was found that the main causative agent of this disease is the fungus *Botrytis fabae* Sard, and it is found in all stages of the alfalfa plant vegetation period. It has been determined that spotting occurs mostly on the leaves in different sizes and different shades of color. Also, the increase in humidity intensifies the “spotting” disease and limits the photosynthetic activity of the alfalfa plant.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Həsənova V.Y. Yem bitkilərinin becərilən torpaqların tərkibindəki qida elementlərinə təlabatı/ “Yeni tendensiyalar və innovasiyalar: Azərbaycanda mikrobiologiyanın inkişaf perspektivləri”, respublika elmi konfransının materialları, Bakı, 2022, s: 42-44.
2. Ашмарина Л.Ф. Распространенность болезней на бобах кормовых (*Vicia faba* K.) в Западной Сибири// Современная микология в России: Москва, 2022, том 9, с. 243-246
3. Билай В.И. Методы экспериментальной микологии. Киев, «Наукова думка», 1982, 550 с.
4. Гасич Е.Л., Ганнибал Ф.Б., Берестецкий А.О. Видовой состав микромицетов сорных и дикорастущих травянистых растений Псковской области// Вестник защиты растений. 2000, том 84, №2, с. 28-35
5. Разгуляева Н.В., Костенко Н.Ю., Блоговешенская Е.Ю. Фитосанитарная диагностика посевов кормовых культур// Современная микология в России: Москва, 2022, том 9, с. 302-304
6. Фадеев Ю.Н. Принципиальные вопросы иммунитета растений к вредным организмам// Сельскохозяйственная биология. 1976, том 2, №1, с. 131-134
7. Busby P.E., Ridout M., Newcombe G. Fungal endophytes modifiers of plant disease / Plant Molecular Biology. 2016, vol.90, p:645-655.
8. Carbone I., Kohm L.M. A method for designing primer sets for speciation studies in filamentous ascomycetes / Mycologia, 1999, vol.91, N•3, p.553-556
9. Dean R., Van Kan J.A., Pretorius Z.A. The top 10 fungal pathogens in molecular plant pathology. 2012, vol.13, N•4, p.414-430

LAETIPORUS SULPHUREUS GÖBƏLƏYİNİN MÜXTƏLİF ŞTAMLARININ BİOKÜTLƏSİNİN MÜQAYİSƏLİ TƏDQIQI

Muradalızadə Fəridə

Mikrobiologiya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan

s.feride.96@gmail.com

ANNOTASIYA

Aparılan tədqiqatlarda *L. sulphureus* göbələyinin 3 müxtəlif ştamı tədqiq edilmiş, onların makroskopik və mikroskopik əlamətləri öyrənilmişdir. Nümunələr Qubanın Qımılqazma kəndindən və Mərkəzi Nəbatət bağından götürülmüşdür. Aydın olmuşdur ki, Qubadan götürülən ştam digər ştamlara nisbətən zəif inkişaf etmiş, əmələ gətirdiyi biokütlə digərlərindən az olmuşdur.

Açar sözlər: *Biokütlə; ştam; inkişaf müddəti.*

Giriş

Göbələklərin həm təbiətdə həm də insan orqanizmində böyük əhəmiyyəti vardır. Tədqiqat obyektimiz olan *L. sulphureus* göbələyi Basidiomycota şöbəsinə daxildir. Bu şöbəyə daxil olan göbələklərdə mitselilər yaxşı inkişaf etmişdir [1]. Bazidiomisetlərin qeyri-cinsi çoxalması konidilər vasitəsilə gedir, cinsi çoxalma zamanı isə xüsusi cinsi orqan əmələ gətirmirlər. Cinsi çoxalma zamanı əmələ gələn sporlar ekzogen yolla bazidilərdə əmələ gəlir. *Basidomyces* sinfi homobazidiomisetlər və hetrobazidiomisetlər yarımşifinə bölünür [2]. Afilloforidli və aqarikoidli homobazidiomisetlər yarımqrupunun bazidilərdə steril elementlərlə birlikdə himeni adlanan baryer təbəqəsi formalaşır. Bazidinin himeni inkişaf edən hissəsinə himenifor, steril element inkişaf edən hissəsinə tram deyilir. Himeniforlar hamar səthli, tikanaoxşar, lövhəşəkilli və ya boruşəkilli olurlar. *L. sulphureus* göbələyi Afilloforoidli homobazidiomisetlər yarımqrupuna daxildir [3].

Bu yarım qrupa daxil olan göbələklərdə dairəvi papaqcığa və mərkəzi ayaqcığa malik quruluş tam şəkildə differensiasiya olunmamışdır. Afilloforoidli göbələklərin meyvə cismi dəricikşəkilli və oduncaqlaşmış, çoxillik olur. Himeniforları adətən borucuqşəkilli olur, lövhəcikşəkilli homeniforlara çox nadir hallarda rast gəlinir. Bazidili göbələkləri təyin etmək üçün onların mikroskopik əlamətlərinin tədqiqinə üstünlük verilir. Beləki, sporun forma və rənginə, himenin müəyyən steril elementlərə malik olub olmamasına diqqət yetirilir.

Tədqiqatın məqsədi

Tədqiqatın əsas məqsədi *L. sulphureus* göbələyinin müxtəlif ştamlarının biokütlə əmələ gətirmə qabiliyyətinin müqayisəli şəkildə öyrənilməsi və ştamların bir-birinə nəzərən böyümə potensialının qiymətləndirilməsidir.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

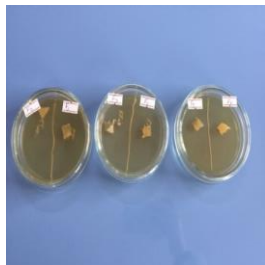
Tədqiqat işinin obyektı *L. sulphureus* göbələyidir. Bu göbələk Basidiomycota şöbəsinə daxil olub yeməli göbələkdir, saprofitdir. Ağacların oduncağında və budaqlarında rast gəlinir. Himeniforları borucuq şəkillidir. Cavan meyvə cismi qızılı sarı rəngdə, yaşlı meyvə cismi solğun rəngli olur. Göbələyin dadı toyuq ətinı xatırlatdığından ingiliscə “chiken in the wood” (meşədə toyuq, toyuq göbələyi) adlandırılmışdır. Göbələyin adı latın mənşəli “laeti” və “por” sözlərinin birləşməsindən əmələ gəlmişdir [4]. “Sulphureus” sözü meyvə cisminin xarakterik rəngindən xəbər verir. Meyvə cisminin sarı rəngi araşdırılan zaman bu rəngi verənin laetrobin turşusunun olduğu məlum olmuşdur. Bu rəngdən təbii qida boyası kimi də istifadə olunur [5]. *L. Sulphureus* göbələyi kosmopolitdir, Antraktidan başqa bütün qitələrdə yayılmışdır. *L. sulphureus* göbələyi insan sağlamlığı üçün vacib olan bir sıra bioloji aktiv maddələrin produsentidir. Bu maddələrin istehlakı orqanizmdə bir sıra müdafiə reaksiyaları yaradır. Bundan əlavə xalq təbabətində öskürəyin, piretik xəstəliklərin müalicəsində istifadə edilmişdi. Bu göbələk həmçinin təbii antioksidant mənbəyi hesab olunur [6]. Tədqiqatımızda planlı marşrut və klassik metodlardan istifadə olunmuşdur.

Tədqiqat üçün üç müxtəlif ştamdan istifadə olunmuş və onlara müvafiq olaraq F₁, F₂, F₃ adları verilmişdir. F₁ -15.10.2020-ci ildə Mərkəzi Nəbatət bağından akasiya ağacından, F₂ - 28.09.2021-ci ildə Qubanın Qımılqazma kəndindən armud ağacından, F₃ -15.10.2021-ci ildə Mərkəzi Nəbatət bağından akasiya ağacından götürülmüşdür.

Əvvəlcə hər üç ştam eyni vaxtda Səmənilı aqar qidalı mühitində əkilmiş və 24°C temperaturda termostata yerləşdirilmişdir. Təcrübələr nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, göbələyin inkişafı 25°C və yuxarı temperaturda dayanmışdır. Daha sonra duru qidalı mühit hazırlanmış, 0,5 atm təzyiqində 30 dəqiqə müddətində avtoklavda sterilizasiya edilmişdir. Əvvəlcədən səmənilı – aqar bərk qidalı mühitində yetişdirilmiş ştamlar duru qidalı mühitlərə əkilmiş və 24°C temperaturda termostata yerləşdirilmişdir.

1 həftəlik inkişafdan sonra duru qidalı mühitdə inkişaf etmiş F₁, F₂, F₃ ştamlarını maqnit qarışdırıcıda 30 dəqiqə müddətində qarışdıraraq inokulyat hazırlanmışdır. Daha sonra yenidən duru qidalı mühit hazırlanaraq steril pipetlər vasitəsilə əldə olunan inokulyatdan istifadə edərək əvvəlcə F₁ ştamı hər birində 100 ml duru qidalı mühit olmaqla 15 kolbaya əkilmiş və hər 3 gündən bir əmələ gətirdiyi biokütlə ölçülmüşdür. Eyni təcrübə F₂ və F₃ ştamları üçün də təkrarlanmışdır. Belə ki, bunun üçün əvvəlcə filtr kağızları quruducu şkafda 45 dəqiqə müddətində 105°C temperaturda qurudulmuş, sabit çəki alınana qədər qurudulma təkrarlanmışdır. Duru qidalı mühitdə inkişaf etmiş göbələk filtr kağızından süzölmüş və 105°C temperaturda 2 saat müddətində qurudulmuş və analitik tərəzidə ölçülmüşdür. Sabit çəki alınana qədər təcrübə təkrarlanmışdır. Daha sonra qurudulmuş göbələkli filtr kağızının kütləsindən tək filtr kağızının kütləsi çıxılaraq biokütlə alınmışdır. Bu təcrübə hər 3 ştam

üçün hər 3 gündən bir təkrar olunmuşdur. Bunlardan əlavə əlimizdə olan 3 ştam F_1F_2 , F_2F_3 , F_1F_3 kombinasiyası halında Petri qabında əkilməmiş və inkişafı hər 5 gündən bir izlənməmiş və məlum olmuşdur ki, F_2 ştamı digər iki ştama nisbətən zəif inkişaf etmişdir.



Şək. 1. F_1F_2 , F_2F_3 , F_1F_3



Şək. 2. 5 günlük inkişaf kombinasiyalarının əkilməsi



Şək. 3. 10 günlük inkişaf kombinasiyalarının əkilməsi



Şək. 4. *L. sulphureus* göbələyi duru qidalı mühitdə



Şək. 5. Biokütlənin filtr kağızından süzülmesi

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Tədqiqat nəticəsində aydın olmuşdur ki, F_2 ştamı digər iki ştama nisbətən zəif inkişaf etmiş və müvafiq olaraq da əmələ gətirdiyi biokütlə digərlərindən az olmuşdur. Tədqiqatın nəticələri aşağıdakı cədvəl və diaqramlarda əks olunmuşdur.

Cədvəl 1 F_1 ştamının 15 gün müddətində əmələ gətirdiyi biokütlənin miqdarı

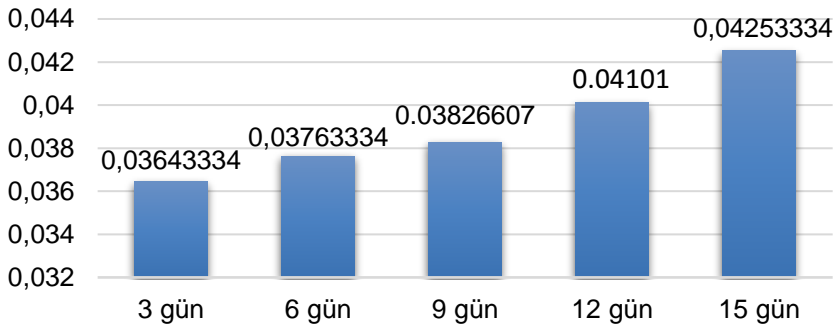
Göbələyin inkişaf müddəti.(gün)	Biokütlənin miqdarı (qr)
3	0.03643334
6	0.03763334
9	0.03826607
12	0.04101
15	0.04253334

Cədvəl 2 F₂ ştamının 15 gün müddətində əmələ gətirdiyi biokütlənin miqdarı.

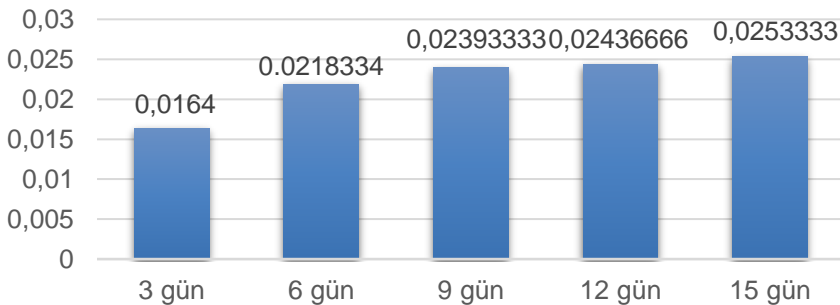
Göbələyin inkişaf müddəti. (gün)	Biokütlənin miqdarı (qr)
3	0.0164
6	0.0218334
9	0.02393333
12	0.02436666
15	0.0253333

Cədvəl 3 F₃ ştamının 15 gün müddətində əmələ gətirdiyi biokütlənin miqdarı.

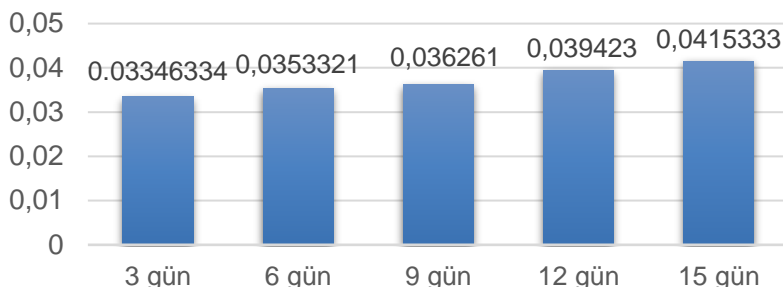
Göbələyin inkişaf müddəti. (gün)	Biokütlənin miqdarı (qr)
3	0.0353321
6	0.036261
9	0.039423
12	0.0415333



Diaqram 1. F₁ ştamının 15 gün müddətində əmələ gətirdiyi biokütlə



Diaqram 2. F₂ ştamının 15 gün müddətində əmələ gətirdiyi biokütlə



Diaqram 3. F₃ ştamının 15 gün müddətində əmələ gətirdiyi biokütlə

Nəticə

1. Cədvəl və diaqramlardan da aydın olduğu kimi F₂ ştamının inkişafı zəif getmiş və həmin ştamın müxtəlif günlərdə əmələ gətirdiyi biokütlə arasında kəskin fərq müşahidə olunmamışdır.
2. Təcrübənin sonunda biokütlənin maksimum miqdarı 15-ci gündə F₁ ştamında müşahidə olunduğu halda minimum miqdarı F₂ ştamının 15-ci inkişaf müddətində müşahidə olunmuşdur.
3. Hər üç ştamın biokütləsinin miqdarı isə 15-ci gündə maksimum olmuşdur.

Summary

In the research, three different strains of *L. sulphureus* and their macroscopic and microscopic features were studied. Samples were taken from Gimilgazma village of Guba and Central Botanical Garden. It became clear that the strain taken from Guba was less developed than other strains, and the biomass it formed was less than the others.

İstifadə edilən ədəbiyyat

1. Bulam S, Ustun NS, Pekşen A (2019) Nutraceutical and Food Preserving Importance of *Laetiporus sulphureus*. Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology 7(supp1): 94-100.
2. Klaus A, Kozarski M, Niksic M, Jakovljevic D, Todorovic N, et al. (2013) The edible mushroom *Laetiporus sulphureus* as potential source of natural antioxidants. Int J Food Sci Nutr 64: 599-610. Link: <https://bit.ly/2Rf41Rf>
3. Volk TJ (2001) *Laetiporus cincinnatus*, the white-pored chicken of the woods, Tom Volk's Fungus of the Month for July 2001. Tom Volk's Fungi. Link: <https://bit.ly/2WI8FNR>
4. Sulkowska-Ziaja K, Muszynska B, Motyl P, Pasko P, Ekiert H (2012) Phenolic compounds and antioxidant activity in some species of polyporoid mushrooms from Poland. Int J Med Mushrooms 14: 385-393. Link: <https://bit.ly/2RgAqXN>
5. Wang J, Sun W, Luo H, He H, Deng W, et al. (2015) Protective Effect of Eburicoic Acid of the Chicken of the Woods Mushroom, *Laetiporus sulphureus* (Higher Basidiomycetes), Against Gastric Ulcers in Mice. Int J Med Mushrooms 17: 619-626. Link: <https://bit.ly/31sd0DH>
6. Suay I, Arenal F, Asensio FJ, Basilio A, Cabello MA, et al. (2000) Screening of basidiomycetes for antimicrobial activities. Antonie van Leeuwenhoek 78: 129-140. Link: <https://bit.ly/2WBZIRp>

TRICHODERMA CİNSİNƏ AİD GÖBƏLƏK NÖVLƏRİNİN ŞƏRTİ-PATOGEN BAKTERİYALARA QARŞI ANTİBİOTİK AKTİVLİYİ

Əliyeva Gülnar

Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt, Azərbaycan
gulnar.aliyeva.1988@inbox.ru

ANNOTASIYA

Aparılan tədqiqatlar Trichoderma cinsinə aid olan məlumatların genişlənməsinə xidmət edən, eləcə də Trichoderma cinsinə aid göbələklərin identifikasiyasında istifadə üçün faydalı olan faktiki materialdır. Nəticədə sintez etdiyi bioloji aktiv maddənin yüksək antimikrob aktivliyinə, həm də fitopatogenlərə qarşı bioloji mübarizədə, həm də geniş spektrli təsir effektinə malik biopreparatların alınmasında istifadə ediləməsi effektivlidir.

Açar sözlər: *trichoderma; şərti-patogen; antibiotik aktivlik; ştammlar; lizis zona.*

Giriş

Göbələklər yerüstü və su ekosistemlərinin heterotrof blokuna daxil olan orqanizmlərin daimi komponentlərindəndir və onlar həmin ekosistemlərdə müxtəlif funksiyalar yerinə yetirirlər. Belə xarakteristikaya uyğun gələn göbələklərdən biri də Trichoderma cinsidir ki, onlar da üzvi maddənin olduğu istənilən ekosistemin heterotrof blokunun geniş növ tərkibi ilə xarakterizə olunanlarından və torpaqların mikokompleksinin növ tərkibinin tənzimlənməsində, fitopatogenlərin inkişafının məhdudlaşdırılmasında iştirak edir. Bu xüsusiyyət onlardan bioloji nəzarət agenti kimi istifadə edilməsini mümkün edir ki, bununla onların fermentləri və antibiotikləri sintez etməsi ilə bağlı biologiyası, filogeniyası, yayılması, eləcə də digər mühüm aspektləri də hazırda əhatəli tədqiq edilməkdə olan problemlərdəndir.

Tədqiqatın məqsədi

Tədqiqatın məqsədi Trichoderma cinsinə aid göbələklərin Azərbaycanın yerüstü ekosistemlərində yayılmasını, növ tərkibini və onların yayılmasında ekoloji amillərin rolunun müəyyənləşdirilməsinə həsr edilmişdir.

Tədqiqat obyektinə və istifadə olunmuş metodlar

Trichoderma cinsindən olan ştammların fitopatogen göbələklərə antimikrob aktivliyini öyrənmək üçün çala metodundan istifadə edilmişdir. Bioloji aktiv metabolitlər almaq üçün Trichoderma cinsindən olan ştammlar 100 ml-lik duru Çapek qidalı mühiti olan kolbalarda stasionar şəraitdə becərilmişdir. Metabolit almaq üçün becərilən ştammlar 5, 10 və 15 gün becərilədikdən sonra maye vakum şəraitində membran filtdən Zaytsev qığı vasitəsi ilə süzülmüşdür. Sonra alınan filtratı əlavə test-kultura əkmək üçün aqarlı disklərin çalmasına yerləşdirilmişdir. [1, 2]

Metabolitin test-obyekt ştamma təsiri zonanın diametrinə görə mm-lə müəyyən edilir. Əgər orqanizmdən ayrılan antibiotik test-ştammin inkişafını dayandırarsa onda çala zonanın ətrafında inkişaf müşahidə edilmir. Funqisid təsirdə- zona ən azı 4 gün, funqistatikdə isə 2 gün saxlanmalıdır. Aktivliyin qiymətləndirilməsi aşağıdakı kriteriyalara görə aparılmışdır: əgər fitopatogen test-kulturaya təsir edilən zaman diametr 25 mm-sə bu yüksək, diametr 15-20 mm arasındadırsa orta, 15 mm keçməyibsə zəif hesab edilir. [3]

Ştammların aktivliyini müqayisəli qiymətləndirmək üçün aktivlik əmsalından istifadə edilmişdir, düstur aşağıda qeyd edilmişdir:

$$K_a = A/K$$

K_a – göbələyin antibiotik aktivlik əmsalı, mm;

A – test-obyektin inkişaf qeyd edilməyən zona diametrinin cəmi, mm;

K — test obyektlərin miqdarı.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Trichoderma cinsinə aid göbələklərin sintez etdikləri antibiotik aktivlikli metabolitlərin digər qrup mikroorqanizmlərə, daha doğrusu taksonomik baxımdan daha uzaq olanlara təsiri də mühüm əhəmiyyət kəsb edən məsələlərdəndir. Nəzərə alınsa ki, Trichoderma cinsinin bu aspektdən, xüsusən də şərti patogen bakteriyalara, eləcə də maya göbələklərinə qarşı münasibətləri əhatəli tədqiq olunmayan sahələrdəndir, onda bu istiqamətdə tədqiqatların aparılması öz aktuallığı ilə seçilən məsələlərdəndir. Trichoderma cinsinə aid göbələklər təkcə aqrar sahədə bioloji mübarizə üçün nəzərdə tutulan preparatların alınma mənbəyi kimi deyil, eyni zamanda tibbə yönəlik vasitələrin alınması üçün də perspektivli ola bilər. Belə ki, bu və ya digər bakteriyalara qarşı istifadə edilən dərman preparatları müəyyən zamandan sonra öz effektivliyini itirir və həmin dərman preparatlarının təsirinə davamlı (rezistent) formalar əmələ gəlir. Bu da öz növbəsində bu və ya digər xəstəliklərin müalicəsində istifadə edilən vasitələrin yenilənməsini zəruri bir vəzifə kimi qarşıya qoyulur və bu məsələlərin həllində təbii mənbələrdən, o cümlədən göbələklərdən alınlanlara xüsusi maraq oyadır.

Bunu nəzərə alaraq, tədqiqatların gedişində Trichoderma cinsinə aid göbələklərin bəzi şərti-patogen bakteriyalara qarşı antibiotik aktivliyinin də öyrənilməsi məqsədə uyğun hesab edilmişdir. Bunun üçün aktiv prodüsent kimi seçilmiş 3 ştammin MFF şəraitində becərilən KM-dən istifadə edilmişdir. Alınan nəticələrdən aydın oldu ki, yoxlanılan ştammların KM-də şərti patogen bakteriyalara qarşı antibiotik təsirə malik olan metabolitlərdə yer alır və onların təsir effektivliyinin kəmiyyət göstəricisi fərqli olur [Cədvəl 1]. Göründüyü kimi, Trichoderma cinsinə aid aktiv prodüsent kimi seçilən ştammlarının sintez etdiyi metabolitlər həm Qram(-), həm də Qram(+) bakteriyalara münasibətdə antibiotik təsir effekti göstərir, lakin bu məsələdə aydın ifadə olunmuş asılılıq müşahidə olunmur. Belə ki, Qram(-) bakteriyalara aid olan olan P.aeroginoza-ya münasibətdə T.asperellium G-3 ştamminin metabolitləri bütün

variantlarla müqayisədə daha yüksək aktivliklə xarakterizə olunur, analogi hal digər variantlarda müşayət olunmur. Daha dəqiqi, alınan nəticələr systemsiz təsir effektinə malikdirlər, yəni bir növə məxsus ştammin təsirindən qeydə alınan təsir yüksək, o birisindən alınan isə aşağı kəmiyyət göstəricisi ilə xarakterizə olunur, digər bir ştammda alınan nəticələr bundan da fərqli olur. Buna baxmayaraq, Trichoderma cinsinə aid göbələk ştammlarının antimikrob aktivliyi əsasən orta dərəcədə xarakterizə olunan göstərici ilə xarakterizə olunur. Bu faktın özü belə, Trichoderma cinsinə aid göbələklərin bu aspektdə, yəni şərti patogen bakteriyalara qarşı antibiotik təsirə malik olan preparatların alınması baxımından perspektivli obyektlərdən olmasını qeyd etməyə imkan verir. Bunun nə dərəcədə effektiv olmasını isə gələcəkdə aparılmalı tədqiqatlar göstərəcəkdir.

Cədvəl 1. Trichoderma cinsinə aid ştammların şərti patogen bakteriyalara qarşı antibiotik təsiri (7 gün müddətinə lizis zonasının diametrinə görə, mm)

Test bakteriyalar	T.asperellum G-3	T.citrinoviride G-26	T.koningi G-43
Bacilus subtilus	19	25	21
S. aureus	21	22	24
P.aeroginoza	27	20	21
Ecs.coli	18	23	25

Nəticə

1. Müəyyən edilmişdir ki, Trichoderma cinsinə aid göbələklərin yüksək antoqonistlik aktivliyə malik olan növləri eyni zamanda antibiotik aktivliyə malik birləşmələr də sintez edə bilir ki, onlardan da T.asperellum və T.koningi növünə aid ştammların sintez etdikləri güclü antimikrob aktivliyə (lizis zonasının diametri 29-37 mm) malikdir. Antibiotik təsirə malik maddələrin sintezi üçün isə becərilmənin maye fazalı fermentasiya şəraitində aparılmasının daha əlverişli olması müəyyən edilmişdir.
2. Göstərilmişdir ki, fitopatogenlərə qarşı bioloji mübarizədə Trichoderma koningi kimi növdən istifadə daha effektivlidir, belə ki, bu növ həm yüksək antoqonistlik, həm də antibiotik aktivliyə malik olmaqla yanaşı, eyni zamanda taxılların cücərmə qabiliyyətini stimullaşdıran metabolitləri də sintez edə bilirlər.

Nəticələrin tətbiqinə dair təkliflər

Beləliklə, alınan nəticələrdən aydın oldu ki, Trichoderma cinsinə aid göbələk populyasiyaları geniş spektrli BAM sintez etmə qabiliyyəti hesabına bioloji aktiv birləşmələrin produsent-ştammlarının axtarılması üçün təbii rezervuarlardır. Bunlardan alınan bu tip birləşmələr orqanizmlərin geniş qruplarına (fitopatogen göbələklərə, şərti-patogen və patogen mikroorqanizmlərə, eləcə də ali bitkilərin boyuməsini stimullaşdırmaq və s.) bioloji nəzarətdə effektiv təsirə malikdirlər. Deyilənlərə onu da əlavə etsək ki, Trichoderma cinsinə

aid göbələk növlərinin şiş hüceyrələrinə qarşı müsbət təsir efektinə malikdir (Sadiqova), onlardan suların təmizlənməsində istifadə edilməsi mümkündür, bitki mənşəli substratların konversiyasında yüksək aktivliyə malikdirlər, mit-seliləri yüksək dərəcədə adsorbsiya qabiliyyətinə (ağır metalları belə) malikdir, onda *Trichoderma* cinsinə aid göbələklərə olan diqqətin mənası aydın olar.

Summary

The conducted research is factual material that serves to expand the information related to the genus *Trichoderma*, as well as useful for use in the preparation of the "mycobiota of Azerbaijan", as well as in the identification of fungi belonging to the genus *Trichoderma*. As a result, it is effective to use the synthesized biologically active substance with high antimicrobial activity, both in the biological fight against phytopathogens, and in the purchase of biopreparations with a wide range of effects.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Abdullayeva T.Q., Baxşiyeva G.R., Səfərəliyeva E.M., Rzayeva A.L., Quliyeva N.N. Azərbaycanın müxtəlif ekosistemlərindən ayrılmış göbələklərin növ tərkibinə, ekolo-trofik əlaqələrinə və metabolitik aktivliyinə görə xarakteristikası. //AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, 2014, c.12, №1, s.93-97.
2. Ağayeva D.N. Azərbaycanda meşə əmələ gətirən ağac cinslərinin mikromisetləri //Azərbaycan MEA Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, Bakı: Elm, 2011, c. 9, № 2, s. 147-152.
3. Vinale, F., Marra R., Scala F., Ghisalberti E.L., Lorito M., Sivasithamparam K. Major secondary metabolites produced by two commercial *Trichoderma* strains active against different phytopathogens. //Lett Appl Microbiol., 2006, p.167-185.

YONCA BİTKİSİ BECƏRİLƏN TORPAQLARDA POTENSİAL PATOGEN GÖBƏLƏKLƏRİN ELİMİNASİYASI XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Əliyev İlham, Əliyeva Fəridə

Mikrobiologiya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
ilham-aliyev-59@mail.ru

ANNOTASIYA

Təqdim olunan iş yonca bitkisi becərilən torpaqlarda potensial patogen göbələklərin eliminasiya xüsusiyyətlərinin tədqiqinə həsr olunmuşdur. Müəyyən-ləşdirilmişdir ki, yonca əkilən torpaqlarda 9 cinsə aid 45 mikromiset növü yayılmışdır. Göbələklərin eliminasiyası nəticəsində mikokompleks daxilində əsaslı struktur dəyi-şiklikləri baş verir və müxtəlifliyi 2 dəfədən çox artır. Lakin *Fusarium* cinsinə aid olan növlər eliminasiyaya çox az məruz qalırlar və sadəcə olaraq öz yerlərini rizosferdən rizoplana dəyişirlər.

Açar sözlər: yonca bitkisi; torpaq; potensial-patogen göbələklər; miko-kompleks; eliminasiya.

Giriş

Ətraf mühitdə antropogen təsirin güclənməsi potensial patogen havada, suda və torpaqda geniş miqyasda yayılması ilə xarakterizə olunur. Bu göbələklər düşdükləri mühitə, hətta ekstrenal şəraitə belə çox asanlıqla və sürətlə adaptasiya olunurlar ki, bu da onların polibiotofluq xüsusiyyətləri ilə bilavasitə əlaqədardır [1]. Son zamanlar insanların yaşadıkları və ya çalışdıqları məkanlarda potensial patogen göbələklərin kontaminasiya xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi prioritet istiqamət kimi tədqiqatçıların diqqət mərkəzinə çevrilmişdir. Hansı ki, potensial patogen göbələklərlə daimi təmasda, xüsusən immun statusu aşağı olan insanlarda çox keçmədən mikotik mənşəli müxtəlif xəstəliklər meydana çıxır. Nəzərə alsaq ki, potensial patogen göbələklərin əksəriyyəti əsasən torpaq mühitində yaşayır və əlverişli şərait yaranan kimi sporulyasiya edərək suya, havaya, o cümlədən digər antropogen mühitlərə miqrasiya edirlər, o zaman bu göbələklərin çoxalmasının və inkişafının elə torpaqdaca qarşısının alınması əslində gələcəkdə baş verəcək patologiyaların profilaktikasında mühüm rol oynaya bilər [6, 7].

Tədqiqatın məqsədi

Təqdim olunan işin məqsədi də yonca bitkisi becərilən torpaqlarda məskunlaşan potensial patogen göbələklərin əmələ gətirdikləri mikokompleksin struktur təşkilində baş verən dəyişikliklərin və göbələklər arasında eliminasiya xüsusiyyətlərinin öyrənilməsindən ibarət olmuşdur.

Tədqiqat obyektinə və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqat ərazisi olaraq Cəlilabad və Biləsuvar rayonlarında yonca bitkisi becərilən əkin sahələri götürülmüşdür. Torpaq nümunələri həm yonca səpinindən qabaq, həm də yonca əkiləndən 1,2,3,4 və 5 il sonra əldə olunaraq analiz olunmuşdur. Qeyd edək ki, kontrol kimi səpindən qabaq götürülən torpaqlardan istifadə olunmuşdur. Torpaq göbələklərinin növ mənsubiyyəti kultural-morfoloji əlamətlərinə görə məlum mikoloji metodlar vasitəsi ilə təyin edilmişdir. Eyni zamanda insan orqanizmində mikotik mənşəli patologiyaların bilavasitə törədiciləri hesab olunan potensial patogen, o cümlədən allergen və opportunist göbələklərin müəyyənləşdirilməsində Satton, Kaşkin və Bilayın təyinedicilərindən istifadə olunmuşdur. [2, 3, 4, 5]

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Müəyyənləşdirilmişdir ki, torpaq mühitində məskunlaşan mikokompleks, habelə onun tərkib komponentlərindən olan potensial patogenlər, allergenlər və opportunist göbələklər həm cins, həm də növ səviyyəsində kifayət qədər zəngin taksonomik müxtəliflik nümayiş etdirirlər. Bu məqsədlə aparılan tədqiqatlarda 1-ci il yonca əkiləcək torpaqlardan 9 cinsə aid 45 mikromiset növü idendifikasiya olunaraq aşkar edilmişdir. Analoji eksperimentlər 2-,3-,4- və 5-ci ildən sonra da aparılmış və mikokompleksin struktur təşkilinə görə müxtəlifliyinə görə müqayisəli şəkildə xarakterizə olunmuşdur.

Məlum olmuşdur ki, yonca bitkisi becərilən torpaqlarda məskunlaşan mikokompleksin struktur təşkilində 1 ildən sonra o qədər də əsaslı dəyişikliklər baş verməmişdir. Qeyd edək ki, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Cladosporium* daha çox növlə təmsil olunaraq mikokompleksin 77%-dən çoxunu təşkil edirlər. Belə ki, *Aspergillus* cinsi 12 növ və ya 26,7%, *Penicillium* 11 növ və ya 24,5%, *Fusarium* 7 növ və ya 15,6%, *Cladosporium* 5 növ və ya 10,1% -lə mikokompleks daxilində dominantlıq edirlər. Lakin yonca bitkisinin becərməsinin 3-,4-,5-ci ilindən sonra torpaqların mikoloji analizi tamamilə başqa bir mənzərənin olduğunu göstərir. Qeyd edək ki, yoncanın becərməsinin ikinci ilindən sonra da torpaqlarda məskunlaşan mikokompleksin tərkibində bir o qədər də əsaslı dəyişikliklər baş vermir. Lakin yoncanın becərməsinin 3-cü və 4-cü ilindən sonra bir sıra növlərin dominantlığı nəticəsində digər göbələk növlərinin eliminasiyası müşahidə olunur.

Tədqiqatların gedişində o da məlum oldu ki, göbələklərin eliminasiyası nəinki bir cinsə aid olan növlər arasında, eyni zamanda müxtəlif cinslərə aid göbələk növləri arasında da qeyd olunur. Nəzərə alsaq ki, yonca becərilən torpaqlarda şərti patogen, allergen və opportunist göbələklər də kifayət qədərdir, o zaman onların da eliminasiyaya uğraması qaçılmaz olacaqdır. Eyni zamanda yonca bitkisinin becərmə müddəti uzandıqca torpaqda məskunlaşan göbələklər arasındakı eliminasiya hadisəsi daha kəskin xarakter alır və mikokompleks daxilində potensial patogenlərin sayı nəzərəcarpacaq dərəcədə aşağı düşür. Eyni zamanda potensial patogen göbələklərin patogenlik fəaliyyəti demək olar ki, tamamilə məhdudlaşdırılır. Belə ki, yonca bitkisinin becərməsinin 3-cü ilində rizosfer ətrafındakı torpaqlarda mikokompleks 28 göbələk növü ilə xarakterizə olunur. Becərmənin 4-cü və 5-ci illərində isə potensial patogen göbələklərin hətta dominantlıq edən cinslər üzrə belə növ müxtəlifliyi təxminən 2 dəfəyə qədər azalır. Belə ki, *Aspergillus* cinsi 5, *Penicillium* 5 və *Cladosporium* 3 növlə təmsil olunurlar. Lakin *Fusarium* cinsinə aid olan növlər taksonomik müxtəlifliyini qoruyaraq, demək olar ki, eliminasiyaya məruz qalmırlar və öz yerlərini rizosferdən rizoplana doğru dəyişirlər. Məlum olmuşdur ki, yonca bitkisinin rizoplanında *Fusarium* cinsinə aid 5 müxtəlif növə rast gəlinir.

Göründüyü kimi, yonca bitkisinin əkin sahələrində becərməsi, eyni zamanda torpaqda formalaşan mikokompleksin struktur təşkilinə əsaslı təsir göstərir. Belə ki, yonca bitkisinin becərməsi ilə əlaqədar torpaqda yaranan şərait göbələklərin eliminasiyasına səbəb olur. Müəyyənləşdirilmişdir ki, yonca əkini altında olan torpaqlarda formalaşan mikokompleksdə ən çox eliminasiyaya məruz qalan potensial patogenlər, xüsusən allergen və opportunist göbələklərdir. Hansı ki, bu göbələklər insan orqanizmində bir sıra mikotik mənsəli xəstəliklərin, o cümlədən allergiya, bronxit, astma, dermatomikoz və.s.-in bilavasitə törədiciləri hesab olunurlar.

Beləliklə, bioloji çirklənməyə məruz qalan torpaqların təmizlənməsində, başqa sözlə, potensial patogen, allergen və opportunist göbələklərin torpaq mühitindən sıxışdırılıb çıxarılmasında yem bitkilərindən, o cümlədən paxlalı

lar fəsiləsinə aid olan xüsusən yonca bitkisindən istifadə edilməsi məqsədəuyğun hesab edilir və müəyyən perspektivlər vəd edir.

Nəticə

1. *Fusarium* cinsinə aid olan göbələk növlər eliminasiyaya çox az məruz qalırlar və sadəcə olaraq öz yerlərini rizosferdən rizoplana dəyişirlər.
2. Yonca əkinin altında ən çox eliminasiya olunan potensial patogenlər, xüsusən allergen və opportunist göbələklərdir.

Summary

The presented work is devoted to the study of potential fungal elimination properties in the soil where alfalfa is cultivated. It was determined that 45 species of micromycetes belonging to 9 genera were distributed in the soil planted with alfalfa. As a result of the elimination of fungi, fundamental structural changes occur within the mycocomplex and species diversity decreases by more than 2 times. However, species belonging to the genus *Fusarium* are rarely eliminated and simply change their location from the shizosphere to the rhizosphere.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Əliyev İ.Ə., Qasımov G.Ə., Babayeva Ş.A. Yem bitkilərinin becərilən torpaqların mikoekoloji xüsusiyyətləri.// "Yeni tendesiyalar və innovasiyalar: Azərbaycanda mikrobiologiyanın inkişaf perspektivləri" respublika elmi konfransının materialları. Bakı, 2022, səh.53-55
2. Билай В.И. Методы экспериментальной микологии. Киев, «Наукова думка», 1982, 550 с.
3. Кашкин П.Н., Хохряков М.К., Кашкин А.П. Определитель патогенных, токсигенных и вредных для человека грибов. Л, «Медицина», 1979, 270 с.
4. Саттон Д., Фошергилл А., Ринальди М. Определитель патогенных и условно патогенных грибов. М., «Мир», 2001, 468 с.
5. De Hoog G.S., Guarro J., Gene J. Atlas of clinical fungi. CBS: Reus, 2000, 1126 p.
6. Domsch K.H., Gams W., Anderson T.H. Compendium of soil fungi. IHW Verlag and Verlagsbuchhandlung, 2007, 700 p.
7. Dean R., Van Kan J.A., Pretorius Z.A. The top 10 fungal pathogens in molecular plant pathology// Molecular plant pathology. 2012, vol. 13, № 4, p. 414-430

TRAMETES QUEL. CİNSİNƏ AİD NÖVLƏRİN ŞTAMLARININ ANTİFUNQAL AKTİVLİKLƏRİ

Əliyev Fikrət¹, Əliyeva Nurlana²

¹Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt, Azərbaycan

²Mikrobiologiya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan

syrius80@gmail.com

ANNOTASIYA

Qida, eləcə də yem və tibbi məqsədlər üçün nəzərdə tutulan məhsulların keyfiyyətinin saxlanması və mikrobioloji çirklənməsinin azaldılması müasir dövrün aktual problemlərindən biridir. Bu səbəbdən də ilk olaraq bu məqsədə xidmət edən məhsulların antifunqal aktivliyi də müəyyənləşdirilir. Bu məqsədlə əsasən test kulturalardan

istifadə edirlər ki, məhz onlar bir sıra ərzaq məhsullarının mikrobioloji nəzarəti zamanı sanitar göstəricilərin müəyyənləşdirilməsi üçün istifadə edilir.

Açar sözlər: ştam; biokütlə; Trametes sp.; antifungal; kultura.

Giriş

Məlumdur ki, dünyaya gələn hər bir canlı daima ətrafdan zəruri olan qida elementlərini alır və öz ifrazat məhsullarını ətraf mühitə buraxır və bununla da təbiətdə baş verən maddələr dövranında iştirak edir. İnsanlar da eyni qayda da bu prosesdə bir canlı olaraq (bioloji xarakterli) iştirak etməklə yanaşı, ətraf mühitə təsir etməklə (sosial-psixoloji varlıq nöqtəyi nəzərindən) həmin proseslərin xarakterinə müəyyən təsir də edə bilər. İnsan qidasının əsasını bitki və heyvanlardan alınan məhsullar təşkil edir və son zamanlar qida mənbələri arasında göbələklərin də xüsusi çəkisinin artması müşayət olunur, lakin bitki və heyvanlar insanların qidaya olan tələbatının ödənilməsində hələki əsas mənbə rolunu saxlamaqdadır. İnsanların qəbul etdikləri qidalar müəyyən tələblərə cavab verməlidir ki, onların insan sağlamlığında hər hansı bir fəsadların baş verməsi müşahidə olunmasın. Odur ki, qida məqsədləri üçün nəzərdə tutulan məhsullar daima analiz edilməli, onların bütün aspektlərdə təhlükəsizliyini təmin edən parametrlərin [1] müəyyənləşdirilməsi, dəqiqləşdirilməsi və tətbiq edilən metodik yanaşmaların təkmilləşdirilməsi bu günün aktual tədqiqat istiqamətlərindəndir.

Tədqiqatın məqsədi

Bir sıra tədqiqatçıların əldə etdiyi nəticələrə görə geniş istifadə edilən qida məhsullarının xarab olmasına səbəb olan göbələklər arasında *Aspergillus* və *Penicillium* cinslərinə aid göbələk növlərinin daha aktiv iştirak etməsi müəyyən edilmişdir. Digər tərəfdən, bu cinslərə aid göbələklərin də insan sağlamlığı üçün təhlükəli olan mikotoksinlərin əsas produsentlərindən olması da aparılan bir sıra tədqiqatların ortaya qoyduğu nəticələrdəndir. Bu səbəbdən tədqiqatın əsas məqsədi təmiz kulturaya çıxarılan *Trametes* cinsinin nümayəndələrinin ştamlarının antifungisid xüsusiyyətlərini müəyyən etməkdir.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqat obyektı kimi *Trametes* Quel cinsinə aid ksilotrof bazidiomisetlər seçilmiş və bu cinsə aid növlərdən təmiz kulturaların ayrılması üçün Azərbaycanın ekoloji cəhətdən fərqlənən müxtəlif ərazilərində (Hirkan Milli parkı, Xızı, Quba və Xaçmaz rayonunda olan meşələrdən) bitən ağaclarda məskunlaşan meyvə cisimlərindən (MC) istifadə edilmişdir. MC-nin götürülməsi zamanı isə əsas diqqət onların məskunlaşdıqları substratlara, substratın bioloji vəziyyətinə, meşənin yerləşmə coğrafiyasına, eləcə də fəsil amilinə yönəlmişdir. Qeyd etmək lazımdır ki, işin gedişində Mərkəzi Nəbatat bağı, şəhər yaşıllıqlarında olan ağaclardan da nümunələr götürülmüşdür.

Trametes cinsinə aid göbələklərin fungisid xüsusiyyətlərini öyrənən

zaman təkcə *C.alpicans*-dan deyil, eyni zamanda *Aspergillus* və *Pencilium* cinsinə aid göbələk növlərindən test kultura kimi də istifadə edilməsi məqsədə uyğun hesab edilmişdir. Bu məqsədlə istifadə edilən göbələk növləri həm Azərbaycan ərzisində geniş yayılması [2] və müxtəlif adlı təhülkəli mikotoksinlər sintez etmələri ilə bu cinsə aid digər göbələklərdən fərqlənilirlər.

Tədqiq edilən göbələklərdən alınan polisaxarid fraksiyalarının anti-funqal aktivliyi zamanı isə test kultura kimi *Aspergillus fumigatus* (F-1), *Penicillium cuclopium* (F-2), *P.brevicompectum* (F-3) və *Candida albicans*-dan (F-4) istifadə edilmiş və proses *Q.Kovalevanın* işində [3] istifadə edilən metoda müvafiq həyata keçirilmişdir ki, onun da ardıcılığı belə olmuşdur: əvvəlcə test kulturalar sınaq şüşəsində müvafiq duru qidalı mühitlərdə 24 saat müddətində becərilir və sonra fizioloji məhlulda suspenziyalaşdırılır və 15 dəqiqə müddətinə istifadə edilir. Petri çəşkasına 25 ml aqarlı mühit (*Müller-Xinton*) tökülür və test kulturalarla inokulyasiya edilir və hər bir çəşkədə 4 ədəd (3-ü təcrübə, 1-kontrol üçün) dairə düzəldilir və təcrübə üçün nəzərdə tutulan 3 dairəyə yoxlanılan məhluldan 0,1 ml əlavə edilir. Kontrol üçün eyni miqdarlı distillə suyundan istifadə edilir. Çəşkalar 1 gün müddətinə termostatda (37°C) saxlanılır və sonra böyümə baş verməyən zonanın diametrinə görə antifunqal aktivlik qiymətləndirilir və mm ilə ifadə olunur.

Tədqiqatın gedişində bütün təcrübələr 4-6 təkrarda qoyulmuş və alınan nəticələr statistik olaraq işlənmiş, $m/M=P \leq 0,05$ fomuluna (burada da M – orta göstərici, m- orta kvadratik kənarlanma, P – Styudent kriteriyası) cavab verən nəticələr dürüst hesab edilir.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Bakteriyalarla müşhidə olunan analoji hal göbələklərə, yəni *Trametes* cinsinə aid olan göbələklərin biokütləsinin və polisaxaridlərinin funksid xüsusiyyətlərinə münasibətdə özünü biruzə versə də [Cədvəl 1], istər biokütlənin ümumilikdə, istərsə də onun tərkibində olan polisaxaridlərin antifunqal aktivliyi antibakterial aktivliklə müqayisədə bir qədər də yüksək kəmiyyət göstəricisi ilə xarakterizə olunur. Buna baxmayaraq, ayrı-ayrı göbələklərə münasibətdə qeydə alınan funksid xüsusiyyətin kəmiyyət göstəricisi fərqli olur. Məsələn, *T.hirsuta* F-2 göbələyinin əmələ gətirdiyi biokütlə *C.alpicansa* münasibətdə funksid aktivliyi *A.fumigatus*la müqayisədə 1,27 [1,3] dəfə, *P.cuclopium*-la müqayisədə isə 1,54 dəfə yüksəkdir. Analoji hal *T.hirsuta* F-2 göbələyinin polisaxaridlərinin funksid xüsusiyyəti üçün müvafiq olaraq 1,28 və 1,56 dəfə təşkil edir. Oxşar vəziyyətdə *T.versicolor* F-35 ştamminin həm biokütləsində, həm də polisaxaridlərində müşahidə olunur. Qeyd etmək yerinə düşər ki, hər iki göbələyin polisaxaridləri bəzi göbələklərə münasibətdə hətta güclü funksid xüsusiyyətlərə malik olması belə müşahidə olunur. Məsələn, *T.versicolor* F-35 göbələyinin polisaxaridi *P.brevicompectum* və *P.cuclopium* göbələklərinə, *T.hirsuta* F-2 göbələyinin polisaxaridinin *P.brevicompectum* test kulturalarına münasibətdə funksid aktivliyinin kəmiyyət göstəricisi güclü funksid xüsusiyyətlərə

yətləri ilə xarakterizə olunan səviyyədədir. Bütün bunlar da qeyd edilən materialların praktiki məqsədlərdə istifadəyə yararlı olan göstəricilərlə xarakterizə olunmasını qeyd etmək olar. Deyilənlərə aparılan bir sıra tədqiqatlarda antibakterial və antifungal aktivliyi bizim tədqiqatlarda əldə edilənlərdən də nisbətən aşağı göstəricilərlə xarakterizə olunanların praktikada istifadəsinin effektiv olmasının təsdiqini tapmasını, *Trametes* cinsinə aid şammların digər göstəriciləri, daha dəqiqi toksikiliyə malik olmamasını, həzm olunma qabiliyyətinin yüksək olmasını, eləcə də aktiv prodüsent kimi seçilən şammların yüksək böyümə sürəti ilə xarakterizə olunmasını da əlavə etsək, onda qeyd edilən şammların qida, yem və tibbi məqsədlərdə istifadəyə yararlı olan BAM prodüsentləri kimi istifadəsinin perspektivli olması heç bir şübhə doğurmaz.

Cədvəl 1. *Trametes* cinsinə aid göbələk şammlarının funksid göstəriciləri

Şammlar	Lizis zonası mm-lə			
	F-1	F-2	F-3	F-4
<i>Trametes cervina</i> 01/01	9,0±0.1	4,1±0.1	5,0±0.1	4,1±0.1
<i>T. heteromorpha</i> 02/02	7,0±0.1	3,2±0.1	4,3±0.2	2,0±0.1
<i>T. hirsuta</i> 04/03	2,0±0.1	2,0±0.2	5,1±0.1	4,1±0.1
<i>T. hohneli</i> 06/04	1,6±0.1	1,0±0.1	6,2±0.2	6,1±0.1
<i>T. ochraceus</i> 09/05	5,0±0.2	1,0±0.2	4,2±0.1	5,2±0.1
<i>T. pubescens</i> 11/06	6,0±0.2	4,2±0.1	5,0±0.1	7,2±0.1
<i>T. suaveolens</i> 02/07	5,0±0.1	2,2±0.1	2,1±0.2	5,0±0.1
<i>T. trogii</i> 04/08	4,0±0.1	5,0±0.1	4,1±0.1	4,0±0.1
<i>T. versicolor</i> 09/09	3,1±0.2	8,1±0.2	6,0±0.1	3,0±0.1
<i>T. zonata</i>	4,2±0.2	8,2±0.1	3,0±0.1	5,0±0.1

Nəticə

1. Alınan nəticələrdən aydın oldu ki, göbələkdən alınan materiallar, daha dəqiqi biokütlə və polisaxridlər funksid təsirə malikdirlər. Belə ki, göbələklərdən alınan materiallar test-kultura kimi istifadə edilən bakteriyalara qarşı aktivlik göstərir və polisaxridlərin aktivliyi daha yüksək kəmiyyət göstəricisi ilə xarakterizə olunur.
2. Qəbul edilmiş metodik yanaşmaya əsasən göbələk mitselisinin antibakterial aktivliyi zəif, polisaxridlərininki isə orta dərəcəli hesab edilə bilər. Belə ki, lizis zonasının göstəricisinin 20 mm-ə qədər olması zəif, 20-29 mm olması isə orta dərəcəli olması hesab edilir.
3. Analoji hal göbələklərə münasibətdə özünü biruzə versə də, istər biokütlənin ümumilikdə, istərsə də onun tərkibində olan polisaxaridlərin antifungal aktivliyi (11-32 mm) antibakterial (11-29 mm) aktivliklə müqayisədə bir qədər də yüksək kəmiyyət göstəricisi ilə xarakterizə olunur, yəni polisaxaridlərin funksid xüsusiyyətləri bəzi məqamlarda həтта güclü də hesab edilə bilər.

Nəticələrin tətbiqinə dair təkliflər

Bütün bunlar da qeyd edilən materialların paraktiki məqsədlərdə istifadəyə yararlı olan göstəricilərlə xarakterizə olunmasını qeyd etmək olar.

Deyilənlərə onu da əlavə etsək ki, aparılan bir sıra tədqiqatlarda antibakterial və antifungal aktivliyi bizim tədqiqatlarda əldə edilənlərdən də nisbətən aşağı göstəricilərlə xarakterizə olunanların praktikada istifadəsinin effektiv olması üçün təsdiqini tapmasını, Trametes cinsinə aid ştammların digər göstəriciləri, daha dəqiqi toksikiliyə malik olmamasını, həzm olunma qabiliyyətinin yüksək olmasını, eləcə də aktiv prodüsent kimi seçilən ştammların yüksək böyümə sürəti ilə xarakterizə olunmasını da əlavə etsək, onda qeyd edilən ştammların qida, yem və tibbi məqsədlərdə istifadəyə yararlı olan BAM prodüsentləri kimi istifadəsinin perspektivli olması heç bir şübhə doğurmaz.

Summary

Maintaining the quality of products intended for food, feed and medical purposes, and reducing microbiological contamination is one of the urgent problems of our time. For this reason, the antifungal activity of products serving this purpose is also determined in the first place, and for this, test cultures are mainly used, which are used to determine sanitary indicators in the microbiological control of a number of foods.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Hawksworth D. Possible house-keeping and other draft proposals to clarify or enhance the naming of fungi within the International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (ICN)// IMA Fungus, 2014, vol. 5, № 1, p.31–37
2. Hazama S., Watanabe S., Ohashi M. et al. Efficacy of orally administered superfine dispersed lentinan (beta-1,3-glucan) for the treatment of advanced colorectal cancer.// Anticancer Res., 2009, v. 29, № 7, p. 2611-2618.
3. Hennicke F., Cheikh-Ali Z., Liebisch T., Macia-Vicenté J. G., Bode H. B., Piepenbring M. Distinguishing commercially grown *Ganoderma lucidum* and *Ganoderma lingzhi* from Europe and East Asia on the basis on morphology, molecular phylogeny, and triterpenic acid profiles // Phytochemistry, 2016, vol. 127, p.29–37.

AĞDAM RAYONU ƏRAZİSİNDƏ İSTİFADƏ OLUNAN SPONTAN QATIQLARIN TƏRKİBİNDƏN AYRILMIŞ SÜD TURŞUSU BAKTERİYALARI VƏ MAYA GÖBƏLƏKLƏRİNİN MİQDARI

**Möhbəlizadə Pənah¹, Cəfərov Mirmusa^{1,2},
Babayeva İradə¹, Alkişiyeva Kəmalə¹**

¹*Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan*

²*Mikrobiologiya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan*

penahmohbalizade@gmail.com

ANNOTASIYA

Təqdim olunan məqalə Ağdam rayonun bəzi kəndlərində spontan hazırlanmış qatıqların tərkibindən ayrılmış süd turşusu bakteriyaları və maya göbələklərinin miqdarının öyrənilməsinə həsr olunmuşdur. Ağdam rayonunun müxtəlif məntəqələrindən götürülmüş spontan qatıq nümunələrindən 5 süd turşusu bakteriya və 4 maya

göbələyi ştamları ayrılmışdır. Ayrılmış süd turşusu bakteriyalarının və maya göbələklərinin ən çox miqdarı Təzəkənd kənd qatığında müəyyən edilmişdir.

Açar sözlər: *spontan qatıq; maya göbələyi, süd turşusu bakteriyası; fermentasiya.*

Giriş

Turş süd məhsullarının alınmasında adətən süd turşusu bakteriyalarının qarışıq kulturaları iştirak edir. Bir çox hallarda isə turş südün alınmasında süd turşusu bakteriyaları ilə bərabər maya göbələkləri də iştirak edirlər. Süd turşusu bakteriyaları süd turşulu qıvcırma törətdiyi halda maya göbələkləri spirtli qıvcırma törədir [1, 2].

Süd turşusu bakteriyaları, karbohidrat fermentasiyasında metabolizmanın son məhsulu olaraq süd turşusu istehsal edən bir qrup mikroorqanizmlərdir. Bunlar ümumiyyətlə qatıq, pendir, müxtəlif turşuların, çorək məmulatlarının, balıq və ət məhsullarının konservləşdirilməsində istifadə edilir. Onlar həmçinin qida sənayesində, biotexnologiya və tibbdə potensial tətbiqlərə malikdirlər [3, 5].

Tədqiqatın məqsədi

Ağdam rayonun bəzi kəndlərində spontan hazırlanmış qatıqların tərkibində olan mikroorqanizmləri müəyyənləşdirmək, ayrılmış süd turşusu bakteriyaları və maya göbələklərinin miqdarını öyrənmək olunmuşdur.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqat obyektı kimi Ağdam rayonunun müxtəlif ərazilərindən: Üçoğlan, Təzəkənd, Quzanlı, İmamqulubəyli kəndlərindən götürülmüş spontan qatıq nümunələrindən istifadə edilmişdir. Bu nümunələrin mikrobiotasını öyrənmək üçün ətli – peptonlu aqar və səmənili aqar qidalı mühitlərindən istifadə olunmuşdur.

Götürülmüş nümunələr 6 saat müddətində xüsusi soyuducu kameralar vasitəsilə Mikrobiologiya laboratoriyasına çatdırılmışdır. Laboratoriyaya çatdırılmış tədqiq edilən qatıq nümunələrindən 1ml steril pipet ilə götürüb, 9ml steril su olan sınaq şüşələrinə əlavə edərək, 5 dəfəyə qədər durulaşma aparılmışdır. Dördüncü və beşinci durulaşmadan əldə olunan suspenziyadan pipetka vasitəsilə götürüb, petri qablarında olan ətli-peptonlu aqar və səmənili aqar qidalı mühitlərinə 0,5 ml əlavə edib, steril şpatel vasitəsi ilə yaxılmışdır. Təcrübə dörd – beş təkrarda aparılmışdır. Əkilmə aparılmış Petri qabları inkubasiya olunması üçün 3 sutka müddətində 30°C temperaturda termostata yerləşdirilmişdir. İnkubasiya müddəti bitdikdən sonra Petr qablarında koloniyalar müşahidə edilmişdir. Petri qablarında bitən koloniyaların sayına görə mikroorqanizmlərin miqdarı müəyyənləşdirilmişdir. Koloniyalar təsvir edildikdən sonra preparat hazırlanmış işıq mikroskopunda mikrob hüceyrələrinin südturşusu bakteriyaları və maya göbələklərinə aid olduğu dəqiqləşdirilmişdir.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Tədqiqat nəticəsində Ağdam rayonunun Üçoğlan, İmamqulubəyli, Təzəkənd, Quzanlı kəndlərindən götürülmüş spontan qatıq nümunələrindən əldə edilmiş süd turşusu bakteriyalarının və maya göbələklərinin miqdarı müəyyən edilmişdir.

Üçoğlan kəndindən götürülmüş qatıq nümunələrində 1ml-də olan maya göbələyi hüceyrələrinin miqdarı 15×10^4 , Quzanlı kənd qatığında 48×10^4 , Təzəkənd qatığında 268×10^4 , İmamqulubəyli kənd qatığında isə 95×10^4 olmuşdur.

Ən çox maya göbələyi hüceyrəsi Təzəkənd qatığında, nisbətən az miqdarda isə İmamqulubəyli kəndindən gətirilmiş spontan qatıqda müşahidə edilmişdir. Quzanlı kənd qatığında 1ml-də olan maya göbələyi hüceyrələrinin miqdarı Üçoğlan kənd qatığında olan maya göbələyi hüceyrələrindən 3,2 dəfə çox, Təzəkənd qatığında olan maya göbələyin hüceyrələrindən 5,5 dəfə və İmamqulubəyli kənd qatığında olan maya göbələkləyi hüceyrələrindən 2,1 dəfə az olmuşdur.

Süd turşusu bakteriyalarının miqdarı isə Üçoğlan kəndindən gətirilmiş qatıq nümunəsində 1ml-də 171×10^4 , Quzanlı kənd qatığında isə 142×10^4 , Təzəkənd qatığında 181×10^4 , İmamqulubəyli kənd qatığında 102×10^4 olmuşdur. Ən çox süd turşusu bakteriyası Təzəkənd, nisbətən az miqdarda isə Üçoğlan kənd qatığında müşahidə edilmişdir. Təzəkənd qatığında olan süd turşusu bakteriyalarının miqdarı Üçoğlan kənd qatığındakından 2,5 dəfə çox olmuşdur.

Cədvəl Ağdam rayonu ərazisində istifadə olunan spontan qatıqların tərkibində (1ml-də) olan mikroorqanizmlərin miqdarı

Yaşayış məntəqələri	Bakteriyaların miqdarı	Maya göbələklərinin miqdarı
Üçoğlan	71×10^4	15×10^4
Quzanlı	142×10^4	48×10^4
Təzəkənd	181×10^4	268×10^4
İmamqulubəyli	102×10^4	95×10^4

Nəticə

1. Ağdam rayonunun müxtəlif məntəqələrindən götürülmüş spontan qatıq nümunələrindən 5 süd turşusu (*BDU-ÜN1, BDU-ÜN2, BDU-Q14, BDU-TD6, BDU-İİ8*) bakteriya və 4 maya göbələyi (*BDU – ÜN3, BDU – Qİ5, BDU-TD7, BDU-İİ9*) ştamı ayrılmışdır.
2. Ayrılmış süd turşusu bakteriyalarının və maya göbələklərinin ən çox miqdarı Ağdam rayonunun Təzəkənd kənd qatığında müəyyən edilmişdir.

Summary

The amount of lactic acid bacteria and yeast obtained from spontaneous yogurt samples taken from Uchoglan, Imamgulubeyli, Tazakend, Guzanli villages located in Agdam region was determined. 5 lactic acid bacteria and 4 strains of yeast were separated from the studied sites. The greatest amount of separated lactic acid bacteria and yeast was determined in Tazakend village yogurt.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Qənbərov X.Q., Cəfərov M.M. Müalicəvi və dietik turşud məhsullarının mikrobiologiyası, Bakı-2001, s.130
2. Qənbərov X.Q., Cəfərov M.M. Azərbaycan ərazisində evdə hazırlanan (spontan) qatıqların Mikrobiologiyası. Monoqrafiya – 2013, s.346.
3. Шахмалыева Сугра, Ибрагимли Наргиз, Бабаева Ирада, Джафаров Мирмуса. Количество микроорганизмов, содержащихся в спонтанном катыке, используемого на территории геранбойского района / International scientific and practical conference “Innovations technologies in science and practice” Haifa, İsrail, 2022, с.86-87
4. Batista, N., Ramos, C. L. Fermentation of yam by indigenous phytase-producing lactic acid bacteria strains // Braz. J. Microbiol., - 2019. Vol. 50, - p. 507–514.
5. Ganzle MG. "Lactic metabolism revisited: metabolism of lactic acid bacteria in food fermentations and food spoilage" // Current Opinion in Food Science., - 2015, - p. 106 – 117

ABŞERON YARIMADASININ ÜZVİ MADDƏLƏRLƏ ÇİRLƏNMİŞ SU HÖVZƏLƏRİNİN BİOPREPARATLARLA TƏMİZLƏNMƏSİ ÜSULLARI

Qasımova Aygün

Mikrobiologiya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
gasimovaa@inbox.ru

ANNOTASIYA

Abşeron sənaye rayonunun üzvi maddələrlə çirklənmiş su obyektlərinin təmizlənməsi üçün yeni yanaşma və prinsiplər işlənib hazırlanmışdır. Tədqiqat zamanı neft və neft karbohidrogenlərini aktiv şəkildə oksidləşdirən bakteriyalar skrining edilmişdir. *Pseudomonas sp.* cinsinin 3 təmiz kulturası əsasında su hövzələrini üzvi çirkləndiricilərdən təmizləmək üçün aktiv mikroorqanizm qruplarının və adsorbentlərdən istifadənin potensial imkanları öyrənilmişdir.

Açar sözlər: *biodeqradasiya, neft oksidləşdirici mikroorqanizmlər; adsorbent; biopreparat.*

Giriş

Su ekosistemlərinə antropogen təsirin nəticəsi su ekosistemlərinin təbii həyat fəaliyyətinin pozulmasına, bioloji müxtəlifliyin aşağı düşməsinə və evtrofikasiyaya səbəb olur [1, 2]. Sənaye potensialının intensiv inkişafı və əhalinin intensiv artımı Abşeron yarımadasında olan göllərin də ekoloji cəhətdən böhranlı vəziyyətinə yol açmışdır ki, bu da həmin su hövzələrinin bir sıra üzvi maddələrlə çirklənməsinə səbəb olmuşdur [3,4].

Su ekosistemlərinin biotası və suyun keyfiyyəti üçün neft, neft məhsulları, yağlar, asfaltənlər, biosidlər, ağır metallar və s. çirkləndiricilər xüsusilə təhlükəlidir [5, 6, 7]. Onlar suda yaşayan orqanizmlərin fizioloji və biokimyəvi proseslərinə, məsələn, bakteriya hüceyrələrinin sitoplazmatik membranlarının

baryer xassələrinə mənfi təsir göstərirlər [8].

Hazırda su ekosistemlərini təmizləmək üçün neft karbohidrogenlərinin su mühitində biodeqradasiyasına iki yanaşma: aborijen neft oksidləşdirici mikrofloranın fəaliyyəti üçün optimal şərait yaratmaqla (biogen elementlərin daxil olması, aerasiya və s.) onun stimullaşdırılması, biogen elementlərin daxil edilməsi ilə yanaşı mikrob biopreparatının, həmçinin biosurfaktantlar və bioemulqatorların çirklənmiş su ekosistemində daxil edilməsi geniş tətbiq olunur [9].

Tədqiqatın məqsədi

Abşeron yarımadasının kəskin ekoloji problemlərindən biri olan göllərin üzvi çirklənmələrdən təmizlənməsi üçün müasir biotexnologiyaların işlənilib hazırlanması məqsədi ilə neft oksidləşdirici mikroorqanizmlərin skrininqi olmuşdur.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Böyük-Şor və Zığ göllərinin suları tədqiq edilmişdir. Səth sularının üzvi çirklənmələrdən təmizlənməsi üçün aktiv neft oksidləşdirici mikroorqanizmlərin seçilməsi əsasında biopreparatın hazırlanması üzrə tədqiqatlar aparılmışdır.

Böyük-Şor və Zığdan götürülmüş su nümunələrindən karbohidrogen oksidləşdirici mikroorqanizmlər ayrılmışdır. Bioloji preparat həm ayrı-ayrı kulturalar, həm də onların assosiasiyalarından əldə edilən biokütlənin adsorbentlə qarışdırılması ilə hazırlanmışdır. Mikroorqanizmlərin assosiasiyaları onların xam neft və ayrı-ayrı karbohidrogenlərə münasibəti əsasında seçilmişdir. Təbii mənşəli adsorbent (daşıyıcı) olaraq 0,1-0,2 mm ölçüsündə taxta kəpəyi istifadə edilmişdir. Bakterial biokütlə çalxalayıcıda 200 ml-lik kolbalarda maye mineral mühitdə n-heksadekanın iştirakı ilə kultivasiya yolu ilə alınmışdır. Kultivasiya temperaturu 25°C olmuşdur.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Biopreparat neft və neft karbohidrogenlərini aktiv şəkildə oksidləşdirən bakteriyaların *Pseudomonas sp.* cinsinin 3 təmiz kulturası əsasında (ştamplar № 45, 21, 33) yaradılmışdır.

Su ekosistemlərinin təmizlənməsində sorbentlərin effektivliyini xarakterizə edən əsas göstərici adsorbentin neft tutumudur. Adsorbentin neft tutumu dedikdə, hər bir adsorbentin kütlə vahidinin mümkün maksimum miqdarda adsorbat udmaq qabiliyyəti nəzərdə tutulur. Nəzərə alsaq ki, adgeziya (mikroorqanizmlərin adsorbentə yapışması) mikroorqanizmlərin yaşından asılıdır - laq-faza mərhələsindən eksponensial fazaya keçid zamanı artır və stasionar fazanın sonuna qədər isə sabitləşir, bakteriya biokütləsi də stasionar böyümə mərhələsinə çatdıqda götürülür.

Sınaqlarda xam neft, dizel yanacağı və mühərrik yağından istifadə

edilmişdir. Ölçmələr sorbsiyanın müxtəlif vaxtlarında aparılmışdır: 5, 10, 30 dəq. [Cədvəl 1].

Cədvəl 1. Tədqiq edilən neft sorbentləri nümunələrinin adsorbsiya həcmi

Sorbent	Neftə görə sorbsiya həcmi, q/q			Mühərrik yağına görə sorbsiya həcmi, q/q			Dizel yanacağına görə sorbsiya həcmi, q/q		
	5 dəq.	10 dəq.	30 dəq.	5 dəq.	10 dəq.	30 dəq.	5 dəq.	10 dəq.	30 dəq.
Taxta kəpəyi	1,44	1,58	1,67	1,47	1,65	1,77	1,32	1,41	1,44

Qeyd etmək lazımdır ki, dizel yanacağı üçün adsorbsiya qabiliyyətinin dəyəri mühərrik yağı və neftdən azdır. Bu, neft məhsullarının özlülük və səthi gərilmə fərqi ilə bağlıdır. Adsorbent tərəfindən neftin udulması neft təbəqələrinin müxtəlif qalınlığına görə də (0,5-5,0 mm) qiymətləndirilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, təmas müddəti artdıqca adsorbentlərin adsorbsiya qabiliyyəti artır, bu da sorulan mayenin qranula yavaş nüfuz etməsi və onun içərisində paylanması ilə əlaqədardır. Neftin udulması kütlə fərqi ilə müəyyən edilmişdir və neftin udulma faizi hesablanmışdır.

Laborator model təcrübələr göstərmişdir ki, karbohidrogen oksidləşdirici mikroorqanizmlər əsasında hazırlanmış biopreparatlar suya daxil edildikdə, nəzarət variantı ilə müqayisədə neftin parçalanmasının intensivliyi artır. 2 aydan sonra təmizlənmə dərəcəsi nəzarətlə müqayisədə 96,7% təşkil etmişdir [Cədvəl 2].

Cədvəl 2. Biopreparatın istifadəsi zamanı xam neftin deqradasiyası

№	Variantlar	Biodeqradasiya, q						
		İlkin	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	50 gün	60 gün
1	Su+neft (kontrol)	50q	50	49	48	47	45	43
2	Su+neft+adsorbent	50q	48	41	38	34	31	29
3	Su+neft+biopreparat 1	50q	44	40	35	30	26	23
4	Su+neft+biopreparat 2	50q	43	40	34	29	24	21
5	Su+neft+biopreparat 3	50q	42	39	31	26	21	19

Nəticə

1. Seçilən adsorbent bütün təcrübə müddətlərində neft və neft məhsulları ilə doyur. Qranulların tam doyması 30 dəqiqədən sonra müşahidə olunur
2. Bütün hallarda biopreparatın tətbiqi neftin suda parçalanmasını artırdı;
3. Xam neftin suda ən çox deqradasiyası mikroorqanizmlər konsorsiumu əsasında biopreparatın istifadəsi zamanı baş verib. Neft oksidləşdirici mikroorqanizmlərin ayrı-ayrı ştammları əsasında biopreparat istifadə edildikdə 60 gün ərzində neftin parçalanma dərəcəsi 54-62%, neft oksidləşdirici mikroorqanizmlər konsorsiumu əsasında biopreparatın istifadəsi zamanı isə 78% təşkil etmişdir.

Nəticələrin tətbiqinə dair təkliflər

Tədqiqat zamanı alınan nəticələr əsasında Abşeron yarımadasının ekoloji cəhətdən çirkənlməyə məruz qalmış göllərinin effektiv təmizlənməsi təmin edilə bilər. Abşeron sənaye regionunun arid zonasında məhdud su ehtiyatları nəzərə alınmaqla göllərin təmizlənməmiş sularından rekreasiya layihələri üçün səmərəli istifadə etmək olar.

Summary

Studies were conducted to develop a new approach and principles for the treatment of water bodies polluted with organic substances in the Absheron industrial district. Bacteria actively oxidizing oil and petroleum hydrocarbons were screened during the study. *Pseudomonas* sp. On the basis of 3 pure cultures of the genus, a method of biocleaning of lakes in this region was developed using the potential capabilities of active groups of microorganisms and adsorbents to clean water bodies from organic pollutants.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Пукало П. Я., и др. Влияние антропогенных факторов на водные экосистемы // Ж. «Животноводство и ветеринарная медицина. 2020. №3 (38). -с.33-36.
2. Оборин А.А. и др. Нефтезагрязненные биогеоценозы. Пермь, 2008. - 501с.
3. Исмаилов Н.М., Удовиченко Т.И., Гасанов Х.А. Роль грунтовых вод Апшеронского п-ва в миграция и рассеивании углеводородных загрязнений // АНХ, 2000, №2. -45-51
4. Гасымова А.С., Исмаилов Н.М., Талыблы А.Г. Микробиологический мониторинг техногенно загрязнённых водоёмов Апшеронского промышленного региона //Теоретическая и прикладная экология. 2021. № 4 / Theoretical and Applied Ecology. 2021. No.4, с.83-89 doi: 10.25750/1995-4301-2021-4-083-089
5. Зобов В.В., Бузукина И.В., Степанов Г.С. Изучение токсичности нефтезагрязненных вод// Актуальные экологические проблемы РТ. Тез. докл. III республик, науч. конф., Казань, 1997. - С. 27-28.
6. Ильинский В.В. Гетеротрофный бактериопланктон: экология и роль в процессах естественного очищения среды от нефтяных загрязнений. //Автореф. дис. д-ра биол. наук. М., 2000, - 53 с
7. Коронелли Т.В., Дермичева С.Г., Ильинский В.В., Комарова Т.И., Поршнева О.В. Видовая структура углеводородокисляющих бактериоценозов водных экосистем разных климатических зон // Микробиология. 1994. Т. 63. № 5. -С. 917-923.
8. Фомченков В.М., Холоденко В.П., Ирхина И.А., Петрунина Г.А. Влияние загрязнения водной среды нефтью и нефтепродуктами на барьерные свойства цитоплазматических мембран бактериальных клеток. // Микробиология, 1998, т. 67, № 3, с.333-337.
9. Iyer A. et al.Emulsifying propeties of a marine bacterial exopolysaccharide // Enzymemamd Microbial Technology. 2006.V.38.P.220-222.

ВЫДЕЛЕНИЕ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ АКТИНОМИЦЕТОВ, РАСПРОСТРАНЕННЫХ НА ПЛОДАХ

Рагимова Мехнура, Гасанова Севда, Сулейманова Гюльшан
Бакинский Государственный Университет, Баку, Азербайджан
mexaragimova@rambler.ru

АННОТАЦИЯ

С плодов, взятых из разных регионов Азербайджана, выделено 42 штамма актиномицетов. Изучены их морфологические и культуральные свойства, и они отнесены к 11 родам: *Streptomyces*, *Streptovercillium*, *Streptosporangium*, *Actinomadura*, *Microtetraspora*, *Saccharopolyspora*, *Kibdelosporangium*, *Streptoalloteichus*, *Nocardiosis*, *Nocardioides* и *Micromonospora*. Роды *Nocardioides*, *Micromonospora* и *Microtetraspora* были субдоминантными.

Ключевые слова: *актиномицеты; плод; ягода; штамм; мицелий.*

Введение

Функциональное распространение актиномицетов в природе до конца еще не изучено. Появление интересных физиологических фактов при их объединении с другими организмами закладывает основу для дальнейшего расширения научно-исследовательских работ в этой области [2].

Термин «актиномицеты» включает большое количество грамположительных бактерий (более 100 родов). Большинство из них образуют разветвленный мицелий, похожий на мицелий грибов, но в 5-7 раз тоньше их. Актиномицеты способны адаптироваться к среде с меньшим содержанием питательных веществ, чем бактерии (4).

Актиномицеты являются основным звеном трофической цепи экосистемы, выполняя функцию микробов-редуцентов. Основная роль прокариот- это участие их в образовании сложных полимеров – лигнина, хитина, ксилана, целлюлозы, гумуса [5].

Одной из характерных особенностей актиномицетов является их участие в синтезе антибиотиков. Актиномицеты участвуют в сборе биологически активных веществ в почве и снабжении почвы азотом. В связи с их происхождением изучение фармакологически активных веществ привело к расширению полового спектра почвенных актиномицетов. Однако выделение актиномицетов из почвы селективным методом антибиотиков не позволяет оценить экологию конкретных родов с влиянием разных родов на актиномицетный комплекс [2].

Актиномицеты также широко распространены в ризосфере растений, растительных субстратах. Одним из таких растительных субстратов являются фрукты и ягоды. Для оценки ресурсов микроорганизмов в растительных субстратах проводятся разные методические подходы и

разные эксперименты.

Цель исследования

Целью исследования явилось определение родового состава актиномицетов, распространенных на плодах взятых из различных регионов Азербайджана.

Объект и методы исследования

В качестве объектов исследования использовались плоды и ягоды, взятых из различных регионов Азербайджана.

Суспензии, полученные с плодов, разбавляли в соотношении 1:10⁻³, высаживали на плотную питательную среду и выделяли актиномицеты. Для выделения актиномицетов использовали аммиачно-крахмальный агар, глюкозо-аспарагиновый агар. Инкубацию проводили в термостате при температуре 26-28°C в течение 3-6 недель [3].

Морфологические свойства исследовали под микроскопом. Изучали характер формы спороносителей, формы и количество спор, расположенных на спороносителях. Для определения видов использовали определитель Гаузе и др [1].

Обсуждение полученных результатов

Результаты, полученные на каждой питательной среде, приведены в таблицах. Как видно из таблиц, в взвесах, взятых с плодов, кроме актиномицетов, присутствуют колонии других групп микроорганизмов, в том числе бактерий, грибов. На основании таблиц можно отметить, что численность актиномицетов варьирует в зависимости от взвесей, взятых с плодов.

Как видно из данных таблицы 1, общее количество колоний микроорганизмов на плодах колеблется в пределах (9-60 КОЕ) в зависимости от сорта плодов, в том числе количество актиномицетов аналогично колеблется в пределах (1-32 КОЕ). При этом наибольшее количество колоний актиномицетов наблюдается на плодах фейхоа. Не обнаружены актиномицеты на землянике, абрикосе, шелковице белой, белом винограде, инжире, плодах айвы.

Как видно из данных таблицы 2, общее количество микроорганизмов на питательной среде с глюкозо-аспарагиновым агаром колеблется в пределах (10-59 КОЕ). Микроорганизмы обнаружены во всех исследованных образцах плодов.

Аналогично мы наблюдаем ту же ситуацию в изменении численного состава актиномицетов (2-34 КОЕ). Так, наименьшее количество их наблюдается в плодах красной смородины, клюквы, белого винограда, айвы, наибольшее количество на плодах вишни (34), относительно небольшое количество в плодах черной смородины (10), земляники (9), аб-

рикоса, белой шелковицы, персика, сливы, черной смородины, плодов яблони, инжира, фейхоа, актиномицетов не обнаружено. Нужно отметить, что актиномицеты обнаруживаются и на плодах земляники, в отличие от результата, полученного на питательной среде Гаузе.

Таблица 1. Определение общего количества актиномицетов, выделенных с различных плодов (КОЕ в разведении $1:10^{-3}$ на питательной среде Гаузе)

Плод	Общее количество микроорганизмов	Общее количество бактерий	Общее количество грибов	Общее количество актиномицетов
Алча	60	26	2	32
Вишня	24	11	4	9
Клубника	-	-	-	-
Абрикос	9	2	7	-
Белая шелковица	41	41	-	-
Вишня	12	-	7	5
Черная шелковица	12	-	7	5
Белая вишня	62	50	11	1
Персик	50	15	30	5
Красная смородина	54	13	40	1
Слива	44	9	34	1
Черная смородина	41	3	37	1
Клюква	41	9	29	3
Яблоко	28	5	19	4
Белый виноград	28	13	15	-
Хурма	44	3	40	1
Инжир	18	6	12	-
Айва	39	11	28	-
Черника	41	10	30	1
Смородин				
Фейхоа	35	-	34	1

Таблица 2. Определение общего количества актиномицетов, выделенных с различных плодов (КОЕ в разведении $1:10^{-3}$ на питательной среде с глюкозо-аспарагиновым агаром)

Плод	Общее количество микроорганизмов	Общее количество бактерий	Общее количество грибов	Общее количество актиномицетов
Алча	59	25	-	34
Вишня	25	17	2	6
Клубника	41	27	5	9
Абрикос	20	20	-	-
Белая шелковица	10	10	-	-

Вишня	15	9	1	5
Черная шелковица	26	16	-	10
Белая вишня	16	10	3	3
Персик	24	19	5	-
Красная смородина	19	13	4	2
Слива	34	32	2	-
Черная смородина	11	11	-	-
Клюква	31	25	4	2
Яблоко	14	9	5	-
Белый виноград	32	17	13	2
Хурма	32	27	-	5
Инжир	12	9	3	-
Айва	35	27	6	2
Черная смородина	28	16	7	5
Фейхоа	21	18	3	-

Выводы

1. Изучение морфо-культуральных свойств 42 выделенных штамма показало, что они относятся к 11 родам - *Streptomyces*, *Streptoverticillium*, *Streptosporangium*, *Actinomadura*, *Microtetraspora*, *Saccharopolyspora*, *Kibdelosporangium*, *Streptoalloteichus*, *Nocardiosis*, *Saccharothrix*, *Micromonospora*.
2. Из них 6 штаммов относятся к 22 группе (3 рода *Saccharopolyspora*, 2 рода *Kibdelosporangium*, 1 род *Nocardioidea*), 1 штамм к 24 группе (*Micromonospora*), 11 штаммов к 25 группе (7 родов *Streptomyces*, 4 рода *Streptoverticillium*), 2 14 штаммов к 26 группе (9 родов *Streptosporangium*, 3 рода *Actinomadura*, 2 рода *Microtetraspora*), 10 штаммов (5 родов *Streptoalloteichus*, 5 родов *Nocardiosis*) относились к 27-й группе.

Применение

Во время поведенных работ выделенные из различных плодов растущих в разных регионах Азербайджана штаммы эпифитных актиномицетов дали возможность определить широко распространенные доминантные штаммы. Так как эпифитные микроорганизмы играют барьерную роль против условно патогенных, а также патогенных микроорганизмов. Экологическая роль эпифитных актиномицетов с их применением даст возможность для защиты фруктовых деревьев и получению органических продуктов, что очень актуально в современных условиях.

Summary

From fruits taken from different regions of Azerbaijan, 42 strains of actinomycetes were isolated. Their morphological and cultural properties were studied

and established that they assigned to 11 genera: Streptomyces, Streptoverticillium, Streptosporangium, Actinomadura, Microtetraspora, Saccharopolyspora, Kibdelosporangium, Streptoalloteichus, Nocardiosis, Nocardioides and Micromonospora. The genera Nocardioides, Micromonospora and Microtetraspora were subdominant.

Список использованной литературы

1. Гаузе Г.Ф., Преображенская Т.П., Свешникова М.А., Максимова Т.С. Определи- тель актиномицетов. М.: Изд-во «Наука», 1983, Москва, 248 стр.
2. Егоров Н.С. Основы учения об антибиотиках . М .: Изд-во МГУ., Наука, 2004, 528 стр.
3. Звягинцев Д.Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии. М .: МГУ, 1991, 302 стр.
4. Звягинцев Д.Г, Зенова Г.М. Экология актиномицетов М .: ГЕОС, 2001, 257 стр .
5. Зенова Г.М., Звягинцев Д.Г. Разнообразие актиномицетов в наземных экоси- стемах М .: Изд-во МГУ, 2002, 130 стр.

METAL NANOHİSSƏCİKLƏRİN ŞƏRTİ – PATOGEN MİKROB KULTURALARINA QARŞI ANTİBAKTERİAL TƏSİRİ

Əliyeva Nəсібə¹, Cəfərov Mirmusa^{1,2}, Hüseynova Sənəm¹, Əhmədov İsmət¹

¹Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan

²Mikrobiologiya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan

aliyevanasiba@yahoo.com

ANNOTASIYA

Müxtəlif üsullarla alınmış metal nanohissəciklərdən şərti – patogen mikrob kulturalarına qarşı antibakterial aktivlik müəyyən edilmişdir. Metal nanohissəciklə- rindən test kulturalarına qarşı ən yüksək aktivlik göstərən bioloji sintez yolu ilə *Saccharomyces ellipsoideus* maya göbələyinin alınmış gümüş nanohissəcik olmuşdur. Həm bioloji, həm də kimyəvi sintez yolu ilə alınmış gümüş nanohissəcik tədqiq edilən mikrob kulturalarından qram-mənfi *Pseudomonas aeruginosa* - a qarşı yüksək təsirə malik olmuşlar.

Açar sözlər: *Gümüş nanohissəcik; şərti-patogen; antibakterial aktivlik; lizis zona.*

Giriş

Metal nanohissəciklər bir sıra biotibbi tətbiqlər üçün geniş şəkildə tədqiq edilmişdir. Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatının məlumatına görə metal əsaslı nanohissəciklər prioritet olaraq patogenlərə qarşı təsirlidir [3]. Nano- hissəciklərin qeyri-spesifik bakterial toksiklik mexanizmlərinə malik olduğu məlumdur. Gümüş geniş spektrli antimikrob agentdir, effektivliyi müəyyən edilmişdir. Onun antimikrob fəaliyyəti son vaxtlar geniş spektrli infeksiyalara səbəb olmuş və bir çox antibiotiklərə qarşı davamlılıq qazanmışdır. Gümüş nanohissəciklər digər nanohissəciklərlə müqayisədə müxtəlif fiziki və kimyəvi xüsusiyyətlərə malikdir. Bu ilk növbədə onların kiçik ölçüsü və geniş səthə malik olması ilə əlaqədardır [1, 2, 4].

Tədqiqatın məqsədi

Tədqiqatın məqsədi *Saccharomyces ellipsoideus* maya göbələyi ilə gümüş nanohissəciklərin əldə edilməsi və kimyəvi sintez yolu ilə alınmış gümüş nanohissəciklərlə müqayisəli şəkildə şərti-patogen mikroob kulturalarına qarşı antibakterial təsirlərini müəyyənləşdirməkdir.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqat obyektı kimi *Saccharomyces ellipsoideus* maya göbələyindən alınmış Ag(g) və kimyəvi sintez yolu ilə alınmış Ag(cr) nanohissəciklərdən istifadə edilmişdir. Maya göbələyini becərmək üçün əvvəlcə aşağıdakı tərkibə malik maya qidalı mühitdən istifadə edilmişdir: maya ekstraktı - 10q, saxaroza - 20 q, pepton - 10 q, distillə suyu - 1 litr. Kultura qidalı mühitə əlavə edilmiş və 30°C temperaturda, 48 saat müddətində termostatda inkubasiya edilmişdir. Alınmış maya göbələyi biokütləsi kultural mayedən filtrasiya yolu ilə ayrılmış və 3 dəfə 100 ml steril distillə suyu ilə yuyulmuşdur. Yaş biokütlə 10 qram miqdarında 100 ml distillə suyuna daxil edilmiş, üzərinə 1ml 10⁻³ molyar AgNO₃ məhlulu əlavə olunmuşdur. Sonra 30°C temperaturda rəng dəyişikliyi müşahidə olunanadək termostatda inkubasiya edilmişdir. Reaksiyon qarışığının rənginin açıq sarıdan tünd qəhvəyiyə doğru dəyişməsi, gümüş nanohissəciklərin əmələ gəlməsinin ilk əlaməti hesab olunur. Daha sonra biokütlə filtrasiya yoluyla ayrılmış və nanohissəciklər UV – spektrofotometrda analiz edilmişdir.

Laboratoriya şəraitində antibakterial aktivliyi müəyyən etmək üçün müxtəlif üsullar mövcuddur. Lakin aqar çuxuruna diffuziya testi həssaslığı tez müəyyən etməyə imkan verir. Bu nöqtəyi nəzərdən müxtəlif mənşəli gümüş nanohissəciklərin şərti-patogen mikroob kulturalarına qarşı antibakterial aktivliyi tədqiq edilmişdir. Ag(cr) nanohissəciklər kimyəvi yolu ilə, Ag(g) bioloji yol ilə *Saccharomyces ellipsoideus* maya göbələyindən alınmışdır. Test kulturaları kimi – *Bacillus anthracis*, *Staphylococcus aureus* qram-müsbət, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* qram-mənfi şərti patogen bakteriyalar istifadə olunmuşdur. Antimikrob aktivlik aqarlı qidalı mühitə diffuziya metodu ilə təyin edilmişdir

Bu məqsədlə petri qablarında olan ƏPA qidalı mühitin səthinə test kulturalarından ayrı-ayrılıqda 10ml steril suda durulaşdırılmış suspenziyadan 0.5 ml pipet vasitəsilə əlavə edib, şpaterlə qazon şəkildə yaxılmışdır. Sonra şüşə çubuq vasitəsilə petri qablarında bitmiş qazon üzərində dəliklər açılmış, dəliklərin dərinliyi təxminən 6mm olmuşdur. Qurumağını gözlədikdən sonra, açılmış çuxurlara Ag(g), Ag(cr) və Au(g) nanohissəciklərdən 1,0 ml miqdarında əlavə edilmişdir. Petri qabları 24 saat ərzində 37°C temperaturda termostatda inkubasiya edilmişdir. Inkubasiya edildikdən sonra şərti-patogen mikroorqanizmlərə qarşı metal nanohissəciklərin göstərdiyi antibakterial aktivlik lizis zonasına görə müəyyən edilmişdir. Lizis zonası xətkəslə ölçülüb, millimetrlə qiymətləndirilmişdir.

Əldə edilmiş nəticələri təhlili

Müxtəlif mənşəli gümüş nanohissəciklərin şərti-patogen mikroba kultu- ralarına qarşı antibakterial aktivliyi tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, bioloji sintez yolu ilə *Saccharomyces ellipsoideus* maya göbələyindən alınmış Ag(g) nanohissəcik həm qram-müsbət, həm də qram-mənfi test kulturalarına qarşı müəyyən dərəcədə antibakterial təsir göstərmişdir. Kulturalardan ən yüksək antibakterial təsərə məruz qalan *Pseudomonas aeruginosa* olmuşdur. Cədvəldən görüldüyü kimi lizis sahəsi 15 mm bərabərdir. Lizis sahəsinə görə çox zəif təsərə məruz qalan şərti – patogenlərdən *Escherichia coli* olaraq, 2mm qeyd olunmuşdur. Gümüş nanohissəcik digər kulturalara (*Bacillus anthracis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*) orta səviyyədə təsir göstərə bilməmişdir (cədv.).

Kimyəvi sintez yolu ilə sintez olunmuş Ag(cr) nanohissəcici tərəfindən qram-mənfi *Escherichia coli* və qram - müsbət *Staphylococcus aureus* - a qarşı heç bir lizis sahəsi müəyyən edilməmiş, *Pseudomonas aeruginosa* - ya qarşı 7mm, *Bacillus anthracis*, *Klebsiella pneumoniae* - a qarşı isə 3 mm lizis sahəsi yaratmışdır.

Au(g) nanohissəcik isə test kulturalarından heç birinə antibakterial təsir göstərməmişdir.

Cədvəl. Metal nanohissəciklərin şərti – patogen bakteriyalara qarşı antimikrob təsiri (lizis sahəsi mm – lə)

Şərti – patogen mikroba kulturaları	Nanohissəciklər		
	Ag(g)	Ag(cr)	Au(g)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	15	7	0
<i>Bacillus anthracis</i>	7	3	0
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	5	3	0
<i>Escherichia coli</i>	2	0	0
<i>Staphylococcus aureus</i>	5	0	0

Nəticə

Müəyyən edilmişdir ki, metal nanohissəciklərdən bioloji sintez yolu ilə *Saccharomyces ellipsoideus* maya göbələyinin sintez etdiyi Ag(g) nanohissəcik şərti – patogen test kulturalarından qram-mənfi *Pseudomonas aeruginosa* -a qarşı yüksək, *Escherichia coli* – yə qarşı isə zəif antibakterial aktivlik göstərmişdir. Kimyəvi sintez yolu ilə alınmış Ag(cr) nanohissəcik qram-mənfi *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* və qram-müsbət *Bacillus anthracis* -a qarşı orta səviyyədə lizis sahəsi yaratmışdır. Au(g) nanohissəcik isə test kulturalarından heç birinə təsir göstərməmişdir.

Nəticələrin tətbiqinə dair təkliflər

Alınmış nəticələrdən aydın olur ki, bioloji sintez yolu ilə *Saccharomyces ellipsoideus* maya göbələyinin sintez etdiyi Ag(g) nanohissəcik test kulturalara

qarşı yüksək antibakterial aktivliyə malik olmuşdur. Ekoloji cəhətdən zərərsiz olan müxtəlif üsullarla alınmış metal nanohissəciklərdən xəstəlik törədən mikroorqanizmlərə qarşı mübarizə məqsədi ilə dərman preparatları hazırlana bilər.

Summary

Antibacterial activity against conventional pathogenic microbial cultures has been determined from metal nanoparticles obtained by various methods. The silver nanoparticle of the yeast fungus *Saccharomyces ellipsoideus* was obtained by biological synthesis, which showed the highest activity against test cultures from Metal nanoparticles. The silver nanoparticle obtained by both biological and chemical synthesis was highly effective against Gram-negative *Pseudomonas aeruginosa* from the studied microbial cultures.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Birla S.S., Tiwari V.V., Gade A.K. and etc.al. Fabrication of silver nanoparticles by *Phoma glomerata* and its combined effect against *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus* // Lett. Application Microbiology, 2009, V.48, p.173 – 179
2. Bonde S.R., Rathod D.P., Ingle A.P., Ade R.B. and etc.al. Mediated synthesis of silver nanoparticles and its activity against three human pathogenic bacteria // Nanoscience Methods, 2012, V.1, p. 25 – 36
3. Kaushik Roy., Sarkar C. K., Gosh C. K; Photocatalytic activity of biogenic silver nanoparticles synthesized using yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) extract// Applied Nanoscience, 2015, V.5, p. 953-959
4. Zhang F, Wu X, Chen Y., Lin H., Application of silvernanoparticles to cotton fabric as an antibacterial textile finish // Fiber Polymer., 2009, V.10 ,№4, p.496–501.

ARAZ ÇAYININ AZƏRBAYCAN ƏRAZISİNDƏKİ SUYUNUN MİKROBİOLOJİ GÖSTƏRİCİLƏRƏ GÖRƏ QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Hüseynov Anar, Həsənova Gülnarə, Cəmilli Əfsanə

Qasımzadə Esmira, Abdullayeva Süsən

Mikrobiologiya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan

anarxezer@mail.ru

ANNOTASIYA

Təqdim olunan məqalədə Araz çayının Azərbaycandan keçən hissəsində su və qrunut nümunələrində saprotrof, fenolmənimsəyən və azot dövrənində iştirak edən bakteriyaların, patogen bakteriyalardan isə *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Shigella*, *Streptokoklar*, *Stafilokokların*, miqdarı yaz və payız aylarında öyrənilmişdir.

Açar sözlər: saprotrof; fenolmənimsəyən; *Escherichia coli*.

Giriş

Araz çayı mənəbini Türkiyə ərazisindəki Bingöl massivi Ərzurum dağlarından götürüb, İran, Azərbaycan və Ermənistan ərazilərindən keçir və Azər-

baycanın Sabirabad şəhəri yaxınlığında Suqovuşan adlanan ərazidə Kur çayı ilə birləşərək, Xəzər dənizinə tökülür. Araz $39^{\circ}20'$ şm. e. $41^{\circ}19'$ ş. u. $40^{\circ}01'$ şm. e. $48^{\circ}27'$ ş. u. dairəsində yerləşir və suyunun çoxluğuna görə Zaqaf-qaziyada ikinci çaydır.

Tədqiqatın məqsədi

Araz çayında son zamanlar yaranan ekoloji vəziyyət olduqca təhlükəlidir. Çayın sol qolları olan və Ermənistan ərazisində formalaşan Razdan, Oxçuçay, Arpaçay və digər çaylar vasitəsilə güclü çirklənməyə məruz qalır. Belə ki, öz suyunun çirklənmə dərəcəsinə görə Ermənistanda heç bir sahədə istifadə olunmayan Razdan çayı Razdan, Çarensavan, Abovyan, Yerevan şəhərlərinin sənaye müəssisələrinin çirkab suları və çayın sahilində yerləşən yaşayış məntəqələrinin məişət tullantıları bir başa bu çaya axıdılır. Araz çayının çirklənməsində başlıca rolunu oynayan Oxçuçay, Ermənistanın Meqri, Qacaran, Qafan və Dəstəkert dağ-mədən (metalsafılaşdırma) kombinatlarının yüz min tonlarla qatı turş suları, ağır metal duzları və başqa tullantılarının axıdıldığı çirkab mənbəyidir. Yay aylarında Arazda səviyyə aşağı düşdüyü dövrdə bu çaylardan çirkab sularının sərfi azalmır. Nəticədə "Araz su qovuşağı" su anbarında çox təhlükəli vəziyyət yaranır. İsti hava şəraitində suyun "çiçəklənməsi" baş verir və balıqların kütləvi qırılmasına səbəb olur ki, bu da balıq ehtiyatlarının tükənməsinə gətirib çıxarır. Araz çayı boyunca Azərbaycan əhalisinin böyük bir qisminin yaşadığını nəzərə alsaq, təhlükənin nə dərəcə olduğu daha aydın olar. Eyni zamanda mənbəyini Araz çayından götürən müxtəlif suvarma, irriqasiya, kollektor drenaj sistemləri əkin sahələrinin suvarılmasında geniş istifadə olunur. Zəhərli maddələrin qarışdığı çirkab suları ilə əkinlərin suvarılması belə, insan həyatına təsirsiz ötüşmür [7].

Bütün bu qeyd edilənləri nəzərə alaraq Araz çayında mikrobioloji tədqiqatların aparılması olduqca vacibdir.

Tədqiqat obyektinə və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqat işləri əsasən Araz çayının Azərbaycan respublikası ərazisində olan hissəsində aparılmışdır. Qeyd edildiyi kimi Araz çayı Kürün ən böyük qoludur. Çayın ümumi uzunluğunun 1072 km olub, hövzəsinin sahəsi 101,9 min km^2 -dir. Çayın 364 km-i Türkiyənin ərazisinə mənsubdur. Axura qolu qovuşandan sonra Araz Bəhrəmtəpə su qovşağının yaxınlığına qədər təqribən 600 km məsafədə Ermənistan və Azərbaycanın Türkiyə və İranla dövlət sərhədini təşkil edir. Çayın Azərbaycan ərazisindən axan hissəsi 80 km-dir.

Tədqiqat aparılan Araz çayının ekoloji vəziyyətini öyrənmək məqsədilə 5 stansiya təyin edilmişdir: Bəhrəmtəpə, İmişli şəhərinin girişi, Saatlı şəhərinin girişi, Yeni Novruzlu kəndi və Sabirabad Su qovuşan. Tədqiqat işləri 2022-ci ilin aprel və sentyabr aylarında aparılmış və təyin olunmuş stansiyalardan su və qrunt nümunələri götürülmüşdür. Götürülmüş su və qrunt nümunələrində fenolmənimsəyən, azot dövrənində iştirak edən bakteriyaların, saprotrof bak-

teriyaların və patogen bakteriyalardan *Esherichia coli.*, *Salmonella*, *Shigella*, *Streptokoklar*, *Stafilokokların* miqdarı təyin edilmişdir. Saprotrof bakteriyalar ətli peptonlu aqar mühitində Kox üsuluna əsasən dərin əkmə ilə becərilmişdir. Cücərən bakteriya koloniyaları əkiləndən 3-5 sutka sonra hesablanmışdır. Üstünlük təşkil edən koloniyalardan yaxmalar hazırlanmış, mikroskopda müşahidə edilərək, ştamın morfoloji əlamətləri öyrənilmişdir. *Esherichia coli.*, *Salmonella Shigella*, *Streptokok* və *Stafilokoku* təyin etmək üçün hər biri xüsusi elektiv mühitdə əkilmiş, 24 saat müddətində (37°C temperaturda) termostatda saxlandıqdan sonra inkişaf etmiş koloniyalar sayılmışdır.

Fenol mənimsəyən mikroorqanizmləri təyin etmək üçün elektiv mühitlərdə əkilmiş və O.Q. Mironov üsulu ilə onların miqdarı hesablanmışdır. Azot dövrünü tsiklində iştirak edən bakteriyalardan aerob azot fiksə edən bakteriyalar Eşbi, anaerob azot fiksə edən bakteriyalar (*Clostridium pasteurianum*) qatı *Vinoqradski*, denitratlaşdırıcı bakteriyalar *Giltay* qidalı mühitində əkməklə becərilmişdir. İnkişaf edən bakteriya koloniyaları metodikaya əsasən müəyyən vaxtdan sonra hesablanmışdır. Bakteriyaların təmiz kulturaları çəpəki ƏPA olan sınaq şüşələrində saxlanılmışdır. Aktiv ştamlardan daimi preparat hazırlanaraq *Qramm* üsulu ilə rənglənmişdir. Mikroskop ilə kulturaların morfoloji səciyyəsi immersiya sistemi ilə öyrənilərək, təsnifatda tutduqları mövqeyləri müəyyən olunmuşdur [1, 2, 3, 4, 5, 6].

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Tədqiqat aparılan Araz çayının ekoloji vəziyyətini müəyyən etmək üçün müxtəlif mikrobioloji tədqiqatlar aparıldıq və çayın mikrobioloji rejiminin öyrənilməsi məqsədilə suda saprotrof bakteriyaların sayı, mikrobiotanın ümumi miqdarı, içməli suyun təmizlik indikatoru olan *E.coli*, fizioloji qrupa aid olan bakteriyalardan sərbəst azot mənimsəyənlər (aerob, anaerob), denitratlaşdırıcılar, fenol mənimsəyən bakteriyalar öyrənilmişdir.

Suların mikrobioloji baxımdan qiymətləndirilməsində mühüm göstəricilərdən biri saprotrof bakteriyaların kəmiyyət və keyfiyyətinin öyrənilməsidir. Saprotrof bakteriyalar başqa qrup mikroorqanizmlərindən fərqli olaraq, mühitdə olan allaxton maddələrə qarşı daha həssasdır. Ona görə də üzvi çirklənmə şəraitində ilkin olaraq, saprotrof bakteriyaların kəmiyyət-keyfiyyəti dəyişir. Saprotrof bakteriyaların miqdarına əsasən su hövzəsinə göstərilən antropogen təsiri, çirklənmə və saprobluq dərəcəsini müyyən etmək olar. Azərbaycan ərazisində Araz çayından götürülən nümunələrdə aparılan mikrobioloji tədqiqatların nəticəsi cədvəl 1 və 2 də qeyd edilmişdir.

Aparılan tədqiqat nəticəsindən müyyən olunmuşdur ki, çay suyunda və qruntda saprotrof bakteriyaların miqdarı birinci məntəqədən axırncı məntəqəyə kimi artan istiqamətdə inkişaf edir. Cədvəl 1 və 2-dən göründüyü kimi Bəhrəmtəpə məntəqəsində saprotrof bakteriyaların miqdarının minimum 1 ml-də 2900 kol olduğu halda Su qovşan məntəqəsində 5600 kol olmuşdur (YVH- 1 ml təmiz suda saprotrof bakteriyaların miqdarı mak.100 dənə, 1 ml az

təmiz suda saprotrof bakteriyaların miqdarı 100-1000, 1ml çirkli suda saprotrof bakteriyaların miqdarı 1000 dən çox). Qanuna uyğun olaraq çay sularında aşağı axına getdikcə saprotrof bakteriyaların miqdarı azalmaldır, ancaq çay suları axın boyu çirklənməyə məruz qalarsa saprotrof bakteriyaların miqdarı artar. Bu özünü həll olmuş oksigenin miqdarında və destruksiya prosesində də göstərir. Su hövzələrində bioloji məhsulun formalaşmasında azot birləşmələri ən vacib elementlərdən sayılır. Çünki su hövzələrinə kənardan daxil olan alloxtan mənşəli biogen elementlər hövzənin avtotrof florasına bütün vegetasiya müddətində kifayət etmir və ona görə hövzədə azota tələbat daimi yüksəkdir.

Cədvəl 1. Araz çayında mikrobioloji nəticələr (aprel)

Göstəricilər	1	2	3	4	5	Qrunt-1	Qrunt -2
Saprotrof	3900	4300	4500	5100	5600	58000	62000
Azotobacter	90	30	50	40	35	1200	1700
Cl.pasteurianum	10 ²	10 ¹	10 ¹	10 ¹	10 ¹	10 ³	10 ²
Denitratlaşdırıcı	10 ²	10 ²	10 ¹	10 ²	10 ³	10 ⁴	10 ³
Fenol mənimsəyən	10 ²	10 ²	10 ²	10 ²	10 ³	10 ⁴	10 ⁴
E.col	22	25	31	37	43	Çox	çox
SS(salmonella shigella)	-	+	+	-	+	-	+
Streptokok, Stafilokok	-	+	+	+	++	++	++

Cədvəl 2. Araz çayında mikrobioloji nəticələr (sentyabr)

Göstəricilər	1	2	3	4	5	Qrunt-1	Qrunt -2
Saprotrof	2900	3300	4500	4900	5400	47000	58000
Azotobacter	80	60	50	40	40	120	170
Cl.pasteurianum	10 ²	10 ¹	10 ¹	10 ²	10 ²	10 ³	10 ²
Denitratlaşdırıcı	10 ²	10 ²	10 ¹	10 ²	10 ³	10 ⁴	10 ³
Fenol mənimsəyən	10 ³	10 ²	10 ²	10 ³	10 ³	10 ⁴	10 ⁴
E.col	35	32	43	47	53	çox	çox
SS (salmonella shigella)	-	+	+	+	+	+	+
Streptokok, Stafilokok	+	+	++	++	++	++	++

Qeyd.1-Bəhrəmtəpə, 2-İmişli şəhərinin girişi, 3-Saatlı şəhərinin girişi, 4-Yeni Novruzlu kəndi, 5-Sabirabad Su qovuşan

Qeyd: Saprotrof bakteriyaların miqdarı suda (min/ml) və qruntnda (mln/q) E.coli bakteriyalarının 1 litr suda YVH-i maksimum 3 dənədir

Bunu nəzərə alaraq hövzələrdə azot dövrənində iştirak edən aerob və anaerob bakteriyalar öyrənilmişdir [Cədvəl 1, 2]. Müəyyən olunmuşdur ki,

anaerob denitratlaşdırıcıların miqdarı aerob nitratlaşdırıcı bakteriyaların miqdarından çoxdur. Bundan başqa atmosferdəki azotu mənimsəyən tənəffüsünə görə anaerob, qidalanmağına görə heterotrof sayılan *Cl.pasterianum* azotobakterilərdən fərqli olaraq az təsadüf olunmuşdur.

Su hövzələrinin ekoloji sabitliyini pozan əsas faktorlardan biridə fenollardır. Bu üzvü çirkləndiricilər suların keyfiyyətinə kəskin dərəcədə mənfi təsir etməklə mühitdə hidrofəuna-floranın inkişafını zəiflədir və bu da hövzənin ümumi bioloji məhsuldarlığını azalmasına səbəb olur. Tədqiqat apardığımız çaylarda fenol mənimsəyən bakteriyalara çox rast gəlinmişdir. Bu özünü kimyəvi təhlillərdə göstərmişdir.

Tədqiqat apardığımız məntəqələrdə patogen bakteriyalardan *E.coli*, *salmonella*, *shigella*, *Streptokoklar* və *Stafilokoklar* tərəfimizdən öyrənilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, axın boyunca bütün qrup patogen bakteriyalara çox sayda rast gəlinmişdir.

Beləliklə, Araz çayında aparılan tədqiqatlardan belə nəticəyə gəlmək olur ki, Araz çayı Azərbaycan ərazisinə həm kimyəvi, həm də bioloji çirklənmiş vəziyyətdə daxil olur. Təəssüflər olsun ki, Respublika daxilində də çayın çirklənməsi davam edir. Bunu da əsas səbəbi çayın keçdiyi rayonlarda müasir zibil emalı zavodlarının və mərkəzləşmiş kanalizasiya sistemimin olmamasıdır.

Nəticə

1. Suların mikrobioloji baxımdan qiymətləndirilməsində mühüm göstəricilərdən biri, saprotrof bakteriyaların miqdarının öyrənilməsidir. Tədqiqat apardığımız çayda saprotrof bakteriyaların miqdarı 2900-5600 kol/ml olmuşdur (YVH- 1 ml təmiz suda saprotrof bakteriyaların miqdarı mak.100 dənə, 1 ml az təmiz suda saprotrof bakteriyaların miqdarı 100-1000, 1ml çirklənmiş suda saprotrof bakteriyaların miqdarı 1000 dən çox).
2. Araz çayanından aşağı axımda məişətdə istifadə olunmasını nəzərə alaraq, içməli sulara kolifotum bakteriyaların əsas indikator göstərici sayılan *E.coli* bakteriyaları tərəfimizdən öyrənilmişdir. *E.coli* bakteriyalarının miqdarı YVH-dən 7-20 dəfə çoxdur.
3. Araz çayının aşağı axımında bütün məntəqələrdə patogen bakteriyalardan *Salmonella*, *Shigella*, *Streptokoklar* və *Stafilokoklara* çox miqdarda rast gəlinmişdir.

Beləliklə, Araz çayında aparılan tədqiqatlardan belə nəticəyə gəlmək olur ki, Araz çayı Azərbaycan ərazisinə kimyəvi çirklənmiş vəziyyətdə daxil olur. Təəssüflər olsun ki, Respublika daxilində də çayın çirklənməsi davam edir. Bunu da əsas səbəbi çayın keçdiyi rayonlarda müasir zibil emalı zavodlarının və mərkəzləşmiş kanalizasiya sistemimin olmamasıdır. Çayın keçdiyi ərazilərdə tullantı sularının birbaşa deyil, təmizləndikdən sonra çaya axılırsa qisməndə olsa çirklənmənin qarşısı alınar.

Summary

The presented article examines the phenol-absorbing bacteria, and the amount of bacteria involved in the nitrogen cycle, saprotrophic bacteria, pathogenic bacteria such as *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Shigella*, *Streptococci*, and *Staphylococci*. The study was conducted using water and soil samples collected from the parts of the Aras river flowing through Azerbaijan in both spring and autumn.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Лаптева Ф.Ф. Анализ воды, Наука, М., 1955, 212 с
2. Миронов О.Г., Тархова Э.П. Краткая характеристика нефтеокисляющих микроорганизмов Новороссийской бухты. / Биология моря. Киев, 1975, с. 94-100.
3. Романенко В.И., Кузнецов С.И. Экология микроорганизмов пресных водоемов. Лабораторное руководство. Л. «Наука», 1974. -194 с.
4. Салманов М.А. , Ансарова А.Г. Гусейнов А.Т. Проблемы сохранения экологической безопасности главных реки Южного Кавказа-Куры и Араза. Su ehtiyatları, hidrotexniki qurğular və ətraf mühit” mövzusunda beynəlxalq elmi-praktik konfransın materialları. Bakı, 15-16 mart 2017.c.328-331.
5. Salmanov M.Ə. Azərbaycanın çay sularının ekoloji vəziyyəti. «Biomüxtəlifliyin mühafizəsi məsələləri» (MAB), I buraxılış. Bakı, 2002, s. 45-51
6. Salmanov M.Ə. Azərbaycan kənddən axan başlıca çayların ekoloji mikrobiologiyası. AMEA Mikrobiologiya İnstitutunun əsərləri, V cild, Bakı, «Elm», 2007, s. 3-12
7. https://az.wikipedia.org/wiki/Araz_çayı

ИЗУЧЕНИЕ БРОЖЕНИЯ САХАРОВ ДРОЖЖЕВЫМИ КУЛЬТУРАМИ

Шафиева Самира, Маликова Айгюнь

Бакинский Государственный Университет, Баку, Азербайджан
shafievasamira@mail.ru

АННОТАЦИЯ

Изучены дрожжи родов *Saccharomyces* и *Candida*. Определена бродильная активность дрожжей, которую оценивали по скорости потребления сбраживаемых сахаров, скорости выделения диоксида углерода и количеству этанола, образовавшегося в процессе брожения. Установлено, что дрожжевые культуры рода *Saccharomyces* интенсивнее сбраживали сахара, чем дрожжи рода *Candida*. Среди исследуемых культур самым активным был штамм *Saccharomyces sp.* BDU Ar2, максимально сбраживающий глюкозу и сахарозу.

Ключевые слова: *дрожжевые культуры; ферментация; бродильная активность.*

Введение

Спиртовое брожение или ферментация – начало всех напитков, которые содержат алкоголь, будь то пиво, вино, или виски. Основу этого процесса представляют сырье, вода и дрожжи. Дрожжи осуществляют ферментацию, результатом которой является преобразование сахаридов

(главным образом, сахарозы, глюкозы и фруктозы) в этиловый спирт, углекислый газ и целый ряд химических микроэлементов. В домашнем и промышленном виноделии используются различные виды дрожжей. Некоторые из них способствуют развивать необходимые органолептические свойства, а также разнообразие вин, некоторые виды дрожжей являются угнетающими и снижают качество вина. Каждый вид дрожжей включает в себя множество различных рас. Такие расы достаточно сложно отличить визуально, но они в значительной степени отличаются по своим физиологическим и биохимическим свойствам, что в свою очередь играет важную роль в производстве [1].

Внешние факторы (или условия окружающей среды), физиологические особенности дрожжей, биологическая взаимосвязь между дрожжами и иными микроорганизмами относятся к важнейшим факторам роста и развития дрожжей. Кроме этого, на качество дрожжей влияют сохраняющие факторы – это условия и сроки хранения дрожжей, которые существенно влияют на их бродильную активность. Дрожжи следует хранить в хорошо вентилируемых прохладных помещениях, так как высокие температуры оказывают угнетающее действие на дрожжи [2].

Контроль качества дрожжей на всех технологических этапах является довольно сложным процессом. В некоторых случаях на предприятия поступают дрожжи недостаточно хорошего качества, с низкой бродильной активностью, что затрудняет процесс их активизации и несет определенные экономические потери. В связи с этим возникает необходимость в отборе активной расы и в разработке таких механизмов обработки дрожжей, которые активизируют процесс брожения дрожжей и улучшат процесс их жизнедеятельности [3].

Цель исследования

Настоящее исследование посвящено изучению интенсивности брожения сахаров различными дрожжами и выбор активного штамма с высокой бродильной активностью.

Объект исследования и использованные методы

В качестве объекта исследования были использованы дрожжевые культуры, выделенные из различных субстратов: гатыг, виноград, яблоко и груша. На основании морфо-культуральных признаков, была определена их родовая принадлежность: *Saccharomyces* (штамм BDU Ar1 и Ar2) и *Candida* (штамм BDU Q).

Для изучения спиртового брожения использовали синтетическую среду следующего состава (%): сахар- 15,0; пептон -0,5; K_2HPO_4 – 0,3; MgSO_4 -0,1. Приготовленную среду разливали по 150 мл. в сосуд для культивирования и автоклавировали 15 минут при 112°C. В сосуде ватную пробку заменяли на стеклянную резиновую пробку с затвором для

улавливания из среды воды. В затвор наливали H_2SO_4 приблизительно до половины шаровидной части. На верхний конец затвора надевали резиновый клапан с прорезью для выхода образовавшегося диоксида углерода [4].

В качестве посевного материала использовали односуточные культуры исследуемых штаммов дрожжей в объеме 1%. Для этого в жидкую среду солодовое сусло (25 мл) проводили посев из исходной культуры дрожжей на скошенном сусло-агаре и выращивали при $28^{\circ}C$ в течение 24 часов [4].

Сосуд со средой и посевным материалом взвешивали на технических весах с точностью до 0,01 г. и ставили в термостат при $28^{\circ}C$. Затем через 3, 5, 7 суток культивирование дрожжей в сосуде проводили повторное взвешивание на весах для наблюдения за скоростью брожения. Диоксид углерода (CO_2), образующий при брожении, определяют по разности массы сосуда при постановке опыта и после его окончания. Завершение процесса брожения устанавливают по прекращению газообразования. Под интенсивностью брожения понимают отношение массы сброженного сахара за определенной промежуток времени к исходному его количеству в процентах [4].

Опыты ставились в 3-4 повторностях.

Результаты и их обсуждение

Дрожжи осуществляют ферментацию, результатом которой является преобразование сахаридов (главным образом, сахарозы, глюкозы и лактозы) в этиловый спирт, углекислый газ и других веществ. Расчет количества образовавшегося спирта и броженного сахара делают по массе выделявшегося диоксида углерода (CO_2), исходя из уравнения спиртового брожения:



В зависимости от вида штамма и используемого сахара был проведен сравнительный анализ интенсивности брожения, которая определялась отношением массы сброженного за определенной промежуток времени сахара к исходному его количеству, выраженная в процентах.

В таблице 1 приведены результаты наблюдений по брожению сахаров дрожжевой культурой *Saccharomyces sp.* штамм BDU Ar2, из которого видно, что наиболее интенсивно сбраживалась глюкоза (79.1 %), достигнув максимума на 5 сутки культивирования. А при брожении сахарозы наблюдалось снижение интенсивности на 1.2 раза по сравнению с брожением глюкозы. Наименьшая интенсивность наблюдалась при брожении лактозы, которая остановилась на 3 сутки культивирования [Таблица 1].

**Таблица 1. Брожение сахаров дрожжевой культурой
Saccharomyces sp. штамм BDU Ar2**

Время (сутки)	Глюкоза (г)	Интенсивность (%)	Сахароза (г)	Интенсивность (%)	Лактоза (г)	Интенсивность (%)
3	1.5	68.0	1.008	44.8	0.35	15.6
5	1.78	79.1	1.27	56.4	-	-
7	-	-	1.42	63.2	-	-

При изучении способности брожения сахаров дрожжевой культурой *Saccharomyces sp.* штамм BDU Ar1, наблюдалась максимальная интенсивность брожения лактозы (48.4 %) на 5 сутки культивирования, а наименьшая интенсивность брожения наблюдалась с сахарозой. Надо отметить, что глюкоза также была подвергнута превращению данным штаммом и на 3 сутки культивирования процесс брожения был остановлен [Таблица 2].

**Таблица 2. Брожение сахаров дрожжевой культурой
Saccharomyces sp. штамм BDU Ar1**

Время (сутки)	Глюкоза (г)	Интенсивность (%)	Сахароза (г)	Интенсивность (%)	Лактоза (г)	Интенсивность (%)
3	0.74	32.0	0.39	17.3	0.39	17.1
5	-	-	0.60	26.6	1.09	48.4
7	-	-	-	-	-	-

При изучении способности брожения сахаров у дрожжевой культуры *Candida sp.* штамм BDU Q, наблюдалась наибольшая интенсивность брожения сахарозы на 7 сутки культивирования, а наименьшая интенсивность брожения наблюдалась с лактозой и на 3 сутки культивирования процесс брожения остановился. Интенсивность брожения глюкозы достигнута была на 3 сутки культивирования культуры, после чего процесс не наблюдался [Таблица 3].

**Таблица 3. Брожение сахаров дрожжевой культурой
Candida sp. штамм BDU Q**

Время (сутки)	Глюкоза (г)	Интенсивность (%)	Сахароза (г)	Интенсивность (%)	Лактоза (г)	Интенсивность (%)
3	0.65	28.9	0.57	25.3	0.5	22.2
5	-	-	0.77	34.2	-	-
7	-	-	0.86	38.2	-	-

Исходя из литературных данных, сбраживающая активность зависит от наличия соответствующих ферментных систем, ответственных за сбраживание того или иного углевода, от наличия транспортных систем, которые выступают посредником при переносе сахаров, при низкой концентрации кислорода, а также зависит от воздействия на их активность физико-химических факторов [5].

Выводы

На основании полученных данных следует, что дрожжевые клетки по-разному сбраживают сахара и самым активным среди исследуемых культур является *Saccharomyces, sp.* штамм BDU Ar2, с максимальной сброженной массой глюкозы и сахарозы и с интенсивностью брожения 79.1 % и 63.2 %, соответственно. Каждый вид дрожжей включает в себя множество различных рас. Такие расы достаточно сложно отличить визуально, но они в значительной степени отличаются по своим физиологическим и биохимическим свойствам, что в свою очередь играет важную роль в производстве.

Xülasə

Bu tədqiqat müxtəlif substratlardan ayrılmış maya göbələyi kulturaları ilə müxtəlif şəkərlərin qıçqırma intensivliyinin öyrənilməsinə həsr edilmişdir. Məlumdur ki, maya göbələkləri şəkərləri müxtəlif üsullarla fermentləşdirir. Tədqiq olunan kulturalar arasında ən aktivi olan *Saccharomyces, sp.* BDU Ar2 ştamı qlükozanı 79,1% qıçqırma intensivliyi ilə maksimum dərəcədə fermentləşdirir ki, bu da ştamın fizioloji və biokimyəvi xüsusiyyətləri ilə əlaqələndirilir və öz növbəsində istehsalda mühüm rol oynayır.

Summary

This study was devoted to the study of the fermentation intensity of different sugars by yeast cultures isolated from different substrates. Yeast cells are known to ferment sugars in a variety of ways. Among the studied cultures, the most active is *Saccharomyces sp.* BDU Ar2 strain fermented glucose maximally with a fermentation intensity of 79.1%, which is associated with the physiological and biochemical characteristics of the strain and in turn plays an important role in the production.

Список использованной литературы

1. Бабьева И.П., Чернов И.Ю. Биология дрожжей. М.2004, 239 с.
2. Панасюк А.Л., Макаров С.С. Влияние различных рас дрожжей на качественные показатели и антиоксидантную активность вин из черной смородины // Food Processing: Techniques and Technology, 2018, Vol.48, №1, с.66-73
3. Ronnie G. Willaert Yeast Biotechnology 2.0. Vrije Universiteit Brussel, Belgium, 2019, 216 p.
4. Теппер Е.З., Шильникова В.К., Перевезева Г.И. Практикум по микробиологии. М.: Дрофа, 2005, 256 с.
5. Щегель Г. Общая микробиология М.1987, 567 с.

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ BƏZİ TERMAL SU MƏNBƏLƏRİNDƏN AYRILMIŞ BAKTERİYALARIN ÖYRƏNİLMƏSİ VƏ CİNS TƏRKİBİNƏ QƏDƏR İDENTİFİKASIYA EDİLMƏSİ

Günəşova Günay, Əhmədova Fərayət, Xəlilov Rövşən

Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan

gunay_a-va1995@mail.ru

farayat-a@mail.ru

ANNOTASIYA

Təqdim olunan elmi işdə Azərbaycanın 3 fərqli termal su mənbələrindən ümumilikdə 11 termofil bakteriya ştamı ayrılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, onlar qram-mənfi, spor əmələ gətirən çöp formalı hüceyrələrdir. Bərk qidalı mühit üzərində ağ, qəhvəyi, kənarları dalğavari, dairəvi, rizoidvari, düzgün olmayan formalarda, qabarıq koloniyalar əmələ gətirirlər. Qeyd olunan ştamlar üçün mühitin optimal inkişaf temperaturu 55-65°C-yə, optimal pH= 7.5-9-a bərabərdir. Ştamlar identifikasiya edilərək Bacillus cinsinə aid olunmuşdur.

Açar sözlər: termal sular; termofil bakteriyalar; bakteriyaların identifikasiyası.

Giriş

Canlı varlıqların əksəriyyətinin məhv olduğu yüksək temperaturlu mühitdə bir qrup mikroorqanizmlərin yaşaması faktı hələ XVIII əsrin axırlarından tədqiqatçıların diqqətini cəlb etmişdir. Sonradan bir çox istehsal proseslərində termofil mikroorqanizmlərin rolu aydınlaşdırıldıqca onların öyrənilməsinə maraq daha da artdı. Beləliklə də, termofil mikroorqanizmlərin həm nəzəri və həm də praktiki əhəmiyyətləri onların dünya miqyasında öyrənilməsinə geniş zəmin yaratdı [1, 2].

Aparılan tədqiqatlardan məlum oldu ki, qeyd olunan mikroorqanizmlərdən sənayedə qıvcırma proseslərində, çirkab sularının təmizlənməsində, şəhər tullantılarının zərərsizləşdirilməsində və məhv olunmasında, üzvi gübrələrin hazırlanmasında, ferment preparatlarının alınmasında və s. istifadə oluna bilirlər [3].

Termofilləri fərqləndirən əsas xüsusiyyət, onlarda maddələr mübadiləsinin daha sürətli getməsidir. Ona görə də bu mikroorqanizmlər iqtisadi cəhətdən daha səmərəli obyekt hesab olunur, hazırda onlardan antibiotiklərin, vitaminlərin, amin turşularının, toksinlərin, alkaloidlərin və digər maddələrin sənayedə alınmasında prodüsent kimi geniş istifadə olunur [4].

Termofil mikroorqanizmlər təbiətdə geniş yayılmışdır və onlara hər yerdə təsadüf etmək mümkündür: torpaqda, üzvi maddələrdə gübrələnmiş əkin sahələrində, peyində, bitkilər üzərində, qida maddələrində, xüsusən vulkan mənşəli palçıqlarda, suda və s. Lakin, onların daha çox yayıldığı məskən əsasən termal su mənbələri hesab olunur. Termofil mikroorqanizmlərin ən yüksək miqdarına temperaturu 55-58°C olan termal sularda təsadüf olunur. Belə

termal su mənbələrinə Böyük Qafqazın və Kiçik Qafqazın termal sularını aid etmək olar [1, 2].

Tədqiqatın məqsədi

Tədqiqat işinin əsas məqsədi Azərbaycanın bəzi termal su mənbələrindən termofil bakteriya ştamlarını ayırmaq, onların morfo-kultural və bəzi fizioloji xüsusiyyətlərini öyrənməklə cins tərkibinə qədər identifikasiya olunmasıdır.

Tədqiqat obyektı və metodlar

Tədqiqat obyektı olaraq Kəlbəcər rayonunun "Aşağı İstisu" ($t=64^{\circ}\text{C}$, $\text{pH}=8.0$, minerallaşma dərəcəsi 6.7 q/l, şəffaf, qoxusuz, duz tərkibinə görə karbonatlı), "Yuxarı İstisu" ($t=71^{\circ}\text{C}$, $\text{pH}=9.0$, minerallaşma dərəcəsi 4.3 q/l, şəffaf, qoxusuz) termal su mənbələri, həmçinin Salyan rayonunun "Babazənən" ($t=45-50^{\circ}\text{C}$, $\text{pH}=7.0$) termal su mənbəyi seçilmişdir (Şəkil1;2).



Şəkil 1. Salyan rayonu "Babazənən" termal su mənbəyinin ümumi görünüşü



Şəkil 2. Kəlbəcər rayonu "Aşağı İstisu" termal su mənbəyinin ümumi görünüşü

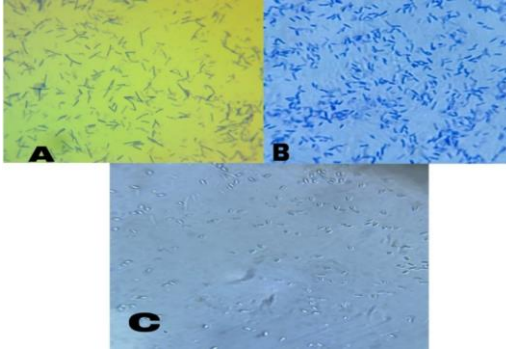
Tədqiqatın yerinə yetirilməsi zamanı termofil mikroorqanizmlərin öyrənilməsi üçün mövcud olan mikrobioloji metodlardan istifadə olunmuşdur. Su nümunələri müxtəlif vaxtlarda toplanaraq laboratoriyada becərilmiş və ilkin olaraq termofil bakteriya koloniyaları qeydə alınmışdır. Təcrübə zamanı əsasən ətli-peptonlu aqar qidalı mühitindən istifadə edilmiş, inkubasiya müddəti 60°C temperaturu termostatda 3 sutka təşkil etmişdir. Ayrılmış ştamlar Kox üsulu ilə təmiz kulturaya çıxarılmış və morfoloji quruluşu mikroskoplama üsulu ilə öyrənilmişdir [5, 6]. Koloniyaların kultural əlamətləri bərk qidalı mühit üzərindən qeydə alınmış və həmçinin bəzi fizioloji xüsusiyyətləri də (optimal inkişaf temperaturu və pH -a münasibət) tədqiq edilmişdir [2, 7].

Nəticələrin müzakirəsi

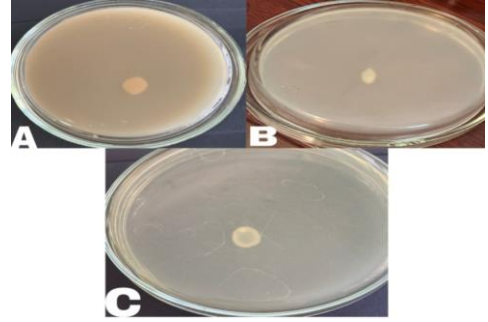
Ümumilikdə "Babazənən" termal su mənbəyindən 5 ştam (B_1, B_2, B_3, B_4, B_5), Kəlbəcər rayonunun "Aşağı İstisu" və "Yuxarı İstisu" termal su mənbələrindən isə hər birindən 3 ştam olmaqla (KA_1, KA_2, KA_3 və KY_1, KY_2, KY_3) 6 termofil bakteriya ştamı ayrılmışdır. Onlar şərti olaraq aid olduqları termal su

mənbəsinin adının baş hərfləri ilə işarələnmişdir.

Məlum olmuşdur ki, öz morfoloji quruluşlarına görə bu ştamlar qram-mənfi, spor əmələ gətirə bilən çöplərdir. Kultural əlamətlərinə görə ağ, qəhvəyi, kənarları dalğavarı, dairəvi, rizoidvarı, düzgün olmayan formalarda, qabarıq koloniyalar əmələ gətirirlər. Qeyd olunan ştamlar üçün mühitin optimal temperaturu 55-65°C, optimal pH isə 7.5-9-a bərabərdir. Ştamlar identifikasiya edilərək *Bacillus* cinsinə aid edilmişdir. Bəzi ştamların morfoloji və kultural əlamətləri aşağıdakı şəkillərdə təsvir olunur. [Şəkil 3, 4].



Şək. 3 Bakteriya hüceyrələrinin mikroskopdan görünüşü(x3000):
A- ştam KY₂, B-ştam KA₂, C- ştam B₁



Şək. 4 Bakteriya ştamlarının ətli-peptonlu aqar qidalı mühitində kultural əlamətlərinin görünüşü (3 sutkalıq): A-KY₂, B-KA₂, C-B₁

Nəticə

1. Azərbaycanın 3 fərqli xüsusiyyətli termal su mənbəyindən ümumi olaraq 11 termofil bakteriya ştamı ayrılmışdır: “Babazənan” mənbəyindən 5 ştam (B₁, B₂, B₃, B₄, B₅), “Aşağı İstisu” mənbəyindən 3 ştam (KA₁, KA₂, KA₃), “Yuxarı İstisu” mənbəyindən 3 ştam (KY₁, KY₂, KY₃).
2. Morfoloji quruluşlarına görə ştamlar qrammənfi, spor əmələ gətirən çöplərdir.
3. Bu ştamlar üçün mühitin optimal inkişaf temperaturu 55-65°C, optimal pH = 7.5-9.0-a bərabərdir.
4. Ştamlar identifikasiya edilərək *Bacillus* cinsinə aid olunmuşdur.

Alınan nəticələrin tətbiqinə dair təkliflər

Termal su mənbələrindən ayrılmış bakteriyalar yüksək temperatur şəraitində yaşadıkları üçün onlarda metabolizm prosesi daha sürətli gedir və onların sənayedə müxtəlif fizioloji fəal maddələrin alınmasında tətbiq olunması məqsədəuyğundur. Həmin bakteriyaların gümüş və dəmir nanohissəcik əmələ gətirmə qabiliyyətinin öyrənilməsi istiqamətində apardığımız araşdırmaların nəticələri göstərir ki, ayılan bakteriyalar Nanotexnologiyada müxtəlif nanohissəciklərin bioloji sintezində istifadə edilə bilər və bu sahə üzrə tədqiqat işlərini davam etdiririk.

Summary

A total of 11 strains of thermophilic bacteria were isolated from 3 different thermal water sources in Azerbaijan. It was determined that they are gram-negative, spore-forming rod-shaped cells. They form white, brown, wavy, round, rhizoidal, irregularly shaped, raised colonies on a solid nutrient medium. The optimal growth temperature of the environment for the mentioned strains is equal to 55-65°C, the optimal pH is equal to 7.5-9. The strains were identified and assigned to the Bacillus genus.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Əhmədova F.R. (2007) Azərbaycan şəraitində termofil mikroorqanizmlərin termal su mənbələrində öyrənilməsi (qısa icmal). *AMEA-nın Torpaqsünəslş və Aqrokimya İnstitutu, I seksiya*, XVII, 667-678.
2. Əhmədova F.R. (2007) Azərbaycan Respublikasının termal sularında yayılmış Bacillus cinsli bakteriyaların bəzi fizioloji- biokimyəvi xüsusiyyətləri. *Доклады Национальной АН Азербайджана*, LXIII, 2, 79-83.
3. Əhmədova F.R. (2007) Azərbaycanın termal sularından ayrılan mikroorqanizmlərin antibiotik xüsusiyyətinin öyrənilməsi. *AMEA-nın xəbərləri,biologiya elmləri seriyası*, 3-4, 147-150.
4. Логинова Л.Г., Головачева Р.С., Егорова Л.А. (1996) Жизнь микроорганизмов при высоких температурах. М.Наука, с.294.
5. Егорова Н.С. (1995) Практикум по микробиологии -М.: Издательство МГУ, с.307.
6. Ившина И.Б. (2014) Большой практикум. Микробиология-СПб.:Прспект науки,112.
7. Baltacı M.O., Genc B., Arslan S., Adiguzel G., Adiguzel A. (2017) Isolation and Characterization of Thermophilic Bacteria from Geothermal Areas in Turkey and Preliminary Research on Biotechnologically Important Enzyme Production. *Geomicrobiology Journal*, 34, No.1, 53-62.

BƏZİ SUBSTRATLARDAN AYRILMIŞ PİQMENTLİ AKTİNOMİSETLƏRİN İNKİŞAFINA MÜXTƏLİF QİDALI MÜHİTLƏRİN TƏSİRİ

Niftəlizadə Səma, Həsənova Sevdə, Quliyeva Sevinc

Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan

semaniftelizade@gmail.com

ANNOTASIYA

Azərbaycanın müxtəlif bölgələrindən götürülmüş torpaq nümunələrindən piqment əmələ gətirən 37 aktinomiset ştamı ayrılmışdır. 4 ştamm fərqli sintetik qidalı mühitlərdə, Qauze qidalı mühitində onun modifikasiyalarında və qlükoza asparagin qidalı mühitlərində, becərilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, Qauze və Qlükoza asparagin-aqarlı qidalı mühitində ştamlar yaxşı inkişaf etdiyi halda, saxarozalı aqar və qlükoza-aqarlı qidalı mühitlərində BDU-T_F və BDU-M_S ştamları zəif, BDU-S_F ştamı orta inkişaf etmişdir.

Açar sözlər: aktinomiset; qidalı mühit; torpaq; piqment; ştam.

Giriş

Aktinobakteriyalar müxtəlif substratlarda yaşayan sporəmələ gətirən qram-müsbət bakteriyalar qrupuna daxildir. Onlara ən çox torpaqda rast gəlinir. Aktinobakteriyalar üzvi maddələrin parçalanmasında və karbon dövriyyəsində iştirak edərək torpağı qida maddələri ilə zənginləşdirir. Torpaqda humusun qatının formalaşmasında iştirak edir. Aktinomisetlər arakəsməsiz budaqlanan mitseli əmələ gətirən prokariot mikroorqanizmlərdir. Aktinomisetlər morfo-kultural əlamətlərinə nəzər salsaq, əsasən nazik dəri şəkillidir, kultura bərk qidalı mühitdə konusvari yastı və piqmentli quruluş əmələ gətirir və üzəri tez-tez hava miseliyumu ilə örtülür. Hava miseliyumu adətən substrat miselisindən daha qalın olur. Hava miseliyumu əmələ gətirən aktinomisetlər müxtəlif morfoloji xüsusiyyətlərə malik olurlar ki, bu da onların qruplaşdırılmasında mühüm rol oynayır [4].

Son 50 il ərzində 12.000-dən çox antibiotikin kəşf edildiyi təxmin edilmişdir, onlardan təxminən 70% Aktinobakteriyalar, qalan 30% isə göbələklərin məhsullarıdır. Aktinobakteriyaların əmələ gətirdiyi antibiotiklər aminoglikozidlər (məsələn, streptomisin və kanamisin), ansamisinlər (məsələn, rifampin), antrasiklinlər (məsələn, doksorubisin), β -laktosilin (məs., trombisin), β -laktosilin, makrometropin, tetrasiklin və s.-dir. insanlara məlum olan antibiotiklərin çoxu Streptomyces cinsinin nümayəndələrindən əldə edilmişdir [5].

Aktinomisetlər geniş spektrli biokimyəvi maddələr əmələ gətirdiyi artıq məlumdur. Bunlardan da biri piqmentlərdir. Son dövrlərdə xüsusən də təbii boyalara marağın artması aktinomisetlərdən bu sahədə geniş istifadə edilməsinə gətirib çıxarmışdır. Aktinobakteriyalar həm təbii, həm də sintetik qidalı mühitlərdə müxtəlif piqmentlər əmələ gətirmək qabiliyyəti ilə xarakterizə edilir ki, bu da aktinobakteriyaların morfoloji təsvirində mühüm kultural əlamət kimi qəbul edilir. Bu piqmentlər adətən mavi, bənövşəyi, qırmızı, tünd qırmızı, sarı, yaşıl, qəhvəyi və qara rənglərin müxtəlif çalarlarında olur. Aktinobakteriyaların piqmentlər mühitdə həll ola bilər və ya miselyumda saxlanıla bilər. Streptomyces tərəfindən istehsal olunan piqmentlər ya endopiqmentlər (məyən hüceyrə strukturlarına bağlı) və ya ekzopiqmentlər (ətraf mühitə atılan) ola bilər [6].

Tədqiqatın məqsədi

Piqment əmələ gətirən aktinomistləri substratdan ayırmaq, onların müxtəlif sintetik qidalı mühitlərə və temperatura münasibətini öyrənməkdən ibarətdir.

Tədqiqatın obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqatımızın obyektı Azərbaycan Respublikasının müxtəlif bölgələrindən götürülmüş torpaq nümunələri (Füzuli rayonu ərazisində və alma ağacının rizosfer torpaqları) olmuşdur

Toplanmış torpaq nümunələrini mikrobioloji təhlili durulaşdırma üsulu ilə aparılmışdır. Aktinomisetlərin becərilməsi üçün Qauze qidalı mühitindən

və onun modifikasiyalarından istifadə edilmişdir (nişasta saxaroza, qlükoza ilə əvəz edilmişdir) və qlükoza asparagin qidalı mühitindən istifadə edilmişdir [1].

Morfoloji-kultural əlamətlər arasında əsasən hava və substrat miselisinin rəngi, həll olunan piqmentin rəngi, spordaşıyıcı zəncirlərin forması və yerləşməsi öyrənilmişdir. Fərqli piqment əmələ gətirən koloniyaların növ tərkibini müəyyən etmək üçün müxtəlif mikroskoplama üsulundan istifadə edilmişdir. Bunun üçün əzilmiş damla üsulundan istifadə edilmişdir. Daimi preparat hazırlanmış və tədqiq edilmişdir [2, 3].

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Müxtəlif substratlardan 37 ştam ayrılmışdır. Onlardan 4 ştamın inkişafı fərqli sintetik qidalı mühitlərdə. Alınmış ştammlar aşağıdakı kimi işarələnmişdir.

BDU-T_F- ştamını Füzuli rayon Əhmədbəyli kəndi ərazisində əkin sahəsindən götürülmüş torpaq nümunələrindən ayrılmışdır.

BDU-S_F-ştamı Füzuli rayon Mahmudlu-2 kəndi ərazisində əkin sahəsindən götürülmüş torpaq nümunələrindən ayrılmışdır.

BDU-M_S-ştamını Simirenko alma sortunun rizosfer torpğından götürülmüş nümunələrdən ayrılmışdır.

BDU-M_{1Q}-ştamını Qızıləhmədi alma sortunun rizosfer torpğından götürülmüş nümunələrdən ayrılmışdır.

Toplanmış torpaq nümunələrini mikrobioloji təhlili durulaşdırma üsulu ilə aparılmışdır. Aktinomisetlərin becərilməsi üçün Qauze qidalı mühitindən və onun modifikasiyalarından istifadə edilmişdir (nişasta saxaroza və qlükoza ilə əvəz edilmişdir) və qlükoza asparagin qidalı mühitindən istifadə edilmişdir.

Qauze və Qlükoza asparagin-aqarlı qidalı mühitində bütün ştamlar yaxşı inkişaf etdiyi halda, saxarozalı aqar və Qlükoza-aqarlı qidalı mühitlərdə BDU- T_F və BDU- M_S ştamları zəif, BDU- S_F ştamı orta inkişaf etmişdir. BDU- M_{1Q} ştamı isə Saxaroza aqarlı qidalı mühitində zəif, Qlükoza aqarlı qidalı mühitində yaxşı inkişaf etmişdir [Cədvəl 1].

Cədvəl. Aktinomiset ştamlarının müxtəlif sintetik qidalı mühitlərə münasibəti

Qruplar	Aktinomiset ştammları	Sintetik qidalı Qauze	qidalı Qlükoza aqarlı	mühitlərə Saxarozalı aqar	münasibət Qlükoza-asparagin aqarlı
1	BDU- T _F	Yaxşı	Zəif	Zəif	Yaxşı
2	BDU- S _F	Yaxşı	Orta	Orta	Yaxşı
3	BDU- M _S	Yaxşı	Zəif	Zəif	Yaxşı
4	BDU- M _{1Q}	Yaxşı	Yaxşı	Zəif	Yaxşı

BDU-T_F ştamını Qlükoza asparagin aqar və qauzedə daha yaxşı piqment əmələ gətirdiyi halda, saxaroza aqarda zəif piqmentasiyaya malikdir, qlükoza aqarda isə bitmədiyi üçün piqment də əmələ gətirmir [Şəkil 1].



Şək. 1. BDU-T_F ştamminin inkişafına müxtəlif sintetik qidalı mühitlərin təsiri (soldan sağa qlükoza asparagin aqar, qlükoza aqar, qauze, saxaroza aqar)

BDU-S_F ştamminin piqment əmələ gətirmə xüsusiyyəti qlükoza asparagin aqarda və saxaroza aqarda yaxşı, qlükoza asparagin aqarda orta, qauzedə isə zəifdir [Şəkil 2].



Şək. 2. BDU-S_F ştamminin inkişafına müxtəlif sintetik qidalı mühitlərin təsiri (soldan sağa qlükoza asparagin aqar, qlükoza aqar, qauze, saxaroza aqar)

BDU-M_S ştammi piqment əmələ gətirmək xüsusiyyəti qlükoza asparagin-aqarda yaxşı, saxaroza aqar və qauzedə yaxşı, qlükoza-aqarda isə zəifdir [Şəkil 3].



Şək. 3. BDU-M_S ştamminin inkişafına müxtəlif qidalı mühitlərin təsiri (soldan sağa saxaroza aqar, qlükoza aqar, qlükoza asparagin aqar, qauze)

BDU-M_{1Q} ştammin piqment əmələ gətirməsi bütün qidalı mühitlərdə yaxşıdır. Qlükoza asparagin aqar və qauzedə daha açıq rəngli piqment əmələ gətirdiyi halda (açıq qəhvəyi), qlükoza aqar və saxaroza aqarda daha tünd rəngli piqment (qara qəhvəyi) əmələ gətirir [Şəkil 4].



Şək. 4. BDU-M_{1Q} ştamminin inkişafına müxtəlif qidalı mühitlərin təsiri (qlükoza asparagin aqar, saxaroza aqar, qlükoza aqar, qauze)

Nəticə

Qauze və Qlükoza asparagin-aqarlı qidalı mühitində bütün şamlar yaxşı inkişaf etdiyi halda, Saxaroza aqar və Qlükoza-aqar qidalı mühitlərində BDU- T_F və BDU- M_S şamları zəif, BDU- S_F ştamı orta inkişaf etmişdir. BDU- M_{1Q} ştamı isə Saxaroza aqar qidalı mühitində zəif, Qlükoza aqar qidalı mühitində yaxşı inkişaf etmişdir.

Summary

Were studied pigment-forming actinomycetes isolated from soil samples taken from different regions of Azerbaijan. 37 strains were isolated from different substrates. The development of 4 strains was cultivated in different synthetic nutrient media. Gauze's nutrient medium and its modifications (starch replaced with sucrose, glucose) and glucose asparagine nutrient medium were used for cultivation of actinomycetes. It was determined that while all strains developed well in Gauze and glucose asparagine-agar nutrient media, BDU-TF and BDU-MS strains developed weakly and BDU-SF strain in sucrose agar and glucose-agar nutrient media.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Гаузе Г.Ф., Преображенская Т.Ф. Определитель актиномицетов. – М. : Наука, 1983. – 244 с.
2. Зенова Г.М. Почвенные актиномицеты. – М. : Наука, 1992. – 75 с.
3. Нетрусов А.И., Егорова М.А., Захарчук Л.М. Практикум по микробиологии / под ред. проф. А.И. Нетрусова. – М. : Академия, 2005. – 608 с.
4. Kurtboke DI. Biodiscovery from rare actinomycetes: an eco-taxonomical perspective. *Appl Microbiol Biotechnol.* 2012; 93(5):1843-1852.
5. Latha S, Vinothini G, Calvin DJ, Dhanasekaran D. *In vitro* probiotic profile based selection of indigenous Actinobacterial probiont *Streptomyces* sp. JD9 for enhanced broiler production. *J Biosci Bioeng.* 2016; 121(1):124-131.
6. Zenova G.M., Zvyagintsev D.G. Raznoobraziye aktinomitsetov v nazemnykh ekosistemakh. М. : Izd - vo MGU, 2002, 130s .

ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF NEWLY SYNTHESIED ORGANIC COMPOUNDS

Binate Gaoussou, Alkishiyeva Kamala

Baku State University, Baku, Azerbaijan

gaoussoubinate0@gmail.com

ANNOTATION

Antibacterial activity of newly synthesized organic compounds has been evaluated against seven pathogenic bacteria, including four gram negative and three gram positive. Agar well diffusion method was used to evaluate this antibacterial property for 0.3 % concentration of compounds. All compounds were active against these bacterial strains with inhibition zones ranging from 11.3 mm to 24.8 mm.

Keywords: Antibacterial activity; organic compounds; pathogenic bacteria.

Introduction

The resistance of microorganisms to anti-infectives is a major public health problem throughout the world. Due to emergence of this resistance, scientists are constantly conducting studies for the discovery of new effective remedies against these resistant pathogens [3]. Thus, synthetic organic compounds appear as an interesting alternative with many advantages over natural compounds [5], such as a better yield in obtaining products and the ease of carrying out structural modifications aimed at controlling and potentiating their biological properties [6]. The aim of our study is to show antibacterial potential of newly synthesized organic compounds.

Materials and methods

Organic compounds:

The organic compounds synthesized for evaluation of their antibacterial activity are:

Compound N°1 : 3-(2,2-diethoxyethoxy)-5,5-dimethyl-cyclohex-2-en-1-one.

Compound N°2 : diethyl 2,5-bis(2-bromoethoxy) cyclo-hexa-2,5-diene-1,4-dicarboxylate.

Compound N°3 : diethyl 2,5-bis((2-bromoallyl)oxy) terephthalate.

Bacterial strains:

The pathogenic bacteria against which organic compounds were tested are listed in the table 1.

Table 1. The pathogenic bacteria tested

Gram negative

Acinetobacter baumannii
Escherichia coli
Klebsiella pneumoniae
Pseudomonas aeruginosa

Gram positive

Bacillus mesentericus
Bacillus subtilis
Staphylococcus aureus

Agar well diffusion:

Antibacterial activity of synthesized organic compounds has been determined by agar well diffusion method [1] for 0.3% concentration. Due to its inert nature, Dimethyl sulphoxide (DMSO) has been chosen as solvent to dissolve the compounds. All bacterial strains were grown on nutrient agar. Briefly, 100 µL of 24 hour fresh broth culture of each bacterium have been aseptically spread over agar surface. Four wells with diameter 8 mm were punched aseptically in agar plate by tips, and each well was numbered 1,2,3 and 4 according to the compounds. Then 100 µL of each solution of organic compound have been respectively added in each well. Agar plates were incubated at 37°C for 24 - 48 hours. After incubation, zones of inhibition were

measured with a graduated ruler. All experiments were performed four times.

Results and discussion

The antibacterial activity results of synthesized organic compounds against pathogenic bacteria are summarized in Table 2. All compounds were active against bacterial strains with zones of inhibition ranging from 11.3 mm to 24.8 mm. Compound N°1 (3-(2,2-diethoxyethoxy)-5,5-dimethyl-cyclohex-2-en-1-one) showed high activity against *Staphylococcus aureus* with 21.0 mm as inhibition zone. This compound also showed better activity against *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Bacillus subtilis* and *Bacillus mesentericus*, with 19.5 mm, 19.2 mm, 18.3 mm and 18.2 mm, respectively, as zone of inhibition. The antibacterial activity of compound N°1 is remarkable against *Pseudomonas aeruginosa* and *Acinetobacter baumannii* with respective zones of inhibition 17.3 mm and 16.7 mm.

Table 2. Antibacterial activity of synthesized organic compounds

Bacterial strains	Organic compounds (0.3 % concentration)		
	inhibition zone (mm) M ± m		
	N°1	N°2	N°3
<i>Acinetobacter baumannii</i>	16.7 ± 0.8	17.5 ± 0.6	11.3 ± 0.5
<i>Escherichia coli</i>	19.5 ± 0.7	17.0 ± 0.5	16.0 ± 0.8
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	19.2 ± 0.8	19.3 ± 0.9	15.5 ± 0.7
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	17.3 ± 0.6	17.5 ± 0.8	19.8 ± 0.8
<i>Bacillus mesentericus</i>	18.2 ± 0.5	17.8 ± 0.6	18.0 ± 0.9
<i>Bacillus subtilis</i>	18.3 ± 0.8	17.7 ± 0.8	17.0 ± 0.7
<i>Staphylococcus aureus</i>	21.0 ± 1.0	24.8 ± 1.2	18.8 ± 0.9

The compound N°2 (diethyl 2,5-bis(2-bromoethoxy) cyclo-hexa-2,5-diene-1,4-dicarboxylate) was more effective against *Staphylococcus aureus* with an inhibition zone of 24.8 mm. This compound showed better activity against *Klebsiella pneumoniae* with 19.3 mm as inhibition zone. The antibacterial activity of this compound is practically the same against *Bacillus mesentericus* (17.8 mm), *Bacillus subtilis* (17.7 mm), *Acinetobacter baumannii* (17.5 mm), *Pseudomonas aeruginosa* (17.5 mm) and *Escherichia coli* (17.0 mm).

The compound N°3 (diethyl 2,5-bis((2-bromoallyl)oxy) terephthalate) was better against *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* and *Bacillus mesentericus* with 19.8 mm, 18.8 mm and 18.0 mm, respectively, as zone of inhibition. This compound showed remarkable activity against *Bacillus subtilis* (17.0 mm) and *Escherichia coli* (16.0 mm). The antibacterial activity of this compound is moderate against *Klebsiella pneumoniae* (15.5 mm) and weak against *Acinetobacter baumannii* (11.3 mm).

All these results show that, the antibacterial activity of synthetic organic compounds depends on the basic chemical structure, the position of the substituted chemical molecules, and the strains of test culture. On the

other hand, our results obtained are higher than those of [2] and [4].

Conclusion

Our synthesized organic compounds have shown high antibacterial activity against gram negative bacteria and gram positive bacteria. The compound N°2 (diethyl 2,5-bis(2-bromoethoxy) cyclo-hexa-2,5-diene-1,4-dicarboxylate) was more effective against *Staphylococcus aureus* compared to other compounds with an inhibition zone of 24.8 mm. These three compounds can be used as an alternative to antibiotics. However, further study is desirable to assess their toxicity.

Xülasə

Sintez edilmiş üzvi birləşmələrin antibakterial aktivliyi dörd qram-mənfi və üç qram-müsbət daxil olmaqla yeddi patogen bakteriyaya nəzərən qiymətləndirilmişdir. Antibakterial aktivliyi qiymətləndirmək üçün birləşmələrin 0,3% konsentrasiyası üçün agar quyularında diffuziya metodundan istifadə edilmişdir. Bütün birləşmələr 11,3 mm-dən 24,8 mm-ə qədər ləngimə zonaları olan bu bakteriya ştammlarına qarşı aktiv idi.

References

1. Balouiri M., Sadiki M., Ibsouda S.K. Methods for in vitro evaluating antimicrobial activity, 2016, Vol. 6, pp. 71–79.
2. Ismiyev A., Shoaib M., Ganbarov Kh., Nigar A. Synthesis and antimicrobial activity of novel toluenesulfonyl derivatives of pyrazoles annelated with a polyfunctional cyclohexane ring, 2019, Vol.4, No.2, pp.88-92.
3. Randhawa S.S., Gupta D.K., Sharma S. An overview on antimicrobial resistance in veterinary practice and holistic approach for its mitigation, 2019 Vol. 39, No. 2, pp. 1-5.
4. Shoaib M., Ismiyev A.I., Ganbarov Kh.G., Babayeva I. In vitro antimicrobial activity of 2,4-Diacetyl-5-hydroxy-5-methyl-3-phenyl-N-oxyethyl-1-cyclohexenylamine, 2020, pp. 70-72.
5. Shoaib M., Israyilova A., Shafiyeva S., Babayeva I. Evaluation of anti-fungal properties of new functionally substituted cyclohexanone compounds, 2020, pp. 15-17.
6. Surendra B.L., Rajendra P.Y., Richie R.B., Afzal B.S. Design, Synthesis, and Antibacterial and Antifungal Activities of Novel Trifluoromethyl and Trifluoromethoxy Substituted Chalcone Derivatives, 2020, 13, 375.

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ TERMAL SULARINDA YAŞAYAN BAKTERİAL HÜCEYRƏLƏRİN VƏ SPORLARIN MORFOLOJİ – STRUKTUR QURULUŞU

Əhmədova Fərayət

Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan

farayat-a@mail.ru

ANNOTASIYA

Təqdim olunan elmi işdə Azərbaycanın termal sularında yaşayan *Bacillus* cinsinə aid termofil növlərin vegetativ hüceyrələrinin və sporlarının morfoloji – struktur quruluşu tədqiq olunub. Müəyyən olunub ki, termofil bakteriyalar çöp formalıdır,

ölçülərinə görə fərqlənirlər və peritrixial qamçılarla hərəkət edirlər. Hüceyrə divarında ekstremal mühtlə əlaqədar uyğunlaşmalar mövcuddur. Belə ki, hüceyrələrin xarici qatında çoxsaylı girintili-çixıntılı sahələr müşahidə olunur və güman olunur ki, belə quruluş qida maddələrinin hüceyrəyə normal daxil olması üçün onun səthinin artmasına xidmət edir. Hüceyrə divarı aydın görünən 3 qatdan ibarətdir və nukleoid hüceyrə mərkəzinə yaxın yerləşir. Sporların qlafı daha qalındır və çoxqatlıdır. Sporlar hüceyrələrdə formalarına, yerləşmə yerlərinə və ölçülərinə görə fərqlənirlər.

Açar sözlər: termal sular; termofil; morfoloji; struktur; spor.

Giriş

Təbii sərvətlərimizə qayğı ilə yanaşmaq, onlardan düzgün, səmərəli istifadə etmək ulu öndərimiz Heydər Əliyevin daima diqqət mərkəzində olmuş və onun dediyi “Təbiətin ölkəmizə bəxş etdiyi zəngin sərvətlərə xüsusi qayğı ilə yanaşmaq, belə misilsiz sərvətləri bəşəriyyətin gələcəyi naminə qorumaq üzərində düşünən başlıca vəzifələrdəndir” kimi tövsiyələri daima aktuallığını saxlamaqdadır.

Doğma respublikamızın qiymətli sərvətlərindən olan termal sularımız əsasən Böyük Qafqazın, Kiçik Qafqazın və Talış Dağlarının ərəzilərində formalaşmışdır. Onlar mənşəyinə, temperaturuna, duz - qaz tərkibinə və müalicəvi əhəmiyyətinə görə bir-birindən kəskin fərqlənirlər [1]. Bütün bu amillər suda yaşayan mikroorqanizmlərin həyatında böyük rol oynayır və mühtlə əlaqədar baş verən uyğunlaşmalar nəzəri və praktiki əhəmiyyət kəsb edir [3, 4, 5].

Tədqiqatın məqsədi

Respublikamızın termal sularından ayrılmış Bacillus cinsinə aid bakteriyaların vegetativ hüceyrələrinin və qeyri əlverişli mühitdə əmələ gətirdikləri sporlarının morfoloji-struktur quruluşlarının öyrənilməsi olmuşdur.

Tədqiqatın obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqat obyektı olaraq Böyük Qafqaz və Dağlıq Talış zonalarında yerləşən bəzi termal sulardan təcrid olunmuş Bacillus cinsinə aid spor əmələgətirən termofil bakteriyaların -Bacillus stearothermophilus, Bac. cereus, Bac. megaterium, Bac.mesentericus növlərindən istifadə olunmuşdur.

Tədqiqatın yerinə yetirilməsi zamanı termofil mikroorqanizmlərin öyrənilməsi üçün nəzərdə tutulan ümumi mikrobioloji metodlardan və üsullardan istifadə olunmuşdur [2, 6, 7].

Su nümunələrindən ayrılmış ştamlar Kox üsulu ilə təmiz kulturaya çıxarılmış və təcrübələr zamanı bir sutkalıq kulturalardan istifadə olunmuşdur. Hüceyrələrin morfoloji quruluşu nativ və daimi preparatlarda adi işıq, eləcə də elektronlu mikroskoplarla (JEM-100B, JEUL firması) müşahidə olunmuşdur. Bakteriya hüceyrələrinin ölçüsü okulyar və obyektiv mikrometrlərdən istifadə ilə müəyyənləşdirilmişdir. Qamçıların boyanması Peşkovun modifikasiyası əsasında Löffler metodu ilə aparılmışdır [2].

Sporlar pasterizasiya üsulundan (1 saatlıq) istifadə olunaraq Dorner üsulu ilə boyanmış və hazırlanmış preparatlarda mikroskoplama üsulu ilə tədqiq olunmuşdur.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Böyük Qafqazın və Dağlıq Talışın termal sularından ayrılmış *Bacillus* cinsinə aid növlərin morfoloji quruluşlarını öyrənərkən məlum oldu ki, hüceyrələrin hamısı çöp formalılara aiddir və ölçülərinə görə fərqlənirlər. Onlar hərəkətli olub, peretrixial qamçılanma tipinə malikdirlər [Cədvəl 1].

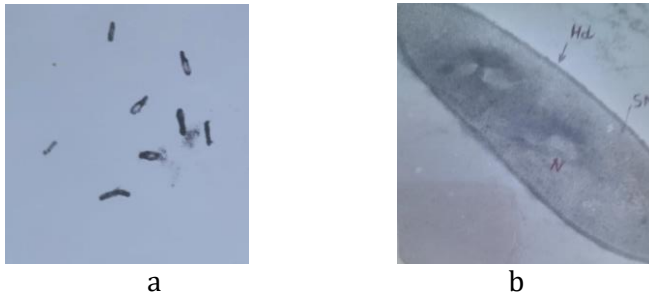
Tədqiqat zamanı məlum olduğu, işıq mikroskopunda spor əmələgətirən bakteriyaların hüceyrə divarının kənarı düzgün müşahidə olunsa da, elektronlu mikroskopda mezofil hüceyrələrlə müqayisədə termofil bakteriyaların hüceyrə divarının xarici qatında çoxsaylı girintili- çıxıntılı sahələr müşahidə olunur. Görünür, belə bir dəyişkənliyin ekstremal şəraitdə əmələ gəlməsi hüceyrəyə qida maddələrinin daxilolma və tənəffüs proseslərinin normal getməsinin təmin olunması üçün hüceyrə səthinin genişlənməsinə xidmət edən bir uyğunlaşmadır. Hüceyrə divarı 3 qatdan ibarət olub mikroskop altında aydın görünür [Şəkil 1].

Cədvəl 1. Azərbaycanın termal sularından təcrid olunan *Bacillus* cinsinə aid termofil bakteriyaların morfoloji quruluşu

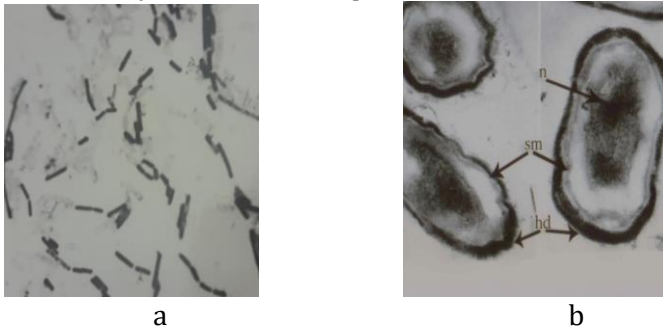
Növlər və ştamplar	Təcrid olunduğu su mənbəyi	Suyun temperaturu, C ⁰	Suyun pH-ı	Hüceyrənin forması	Hüceyrənin ölçüsü (mk-la)	Qamçılanma tipi
<i>Bac.stearot hermo-philus</i> (16)	Talış Dağları, Qotursu	63	7,85	çöp formalı, dairəvi sonluqla qurtarır	0,3-1,2 x1,5-4	peretrixial
<i>Bac.cereus</i> (12)	Talış Dağları, Donuzutan	64	7,45	qısa çöp formalı	0,4-0,6 x1,2-1,3	peretrixial
<i>Bac.mega-terium</i> (7)	Böyük Qafqaz, Xaltan	49	8,5	çöp formalı, bəzən birləşərək sap şəklini alır	0,8-1,2 x3,8-4,2	peretrixial
<i>Bac. Mesente-ricus</i> (2)	Böyük Qafqaz, Şıx	65	9,0	çöp formalı, sonu dairəvi qurtarır	1,0-1,2 x2,3-2,7	peretrixial

Termofil bakteriyaların əmələ gətirdikləri sporların mikroskopda mü-

şahidəsi göstərdi ki, onlar formalarına, ölçülərinə və hüceyrədə yerləşmə yerlərinə görə bir-birindən fərqlənirlər [Cədvəl 2].



Şəkl. 1. Bac.stearothermophilus 16 ştamı: a) işıq mikroskopunda morfoloji və b) elektronlu mikroskopda ultra-nazik kəsiyinin struktur quruluşu, x50000: Hd- hüceyrə divarı, Sm- sitoplazmatik membran, N- nukleoid



Şəkl. 2. Bac.mesentericus (2) ştamının işıq mikroskopunda morfoloji (a) və elektron mikroskopda ultra-nazik kəsiyinin struktur quruluşu (b) x65000: hd-hüceyrə divarı, sm-sitoplazmatik membran, n-nukleoid

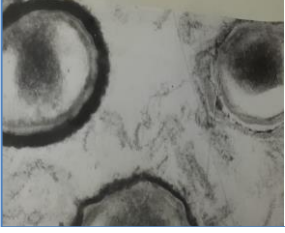
Bac. stearothermophilus-un sporları hüceyrədə subterminal yerləşir və spor əmələgətirən hüceyrələr işıq mikroskopunda spor əmələ gətirmə mərhələsində raketəbənzər formada müşahidə olunur.

Cədvəl 2. Azərbaycanın termal sularından təcrid olunan Bacillus cinsinə aid bakteriyaların sporlarının morfoloji quruluşu və temperatura münasibəti

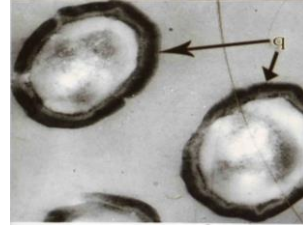
Növlər və ştamlar	Sporların forması	Sporların ölçüsü (mk-la)	Sporun temperature davamlılıq həddi, °C,1saat müddətində
Bac.stearothermophilus(16)	oval, subter minal	0,7-0,9x1,2-1,4	120
Bac.cereus(12)	oval,terminal	0,3-0,4x0,8-1,0	100
Bac.megaterium(7)	oval,terminal	1,2-1,5x1,8-2,0	100
Bac. mesentericus(2)	oval, terminal	0,8-1,2x1.6-1,8	100

Cədvəl 2-dən görüldüyü kimi,sporlar bir saat müddətində temperatura davamlılıqları ilə də fərqlənirlər. Bac. stearothermophilus-un sporları bir saat müddətində 120°C-yə qarşı davamlılıq göstərə bildiyi halda, digər növlərin sporları bir saat müddətində 100° C-də tamamilə məhv olurlar.

Bac.stearothermophilus-un sporlarının elektronlu mikroskopda müşahidəsi zamanı məlum oldu ki, sporların qlafı qalındır, 3 qatlıdır və çox aydın görünür [Şəkil 3].



Şəkl. 3. Bac.stearothermophilus(16)ştamının ultura-nazik kəsiyinin elektronlu mikroskopda görünüşü(x45000)



Şəkl. 4. Bac.mesentericus(2) ştamının ultura-nazik kəsiyinin elektronlu mikroskopda görünüşü(x65000), q-3qatlı qalın qlaf

Nəticə

1. Bacillus cinsinə aid termofil bakteriyaların hüceyrələri çöp formalıdır və onlar ölçülərinin müxtəlif olması ilə fərqlənirlər. Hamısı hərəkətli olub peritrixial qamçılıdırlar;
2. Termofil bakteriyaların hüceyrə divarının xarici səthində ekstremal şəraitlə əlaqədar çoxsaylı girintili-çıxıntılı zonalar aşkar olundu;
3. Mezofil bakteriyalarla müqayisədə termofilin struktur quruluşundakı bəzi dəyişkənliklər onların qidalanma və tənəffüs proseslərinin normal getməsinə tənzimləyir;
4. Bütün növlərin sporları çoxqatlı, qalın qlafa malikdir və vegetativ hüceyrələrə nisbətən temperatura daha davamlıdırlar.

Nəticələrin tətbiqinə dair təkliflər

Termofil mikroorqanizmlərin kompleks şəkildə tədqiqi termal sular-dan müxtəlif məqsədlərlə, xüsusən də tibbi məqsədlə və sənayedə istifadə üçün yeni perspektivlər açar və arxebakterlər barədə məlumatlar daha da zənginləşə bilər.

Summary

The study of thermophilic species belonging to the genus Bacillus living in the thermal waters of Azerbaijan showed that the cells are rod-shaped, different in size and mobile. During the observation of cells and spores under an electron microscope, it was found that there are numerous concave and convex areas in their outer layer. It seems that the formation of such a structure increases the surface of the cell and facilitates the normal entry of nutrients into the cell under extreme conditions. The cell wall consists of 3 distinct layers and the nucleoid is located near the center of the cell. In spores, the glume is thick and multi-layered. They differ in their shape, location and size in cells.

İstifadə edilən ədəbiyyat

1. Aslanov A.D., Axundov V.S. Əhmədova O.M. Mineral və termal sular // Bakı, BDU nəşriyyatı, 1997, 106 s.
2. Qasımova H.S., Babayeva T.Ə. Mikrobiologiyadan praktikum // Bakı, 1978, 86 s.
3. Əhmədova F.R. Böyük və Kiçik Qafqazın bəzi termal sularında yayılmış bakteriyalar (monoqrafiya) // Bakı, 2003, 80 s.
4. Əhmədova F.R. Azərbaycanın termal sularının mikrobiotası və termofil mikroorqanizmlərin ekoloqiyası // Bakı, 2007, 324s.
5. Ахмедова Ф.Р. Распространение термофильных бактерий родов Bacillus и Thermus в горячих водных источниках Азербайджанской ССР // (Дисс. ... канд. биол. наук), Москва, 1991, 96 с.
6. Кузнецов С.И., Дубинина Г.А. Методы изучения водных микроорганизмов // М. Наука, 1989, 288 с.
7. Логинова Л.Г., Головачева Р.С., Егорова Л.А. Жизнь микроорганизмов при высоких температурах // М., Наука, 1966, 294 с.

BAKTERİOSİNLƏRİN ANTİMİKROB FƏALLIĞINA EKZOGEN AMİLLƏRİN TƏSİRİ

Babayeva Çinarə, Güləhmədov Saib

Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan

chinababayeva.99@gmail.com

ANNOTASIYA

Ev şəraitində ənənəvi üsullarla istehsal olunan şoraba nümunələrindən izolə edilmiş 2 süd turşusu bakteriyası ştamlarının böyüməsinə və bakteriosin sintezinə temperatur, mühitin pH göstəricisi, aerob və anaerob mühitin təsiri öyrənilmişdir. Hər iki ştamın tədqiq olunan parametrləri üçün optimal temperatur 37°C, pH-in isə 7,0 qiyməti olmuşdur. Aerob mühit hər iki ştamın böyüməsini stimullaşdırmış, T2-2 ştamının bakteriosin sintezinə təsir etməmiş, T3-1-in analoji göstəricisini 25% artırmışdır.

Açar sözlər: *ərzaq təhlükəsizliyi; süd turşusu bakteriyası; bakteriosin; antimikrob fəallıq; ekzogen amillər.*

Giriş

İnsanların böyümə və inkişaf proseslərində onların qəbul etdikləri qida məhsullarının orqanizm üçün təhlükəsiz olması vacib məsələlərdəndir. Daim artan tələbata uyğun olaraq müxtəlif çeşidli yeyinti məhsulları istehsal olunur. Bu məhsulların bir çoxu eyni başlanğıc xammaldan istehsal olunur və onların fiziki, kimyəvi, mikrobioloji xüsusiyyətlərinin qorunub saxlanılması və istifadə müddətlərinin artırılması üçün müxtəlif kimyəvi maddələrdən – süni qoruyuculardan istifadə edilir. Lakin, bu maddələrin bəzilərinin zərərli olması və istifadə müddətinin bitməsi ilə əlaqədar olaraq konserogen və toksiki təsir göstərə bilmələri onların geniş istifadəsinə imkan vermir. Bununla belə hazırda ərzağın qorunması və istifadə müddətlərinin uzadılması üçün aşağı tempe-

raturda saxlama və yaxud yüksək temperaturda hazırlama (bişirmə), qatılaşdırma kimi proseslərdən, həmçinin duz, şəkər tozu, antimikrob təbiətli maddələrdən istifadə edilməsinə baxmayaraq yenə də ərzaq məhsullarının təhlükəsiz, təmiz və keyfiyyətli olmasına həmişə nail olmaq mümkün olmur. Odur ki, ərzaq məhsullarının qorunub saxlanılmasında hər hansı prosesin aparılmasından mümkün qədər uzaq olmalı və təbii qoruyuculardan istifadəyə keçilməlidir. Bu məqsədlə biokontrol üsulu məsləhət görülür. Bu üsulda antaqonistik mikroorqanizmlərin (məsələn, *Listeria monocytogenes*, *Clostridium botulinum*, *Salmonella enteridis*, *Shigella sonnei*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus coagulans* və s.) inaktivləşdirilməsi həyata keçirilir [1, 2].

Əksər mikroorqanizmlərin antibakterial maddələr sintez və ifraz etməsinə baxmayaraq ərzaq məhsullarının biokontrolunda süd turşusu bakteriyalarının rolu xüsusi ilə əhəmiyyətlidir. Bu bakteriyalar fermentasiya texnologiyasının tipik bakteriyaları olub, ərzaq məhsulları istehsalında uzun müddət geniş şəkildə istifadə edilmişdir. Hazırda qida məhsullarının qorunmasında süd turşusu bakteriyaları (STB) kimi qoruyucu kulturaların istifadəsi ilə bərabər, eyni zamanda bu kulturalardan alınan bakteriosin kimi metabolitlər də istifadə edilir.

Qeyd edək ki, bakteriosinlər bakteriyalar tərəfindən sintez olunan zülal təbiətli antibakterial birləşmələr olub ərzaq məhsullarında rast gəlinən patogen və ya məhsulları xarab edən mikroorqanizmlərin bir və ya bir neçəsinə qarşı inhibirləşdirici təsir göstərərək onların inkişafının qarşısını alır. Bakteriosinlər birbaşa olaraq ərzaq məhsullarına əlavə olunduqları kimi qablaşdırıcı örtüklərlə birlikdə də istifadə edilə bilirlər. Bu məqsədlə qoruyucu kultura olaraq süd turşusu bakteriyaları, bakteriosin olaraq isə artıq istifadəsinə icazə verilən nizin və pediosin istifadə edilir [3].

Tədqiqatın məqsədi

Bu tədqiqatlarımızın əsas məqsədi ev şəraitində ənənəvi üsullarla hazırlanmış şoraba məhsullarından izolə edilmiş süd turşusu bakteriyalarının böyüməsinə və sintez etdikləri bakteriosinlərin antimikrob fəallığına temperatur, mühitin pH göstəricisi, aerob və anaerob mühit və s. kimi ekzogen amillərin təsirini tədqiq etməkdən ibarət olmuşdur.

Tədqiqatın obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqat obyektı (STB mənbəyi) olaraq Abşeron rayonu kəndlərində ənənəvi üsullarla ev şəraitində istehsal olunan şoraba məhsulunun 3 müxtəlif nümunəsi istifadə edilmişdir.

Nümunələr, hərəsindən 100 q olmaqla steril qablara qoyulmuş və laboratoriyaya gətirilmişdir. İstifadə olunana qədər +8⁰ C-də saxlanılmışdır. Nümunələrdən fəal bakteriyaların ilkin skriningi MRS-aqar mühitində replika üsulu ilə həyata keçirilmişdir. Passiv ştam kimi *Lactobacillus bulgaricus* 340 ştamından istifadə edilmişdir. Fəal bakteriyalar steril şəraitdə maye MRS

mühitə keşirilmiş və becərilmişdir. Onların böyüməsinə və bakteriosinlərinin antimikrob fəallığına 30°C, 37°C və 45°C temperaturun, pH5,0; pH7,0 və pH9,0 qiymətlərinin, aerob və anaerob mühitdə fermentasiyanın təsiri tədqiq edilmişdir. Nümunələrdən izolə edilmiş fəal bakteriyalar "T" kimi işarə edilmişlər. Onların antimikrob xassəli metabolitləri biokimyəvi identifikasiya edilmişdir.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Tədqiqatlar nəticəsində şoraba nümunələrinin ümumilikdə 8 fəal STB ştamları aşkar edilmişdir ki, onların hamısı MRS-aqar mühitində *L. bulgaricus* 340 ştamının inkişafının qarşısını almışlar. Növbəti təcrübələrimizdə həmin ştamların aktiv metabolitlərinin biokimyəvi təbiəti aşkar edilmişdir. Bunun üçün fəal metabolitlərə neytral pH, katalaza və proteinaza K fermentləri ilə (1mq/ml/s kompozisiyasında) təsir edilmiş və qalığı fəallıq müəyyən edilmişdir.

Müəyyən edilmişdir ki, neytral pH (6,5) mühitində T1-1 və T3-2 ştamlarının antimikrob fəallığı itir. Bu fenomen həmin ştamların antimikrob fəallığının üzvi turşularla əlaqədar olması qənaətinə gəlməyə imkan verir. Katalaza fermentinin təsirindən T1-2, T1-3, T2-1 və T3-3 ştamları öz antimikrob fəallıqlarını nümayiş etdirə bilməmişlər. Bu hal isə həmin ştamların fəal metabolitlərinin hidrogen peroksidi olmasına dəlalət edir. Digər fəal ştamlardan fərqli olaraq, T2-2 və T3-1 ştamları adı çəkilən amillərin hər ikisinə qarşı davamlı olsalar da, proteolitik fermentin təsirindən öz fəallığını itirmişlər. Bu isə, həmin ştamların fəal metabolitlərinin peptid təbiətli olması qənaətinə gəlməyə imkan verir.

Növbəti təcrübələrimizdə T2-2 və T3-1 ştamlarının böyüməsinə və *in vitro* antimikrob fəallığına mühitin temperaturu, pH göstəricisi, aerob və anaerob fermentasiyanın təsiri tədqiq edilmiş, alınan nəticələr cədvəldə öz əksini tapmışdır.

Cədvəl. Bəzi ekzogen amillərin T2-2 və T3-1 ştamlarının böyüməsinə və *in vitro* antimikrob fəallığına təsiri

Ekzogen amillər	T2-2		T3-1	
	OS(600nm)	fəallıq(ŞV/ml)	OS(600nm)	fəallıq(ŞV/ml)
Temperatur (°C):	30	4,2±0,2	24	3,7±0,1
	37	5,8±0,1	48	4,6±0,2
	45	2,1±0,1	06	1,4±0,1
pH:	5,0	3,8±0,1	12	3,1±0,1
	7,0	5,8±0,1	48	4,8±0,2
	9,0	4,1±0,1	24	4,4±0,1
Aerob mühit	5,8±0,2	48	5,2±0,2	72
Anaerob mühit	5,2±0,1	48	4,8±0,1	56

Cədvəldən görünür ki, fərqli temperaturda hər iki ştamın böyüməsi və bakteriosin sintezi müxtəlif olmuşdur. Bu zaman, ən intensiv böyümə ikisində də 37°C-də müşahidə edilmişdir. 16 s becərilmə zamanı T2-2 ştamının optiki

sıxlığı 5,8, T3-1 ştamında isə 4,6 olmuşdur. Maraqlıdır ki, T3-1 ştamının bakteriosinogenezi intensivliyi T2-2 ştamı ilə müqayisədə daha yüksək olmuşdur. Belə ki, T3-1-in böyümə intensivliyi T2-2 ilə müqayisədə 21% az olsa da, birincinin bakteriosin titri ikincininkindən təqribən 17% çox olmuşdur.

Tədqiq olunan ikinci ekzogen amil mühitin pH göstəricisi olmuşdur. Alınan nəticələrə əsasən deyə bilərik ki, hər iki ştamın böyüməsi və bakteriosin sintezi üçün optimal pH onun neytral (pH7,0) qiyməti olmuşdur. Turş və qələvi mühitlərdə hər iki ştamın optiki sıxlığı və bakteriosin titri neytral mühitlə müqayisədə əhəmiyyətli dərəcədə aşağı olmuşdur. Neytral mühitdə T2-2 ştamının optiki sıxlığı 5,8, T3-1 ştamında isə 4,8 olmuşdur. Bakteriosin titri isə, uyğun olaraq, 48 və 56 şerti vahid olmuşdur.

Tədqiq olunan parametrlərə molekulyar oksigenin təsirinə gəldikdə, alınan nəticələrdən məlum olur ki, müxtəlif ştamların bu amilin təsirinə cavab reaksiyası bir-birindən fərqli olmuşdur. Belə ki, T2-2 ştamının optiki sıxlığı aerob mühitdə (5,8) anaerob mühitlə müqayisədə (5,2) bir qədər çox olsa da, onun bakteriosin titri hər iki mühitdə eyni olmuşdur – 48 ŞV/ml. T3-1 ştamında isə aerob mühitdə həm optiki sıxlıq, həm də antimikrob fəallığa malik olan metabolit(lər)in titri əhəmiyyətli dərəcədə yüksək olmuşdur. Molekulyar oksigenin təsirindən ştamın fəallığının artması iki səbəbdən ola bilər. Birinci səbəb ümumi metabolik fəallaşma fonunda bakteriosin sintezinin artması, ikinci səbəb isə, kultura mayesində bakteriosindən əlavə mühitdə hidrogen peroksidinin müəyyən miqdarının toplanması ola bilər. Sonrakı tədqiqatlarımızda bu sualın dəqiq cavabı müəyyənləşdiriləcəkdir.

Nəticə

1. Bakteriosinogen ştamların böyüməsi və antimikrob fəallığı üçün optimal temperatur 37°C, optimal pH isə 7.0 olmuşdur.
2. Anaerob mühitlə müqayisədə aerob mühit hər iki ştamın böyüməsini stimullaşdırmış, T2-2 ştamının bakteriosin titrinə təsir etməmişdir. T3-1 ştamında isə aerob mühitdə antimikrob fəallığa malik olan metabolit(lər)in titri 25% artmışdır.

Nəticələrin tətbiqinə dair təkliflər

Təcrübələrdən alınan nəticələrdən izolə edilmiş fəal ştamların bakteriosin sintezinin optimallaşdırılması zamanı, həmçinin onların daha çox biokütlə əldə etmək məqsədi ilə becərilməsi zamanı istifadə etmək olar.

Summary

The effect of temperature, pH, aerobic and anaerobic conditions on the growth and bacteriocin synthesis of 2 strains of lactic acid bacteria isolated from traditional homemade pickles was studied. The optimal temperature for the studied parameters of both strains was 37°C, and the pH value was 7.0. The aerobic environment stimulated the growth of both strains, did not affect the bacteriocin synthesis of the T2-2 strain, and increased the similar parameter of T3-1 by 25%.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Daly C. and Davis R. The biotechnology of lactic acid bacteria with emphasis on applications in food safety and human health. *Agri. and food Sci. in Finland*. Vol. 7, №2, pp. 251- 264. 2018.
2. Ghalfi H., Thonart P. and Benkerroum N. Inhibitory activity of *Lactobacillus curvatus* CWBI-B28 against *Listeria monocytogenes* and ST2-verotoxin producing *Escherichia coli* O157. *African Journal of Biotechnology*. Vol. 5 (22), pp. 2303-2306, 2016.
3. Appendini P., Hotchkiss J.H. Review of antimicrobial food packaging. *Innov Food Sci Emerg Technol*. Vol. 3, pp. 113-126. 2022.

BUĞDA UNUNDAN HAZIRLANAN ÇÖRƏYİN GİCİTKƏN (*URTICA DIOICA*) TOZU İLƏ ZƏNGİNLƏŞDİRİLMƏSİ

Uzunalova Əminə, Məmmədəliyeva Məryam
Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti, Bakı, Azərbaycan
amine.uzunalov@mail.ru

ANNOTASIYA

Bu məqalədə insan qidasının əhəmiyyətli hissəsini təşkil edən çörək məmulatlarının qida dəyərində dair müasir baxışlar müzakirə olunur. Qidalanma piramidasının pozulmasına gətirib çıxaran əsas səbəblərin təhlili aparılmış, onların insan sağlamlığı ilə əlaqəsi araşdırılmışdır. Çörək məmulatlarının qida dəyərinin və fizioloji xüsusiyyətlərinin yaxşılaşdırılması üçün yeni texnologiyalar araşdırılmışdır.

Açar sözlər: *buğda unu; çörək; qida dəyəri; gicitkən tozu.*

Giriş

Sənayeləşmiş ölkələrdə, cəmiyyətin ən aktual problemi ərzaq məhsullarının keyfiyyəti və təhlükəsizliyinin insanların sağlamlıq durumu, yaşayış şəraiti, təbii ekosistemlərin deqradasiyası nəzərə alınmaqla hər bir insanın ehtiyaclarına uyğunluğudur. İqtisadi cəhətdən geridə qalmış ölkələrdə, ərzaq qıtlığı şəraitində insan orqanizminin əsas qida məhsulları ilə birgə lazımı miqdarda bioloji aktiv maddələrlə təminatı öz aktuallığını qoruyur. Demək olar ki, hər yerdə qiymətli fizioloji xassələrə malik dənli bitkilərin istehlakı onların bütün dünyada insan qidalanmasında aparıcı rolunu müəyyən edir ki, bu da enerji mənbəyi kimi nişastanın yüksək miqdarı, qida lifi, zülal və lipidlərin, eləcə də mühüm əhəmiyyət kəsb edən makro- və mikroelementlərin olması ilə əlaqədardır. Bundan əlavə, çörək və onunla birgə qəbul edilən qidalar arasındakı qarşılıqlı əlaqə də onun qida keyfiyyətinə təsir göstərir.

Elm və texnologiyanın inkişafı qidalarda təbii olaraq meydana gələn biokimyəvi strukturlar və onların insan sağlamlığına təsiri arasında əlaqə tapmağı asanlaşdırır. Buna görə də, ilk növbədə çörək məhsulları və eyni zamanda digər kütləvi istehlak məhsullarının tərkibinin zənginləşdirilməsi texnologiyalarının tətbiqi yolu ilə qidalanma keyfiyyətinin yaxşılaşdırılmasına yönəlmiş tədbirlərin hazırlanması aktual və əhəmiyyətlidir. Bu aspektdə gicitkənin (lat. *Urtica dioica*) kimyəvi tərkibi təhlil edilir, onun tozundan və ekstraktlarından

qida qəbulunun korreksiyası üçün istifadə edilməsinin mümkünlüyü və effektivliyi göstərilir.

Tədqiqatın məqsədi

Bəşəriyyətin inkişafının hazırkı mərhələsi, bir tərəfdən, elm, texnika və texnologiyada ciddi nailiyyətlər, digər tərəfdən, dünyada ekoloji vəziyyətin kəskin pisləşməsi, həyat tərzinin və ritminin dəyişməsi, fiziki fəaliyyətin azalması, daimi vaxt çatışmazlığı, qidalanma keyfiyyətinin azalması ilə xarakterizə olunur. Həyat tərzinin dəyişməsi, əhalinin urbanizasiyası nəticəsində müxtəlif ərzaq məhsullarının istehlak miqdarı azalmış, onların qida dəyəri xeyli aşağı düşmüşdür. Kənd təsərrüfatı istehsalının sənayeləşdirilməsi bir çox bitki mənşəli qidaların qida dəyərinin kəskin azalmasına səbəb olmuşdur. Qidalanma piramidasına mənfi təsir göstərən amillərdən biri rafinə olunmuş məhsulların istehsalının kəskin artmasıdır. Keçən əsrin sonlarında rafinə olunmuş məhsulların istehsalının artması nəticəsində sağlam qidalanma üçün lazım olan qida lifi, makro və mikroelementlər, parafarmasevtiklərin hazır qidalarda kəskin azalması müşahidə edilmişdir [1]. Eyni zamanda, insan orqanizminin genetik təbiəti, qidanın zəruri komponentlərinə olan tələbat eyni səviyyədə qaldığından və ekoloji, psixoloji və fizioloji gərginlik şəraitində bioloji aktiv maddələrə (BAM) ehtiyac artır.

Rasional qidalanmanın əsas prinsiplərinin pozulması, qida maddələrinin və funksional inqrediyentlərin çatışmazlığı, hər bir insanın fizioloji tələbatına uyğun gəlməməsi bir sıra xəstəliklərin (immun sisteminin zəifləməsi, qeyri-infeksiyon alimentar xəstəliklər və s.) yaranmasına səbəb olur. Son onillikdə əhalinin sağlamlıq vəziyyətinin təhlili zamanı qeyri-infeksiyon və xroniki xəstəliklərin yayılması səviyyəsində sabit artım tendensiyası müşahidə olunduğu müəyyən edilmişdir. Aparılan elmi tədqiqatlar əsasında müəyyən edilmişdir ki, balanslaşdırılmış qidalanma bir çox qeyri-infeksiyon xəstəliklərə yoluxmanın qarşısının alınmasında mühim rol oynayır.

Qidalanma insan orqanizminin ən əsas fizioloji ehtiyacıdır. Canlı orqanizmdə enerji ehtiyatlarının mənbəyi qidadır. Müəyyən bir insanın və bütövlükdə xalqın sağlamlığı qidanın miqdarından və keyfiyyətindən asılıdır. Qida məhsulları müxtəlif dərəcədə qoruyucu, profilaktik, müalicəvi, farmakoloji və digər xüsusiyyətlər nümayiş etdirir. Nəzəri baza ənənvi qida məhsullarının, onların komponentlərinin, eləcə də yeni təbii xammalların, innovativ məhsulların fizioloji xüsusiyyətlərinə dair məlumatlar ilə daim yenilənir. Eyni zamanda, qida komponentlərinin qeyri-infeksiyon, alimentar, "ekoloji səbəblərdən qaynaqlanan", peşə xəstəliklərinin qarşısının alınması, insanların sağlamlığının qorunması, onun fiziki-mənəvi inkişafı, ətraf mühitlə harmoniyasının yüksək şəraitdə təmin edilməsi qabiliyyətinə xüsusi diqqət yetirilir. Bu aspektdə xammalın və qida məhsullarının ümumi gücləndirici, antioksidant, antimutagen, antixolesterin, bakterisid, antivirus və digər xassələri qiymətli fizioloji xüsusiyyətlərdir.

Müasir qidalanma elmi molekulyar qidalanma, nutrigenomika, nutri-metabolomika dövrünə qədəm qoyub və onların əsas vəzifələri aşağıdakılardır:

- müasir şəraitdə fərdin, müxtəlif qrupların və bütövlükdə əhalinin makro-, mikroelementlərə olan fizioloji ehtiyacları haqqında məlumat bazasını genişləndirmək üçün tibb, bioloji kimya, qida biokimyası, farmakologiya kimi elmi istiqamətlərin səylərini birləşdirilməsi;
- ənənəvi qida məhsullarının tərkibinin və fizioloji xassələrinin, qida dəyərinin öyrənilməsi, onların profilaktik və sağlamlaşdırıcı potensialının müəyyən edilməsi;
- xammalın, BAM-ın yeni qeyri-ənənəvi mənbələrinin, funksional inqrediyentlərin axtarışı, onların bioloji aktivliyinin və texnoloji xassələrinin öyrənilməsi, onların insan orqanizmində maddələr mübadiləsi və fizioloji proseslərin mexanizmlərinə təsirinin öyrənilməsi;
- becərmə, emal üçün yeni texnologiyaların hazırlanması və zəruri fizioloji xassələrin formalaşmasına imkan yaradacaq xammal və qida istehsalı, qida məhsullarının keyfiyyətinin yüksəldilməsində təsirli olması üçün mövcud texnologiyaların təkmilləşdirilməsi [2].

Çörək, taxıl məhsulları tarixən bir çox xalqlar, xüsusən türkdilli xalqlar üçün mühüm dəyər kəsb edir, ən qədim enerji və qida mənbələrindən biridir, ona hörmət və məhəbbət genetik yaddaş səviyyəsində qorunub saxlanılır. Milli adət-ənənələri, ölkənin sosial-iqtisadi vəziyyətini, istehlak xüsusiyyətlərini nəzərə alaraq, çörək gündəlik qida rasionunun zənginləşdirilməsi və keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması və müvafiq olaraq əhalinin sağlamlığı üçün ən perspektivli məhsullardan biridir. Yaşından, sağlamlıq vəziyyətindən, peşə fəaliyyətindən, yaşayış yerindən asılı olmayaraq, demək olar ki, hər bir insan üçün çörək ən ucuz gündəlik enerji mənbəyidir.

Çörək onunla birlikdə istehlak edilən qida məhsullarına lazımi tekstura və quruluş verir ki, bu da mədə-bağırsaq traktının səmərəli fəaliyyətinə kömək edir, müxtəlif növ qidaların insan orqanizmi tərəfindən daha yaxşı mənimsənilməsinə təmin edir [3]. Çörək məhsullarının müəyyən qrupları, bir çox alimlərin fikrincə, taxılın qiymətli komponentlərinin: qida lifləri, B₁, B₂, B₃, PP, E vitaminləri, makro-, mikroelementlərin saxlanması hesabına zənginləşdirmədən və əlavə texnoloji tədbirlər olmadan funksional qida kimi təsnif edilə bilər. Eyni zamanda, əla və 1-ci sort buğda unundan hazırlanan məmulatlarda az dəyərli zülalların mövcudluğu ilə yanaşı, bəzi mikroelementlərin də kifayət qədər zəif olması müşahidə olunur [4].

Çörək məmulatlarının qida dəyərinin və fizioloji xassələrinin artırılması, resepturaların zənginləşdirilməsi, xammalın, yarımfabrikatların mexaniki, kimyəvi, biokimyəvi, mikrobioloji və termiki emalının texnoloji parametrlərinin təkmilləşdirilməsi, təbii potensialın qorunmasını və istifadəsini maksimum dərəcədə artırmaq qiymətli qida maddələri, BAM-ın xammala, ilk növbədə buğda, çovdar dənələrinə daxil edilməsi hesabına baş verir. Bu cür tədbirlər tam taxıldan, cücərmiş taxıldan və kəpəkli undan hazırlanan çörək

texnologiyalarında nəzərdə tutulmuşdur. Fizioloji xassələrin verilməsi texnoloji proses zamanı biokimyəvi, mikrobioloji prosesləri tənzimləməklə, müəyyən biotexnoloji xassələrə malik laktik turşu bakteriyalarının şammlarından, mayalardan istifadə etməklə də mümkündür ki, bu da müəyyən ətirli və aromatik birləşmələrin yığılması kimi texnoloji vəzifələri yerinə yetirməklə yanaşı, bəzi vitaminlərin, mikroelementlərin, üzvi turşuların sintezini, qida maddələrinin mənimsənilməsini artırır.

Çörək istehsalının uzun tarixinə, qədim və müasir insanın rasionunda çörək məmulatlarının qidalandırıcı xüsusiyyətinə baxmayaraq, onun istehsalının bir sıra həll edilməmiş problemlərinin, mümkün əks göstərişlərin və istehlak məhdudiyətlərinin mövcudluğu görünməkdədir.

Tədqiqatın obyektinə və istifadə olunmuş metodlar

Çörək məmulatlarının qida dəyəri probleminin həlli bitki mənşəli məhsulların köməyi ilə həyata keçirilə bilər. Bunlar paxlalılar, dənli bitkilər, yağlı toxumlar, meyvə və giləmeyvə xammalı, tərəvəzlər, göyərtilər, eləcə də müxtəlif dərman, aromatik və yabanı bitkilər ola bilər, sonuncu qrup praktiki olaraq təbii parafarmasevtiklərin yeganə mənbəyidir. Müxtəlif dərman bitki materialları arasında qidalanmada çoxdan istifadə edilən gicitkən yarpaqları (lat. *Urtica dioica*) xüsusilə vurğulanmalıdır. Məlumdur ki, məhsul çatışmazlığı zamanı kəndlilər çörəkbişirmə zamanı quru üyüdülmüş gicitkən yarpaqlarını 1:4 nisbətində taxıl komponenti kimi əlavə edirdilər. [5].

Təzə gicitkən yarpaqlarında 177-600 mq, qurularda isə 49 mq-a qədər C vitamini var. Gicitkən yarpaqlarında askorbin turşusu iki formada olur – askorbin turşusunun özü və oksidləşmə zamanı ondan asanlıqla əmələ gələn dehidroaskorbin turşusu. Bitki orqanizmində askorbin və dehidroaskorbin turşularının qarşılıqlı çevrilmələri oksidləşmiş və reduksiya edilmiş qlutatio-nun enzimatik qarşılıqlı çevrilmələri ilə sıx bağlıdır. Həm askorbin, həm də dehidroaskorbin turşuları fizioloji cəhətdən aktivdirlər.

Gicitkən yarpaqlarının tərkibində 5-4,0 mq K1 vitamini vardır ki, sonuncu öz növbəsində toxuma qanın laxtalanması üçün lazım olan spesifik zülal - protrombinin sintezində iştirak edir, eyni zamanda antixərçəng təsirləri nümayiş etdirir.

Gicitkən 50 mq karatinoidlər (beta-karotin və ksantofil), 10-20 mq karotin, 5-8 mq xlorofil tərkibi ilə xarakterizə olunur. Makroelementlərin kəmiyyət və keyfiyyət tərkibi aşağıdakı kimidir (mq/q): kalium - 34,20, kalsium - 37,40, maqnezium - 6,00, dəmir - 0,3; mikroelementlər (mq/q): manqan - 0,31, mis - 0,80, sink - 0,50, kobalt - 0,13, molibden - 248,00, xrom - 0,06, alüminium - 0,11, barium - 16,64, selenium - 10,50, nikel - 0,12, qurğuşun - 0,06, bor - 97,20.

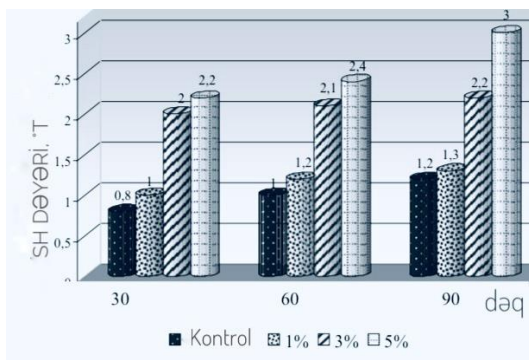
Zülal tərkibinə görə gicitkən noxud, lobya kimi bitkilərdən geri qalmır. Gicitkən otunun tərkibində 20,8% zülal, 2,5-7% yağ, 10% lif, 30,7% azotsuz ekstraktiv maddələr, 16,6% kül, 9% nişasta, 25%-ə qədər şəkər var [6].

Gicirkən kimyəvi tərkibə çörək mayasının və süd turşu bakteriyalarının çoxalması üçün qida mühitinin zənginləşdiricisi potensialına malikdir. Sınaq yarımfabrikatlarında baş verən mikrobioloji proseslər, ilk növbədə, mikroorqanizmlərin qida mühitinin komponentləri ilə əlaqəsinə görə nəzarət və tənzimləmə potensialına malikdir. Bu, bizə yarımfabrikatların yetişməsinin sürətləndirilməsi, hazır məhsulların dad və ətirinin formalaşmasının intensivləşdirilməsi məsələlərini nəzərdən keçirməyə imkan verir.

Tədqiqat zaman orqanoleptik metoddan və fiziki-kimyəvi metodlardan istifadə edilmişdir. Fiziki-kimyəvi metodlarla buğda unundan alınan çörəyin turşuluğu, nəmliyi, məsaməliliyi tədqiq edilmişdir [7].

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Tədqiqatlarda ölçüsü 2 mm olan quru gicirkən yarpağının tozu istifadə edilmişdir. İşin birinci mərhələsi preslənmiş mayaların aktivləşdirilməsi mərhələsində qida nutrientlərinin çatışmazlığı olan un yarımfabrikatlarında zənginləşdirici kimi əlavələr kimi istifadə edilməsi imkanlarının öyrənilməsi olmuşdur. Mayanın aktivləşdirilməsi texnoloji təlimatın [7] tövsiyələrinə uyğun olaraq, xəmirə un kütləsinin 1, 3, 5%-i miqdarında gicirkən tozu əlavə edilməklə aparılmışdır. Gicirkən tozu ilə dəmləmənin turşuluğunda əhəmiyyətli artım qeyd edildi [Şəkil 1].



Şəkil 1. Dəmləmədə turşuluğun toplanması intensivliyi

Dəmləməyə gicirkən tozunun əlavə edilməsi qida mühitini daha dolğun edir, bu da mikrobioloji proseslərə müsbət təsir göstərir. Əldə edilən nəticələr çörək yarımfabrikatlarında baş verən mexanizmlərin daha dərinədən öyrənilməsinin zəruriliyini göstərir və bu, gələcək tədqiqatların mövzusu kimi müzakirə oluna bilər. Müəyyən edilmişdir ki, gicirkən tozunun əlavə edilməsi buğda çörəyinin keyfiyyətinin fiziki-kimyəvi göstəricilərinə müsbət təsir göstərir. Beləliklə, unun kütləsinə nisbətə dozanın 1, 3, 5% artması ilə kontrollə müqayisədə məsaməlilik müvafiq olaraq 3, 5 və 8%, xüsusi həcm 5, 6, 13% və turşuluq 7, 7, 23% artır [Cədvəl 1].

Cədvəl 1. Fiziki-kimyəvi göstəricilərinə görə buğda çörəyinin müqayisəli xarakteristikası

Göstəricilər	Kontrol	Nümunələrin xarakteristikası		
		Gicirkən tozu onun kütləsinə görə,%		
		1	3	5
İçliyin nəmliyi, %	43,9±0,6	43,9±0,6	43,8±0,6	44,1±0,6
İçliyin turşuluğu, dər	2,7±0,2	2,9±0,2	2,9±0,2	3,1±0,2
İçliyin məsaməliliyi, %	68,5±1,1	70,9±1,1	71,8±1,1	74,1±1,1
Xüsusi həcm, sm ³ /100 qr	264,1±3,9	279,5±4,1	280,4±4,1	299,7±5,5

Tədqiqatlar göstərdi ki, test yarımfabrikatlarının fermentasiya müddətinin azalması ilə çörəyin dad xüsusiyyətlərinin əhəmiyyətli dərəcədə azalması müşahidə olunur. Məlumdur ki, xəmirin acıtmasız qısa zaman kəsiyində hazırlanması üsuluna keçid ətir əmələ gətirən maddələrin miqdarını təxminən 2 dəfə azaldır. Dequstasiya komissiyasının iştirakı ilə buğda çörəyinin ətri (təklif olunan xüsusiyyətlərə uyğun) üzrə aparılan araşdırmalar göstərdi ki, gicirkən tozunun istifadəsi çörəyin ətrinin profiloqramını əhəmiyyətli dərəcədə dəyişir [Şəkil 1]. Yəni ətir daha az spirtli olur, daha ahəngdar olur, dadı xoş olur.

Nəticə

1. Aparılan araşdırmalar nəticəsində məlum olmuşdur ki, gicirkən kimi bitki mənşəli dərman xammalının çörək istehsalında istifadəsi buğda unundan hazırlanan çörək məhsullarının qida dəyərini zənginləşdirməklə yanaşı, çörəyin fiziki-kimyəvi göstəriciləri və məhsuldarlığını əhəmiyyətli dərəcədə yaxşılaşdırma bilər.
2. Çörəyin ətrinin azalması onun istehlakını obyektiv şəkildə azaldır. Bunun nəticəsidir ki, bu gün yerli çörək istehsalı müəssisələri satış həcmində azalmasından ciddi narahatdırlar və vəziyyətdən çıxış yolları axtarırlar. Çörək məmulatlarının gicirkən tozu ilə zənginləşdirilməsi bu problemin optimal həlli kimi qiymətləndirilə bilər.

Summary

This article explores contemporary perspectives on human nutrition in general, with a specific focus on the nutritional value of bread products. The article analyzes the primary causes of nutritional imbalances and investigates their impact on human health. Additionally, the article examines innovative approaches to enhance the nutritional and physiological properties of bakery products.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Beauman C. The principles, definition and dimensions of the new nutrition science/C. Beauman et al.//Public health nutrition.-2005.-T.8.-No.6a.-P.695-698.
2. Ottaway P.B. Food fortification and supplementation: Technological, safety and regulatory aspects/P.B. Ottaway et al.-Elsevier, 2008.-296 p.
3. Dewettinck K. Nutritional value of bread: Influence of processing, food interaction and consumer perception/K.Dewettinck et al.//Journal of Cereal Science.-2008.-

- T.48.-No2.-P.243-257.
4. Шатнюк Л.Н. Хлеб и хлебобулочные изделия как источник и носитель микронутриентов в питании Россиян/ Л.Н.Шатнюк, В.М.Коденцова, О.А.Вржесинская // Хлебопечение России.-2012.-No3.-С.20-23.
 5. Липкан А.Г. Лекарственные растения с историческим прошлым: монография/ А.Г.Липкан, Г.Н. Липкан.-К.: И.Б.Балюк, 2011.-1178 с.
 6. Gülçin I. Antioxidant, antimicrobial, antiulcer and analgesic activities of nettle (*Urtica dioica L.*) / Gülçin I. et al. //Journal of Ethnopharmacology.- 2004.-T.90.-No2.-P.205-215.
 7. Сборник современных технологий хлебобулочных изделий.-М.:Московская типография No2, 2008.-272 с.

BİTKİ MƏNŞƏLİ ALTERNATİVLƏR: YULAF SÜDÜ KONSENTRATININ EMALI

Əkbərzadə Zeynəb

Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti, Bakı, Azərbaycan
zy.akbars21@mail.ru

ANNOTASIYA

Beynəlxalq və milli ərzaq bazarının timsalında, süd sənayesinin nisbətən yeni sektoru – bitki tərkibli südlərin istehsalıdır. Bitki südlərinin istehsalında paxlalılar, dənli bitkilər, qoz-fındıq ilkin xammal kimi istifadə oluna bilər. Bitki südü istehsalı texnologiyasında texnoloji üsullara, kolloid sistemin fiziki-kimyəvi dayanıqlılığına, məhsulun istehsalı zamanı tətbiq edilən sterilizasiya üsullarına diqqət yetirilməlidir.

Açar sözlər: *bitki südü; bazara baxış; qida dəyəri; zülal; yulaf südü.*

Giriş

Müasir ərzaq bazarının inkişafı zülal xammalının sənaye emalı spektrinin davamlı genişlənməsi və bunun üçün potensial əvəzləyici xammalın axtarışı ilə müşayiət olunur.

Ümumiyyətlə, beynəlxalq bazar analitiklərinin proqnozlarına görə, 2020-ci ilə qədər bitki mənşəli zülalların satış həcmində 10,12 milyard dollara qədər artım müşahidə edilmişdir. Hazırda isə istehlak bazarında zülal mənbəyi kimi soya, düyü, noxud, fındıq və tərkibində 35%-85% zülal olan digər un növləri təklif olunur.

Bitki südünün resept tərkibinin əsas və əlavə komponentləri xammalın təbiətinə görə və bu içkinin qəbul edilmiş təsnifatına görə xarakterizə olunur; müxtəlif növ bitki mənşəli südün qida dəyərinin üstünlükləri və çatışmazlıqları və onun kolloid vəziyyətinə dair əsas tələblərinə görə təhlil edilir. Bitki mənşəli südün keyfiyyətinin formalaşmasına müxtəlif texnoloji amillərin töhfəsi də böyükdür [5].

Tədqiqatın məqsədi

Zülal təbiətli məhsulların bazarının inkişafında aparıcı rolunu ət və süd məhsullarının, o cümlədən içki əvəzedicilərinin istehsalı oynayır. "Qeyri-süd tərkibli süd" adlanan sektor xüsusi diqqətə layiqdir. Belə ki, bu sektorun aktiv inkişafı həm artan istehlakçılarda laktoza və süd kazeininə fərdi həssaslıqla, həm də vegetarianlığın və vəqanlılığın aktiv təşviqi ilə əlaqədardır. Bu məhsul heyvan südünə alternativ olaraq süd məhsulları bazarına daxil edilmiş, o cümlədən iqtisadi cəhətdən inkişaf etməmiş ölkələrdə zülal çatışmazlığı problemini həll etmək üçün hədəf seçilmişdir. Birbaşa istehlakdan əlavə, bitki südü qeyri-südlü probiotik və ənənəvi süd sektorunun digər məhsullarının - qaymaq, qatıq, pendir, dondurma və başqalarının istehsalı üçün əsas ilkin xammal kimi istifadə olunur.

Bitki südü bazarı ən dinamik şəkildə ABŞ-da inkişaf edir, burada, 2016-cı ildə qeyri-süd mənşəli süd məhsullarının payı bütün süd məhsullarının bazar həcmində 8%-ni təşkil edirdi və Qlobal Bazarın proqnozlarına görə araşdırma analitikləri 2018-ci ilin sonuna qədər segmentin dəyər ekvivalentinin 4%-ə çatdığını, 5 milyard dollar həcmində olduğunu qeyd etmişlər.

Son illərdə bitki südü Rusiyada populyarlıq qazanıb. Bitki südünün ilk növlərindən biri - soya südü tədricən öz yerini itirir. Bu, soya südünün qeyri-kafi orqanoleptik xüsusiyyətləri ilə bağlıdır. Xammal bazarının genetik modifikasiya olunmuş soya sortlarının emal məhsulları ilə doyması, istehlakçıların bu məhsula inamını azaldır. Bununla əlaqədar olaraq, istehlak bazarı və istehlakçılar alternativ xammal növlərinə yönəldirlər ki, buna da sənaye miqyasında südün digər analoqlarını - badam südü, dənli taxılardan və yağlı bitkilərdən, kokos və qoz, yerfıstığı, fındıq, anakardiya, balqabaq toxumlarından və ya qarışıq tərkibli - düyü-badam və düyü-kokos (Riso Scotti, İtaliya), soya-qarğıdalı, soya-kokos südünü misal göstərmək olar.[1]

Satış həcmələri baxımından, soya südü hələ də ən geniş istifadəçi kütləsinə malik bitki südüdür, lakin bitki mənşəli digər "süd" içkilərinə istehlakçı tələbatı durmadan artır. Qoz-fındıq və taxıldan hazırlanan bitki südü əvəzediciləri soya südü ilə müqayisədə daha məqbul və hətta xoş dad və ətirə malik olduğundan getdikcə populyarlaşırlar. Nəticədə, sözün həqiqi mənasında həm ABŞ-da, həm də Avropa ölkələrində bu içkilərin satış piramidasında badam və düyü südü 2-ci və 3-cü yerləri tutmuşdur [2].

Zülal tərkibli xammal növünə əsaslanan təsnifatda belə içkilər beş qrupa təsnifləşdirilmişdir:

- dənli bitki mənşəli-yulaf əzməsi, düyü, qarğıdalı;
- paxlalı bitki mənşəli-soya, yerfıstığı, lupin, noxud və mucunadan;
- qərzəkli meyvə bitkiləri mənşəli - qoz, badam, kokos, püstə, sidr və fındıq;
- yağlı toxum mənşəli-küncüt, kətan, çətənə, günəbaxan
- yalançı dənli bitki mənşəli-amarant, kinoa, və s.

Tədqiqat obyektinə və istifadə olunmuş metodlar

Yulaf südü konsentrantının emalı texnologiyası. Bu layihənin məqsədi bitki südü məhsullarının qida dəyərini əhəmiyyətli dərəcədə artıran və onları zülal tərkibinə görə inək südü səviyyəsinə çatdıran və ya hətta onu üstələyən məhsul əldə etməkdir [3].

Xammalın (yulafın), eləcə də sənaye sınaqlarından keçmiş texnologiyanın mövcudluğu və onların maddi cəhətdən sərfəli olması layihəni istehsalçılar üçün cəlbedici edir.

Yulaf dənəsi əhəmiyyətli miqdarda fosfor tərkibi ilə seçilir və yağ tərkibinə görə digər dənli bitkiləri üstələyir. Yulaf dənələrinin 40%-ə qədərini nişasta təşkil edir ki, bu da endospermdə nişasta dənələri şəklində toplanır. B1 vitamini tərkibinə görə yulaf buğda, düyü və arpadan üstündür.

Yarma sənayesində yulafdan yulaf yarması, bütöv yastı yarma, vələmir (herkules) və ekstra yulaf əzməsi (sıyıq) istehsal edilir. Kəmiyyətə ortaya çıxan yulaf kəpəyi faydalı müalicəvi və profilaktik xüsusiyyətlərə malikdir.

Yulaf lopası tam bitki zülalının, yağların, pəhriz lifinin, B, B2, PP, E vitaminləri və mineralların ən mühüm mənbələrindən biridir. Yulaf karbohidratları əsasən qiymətli qida xüsusiyyətlərinə malik olan nişastadan (90%) ibarətdir.

Qeyri süd mənşəli süd sektorunun (qeyri - südlü süd) aktiv inkişafı həm istehlakçıların sayının artmasında laktoza və süd kazeinində fərdi həssaslığın, həm də vəqanlıq və vegetarianlığın aktiv təşviqi və istehlaka fizioloji üstünlük verilməsi ilə əlaqələndirilir [4].

Yulaf südü emalı üçün texnologiya aşağıdakı addımlardan ibarətdir:

- Dadlı və sağlam yulaf südü hazırlamaq üçün bizə yulaf lopası və soyuq qaynadılmış su lazımdır. Bir qayda olaraq, 1:10 nisbəti istifadə olunur.
- Yulaf lopası uyğun həcmdə bir qaba tökülür. Ani hazırlanan yulaf vitamin və mineral tərkibi baxımından kasad olduğu üçün istifadəsinə üstünlük verilmir.
- Yulafın üzərinə soyuq qaynadılmış su əlavə edilir, qarışdırılır və otaq temperaturunda 8-12 saat saxlanılır.
- Blender vasitəsilə taxıl üyütmək daha məqsədə uyğundur. Taxıllar su ilə stasionar bir qarışdırıcıya tökülür.
- Yulaf südü ələkdən süzülür. Nəticədə, ələkdə kifayət qədər sıx bir viskoz kütlə qalacaq ki, bu kütlə çörəkçilikdə istifadə edilə bilər (və ya sıyığa əlavə olunur). [Şəkil 1].



a b c
Şək. 1. a) blender vasitəsilə üyüdülmüş məhsul, b) ələkdən keçirilmiş məhsul, c) yulaf südü.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Məqalədə "İ♥vega" markasına məxsus yulaf südü ilə manual hazırlanan yulaf südü müqayisə edilmişdir [Cədvəl 1].

Cədvəl 1. Məhsul nümunələrinin müqayisəsi

Göstərici	I♥Vega	Manual hazırlanan yulaf südü
pH dəyəri	6,35	6,24
Sıxlığı, q/ml	1,003	1,003

Yulaf südünün sıxlığını laktodensimetrlə yox, areometrlə təyin edilmişdir [Şəkil 2].



Şək. 2. Yulaf südünün areometrlə sıxlığının təyini.

Yulaf südünün pH dəyəri isə pH-metrlə ölçülmüşdür və 6.24 kimi qiymətləndirilmişdir [Şəkil 3].



Şək. 3. Yulaf südünün pH-metrlə təyini.

Nəticə

1. Yulaf südü hamar teksturalı, nisbətən şirin dada malikdir.
2. İnək südündən fərqli olaraq tərkibində laktoza yoxdur. Xüsusilə veqan qidalanmada çox qiymətli məhsul kimi dəyərləndirilir.

Summary

Using the international and local food market as an example, the article discusses the rising trend of "plant-based milk," a relatively new sector in the dairy industry. The most popular brands and commonly used types of protein-rich plants, such as legumes, grains, and nuts, are highlighted. The article also outlines the key stages involved in the production of plant-based milk, including process and technological methods, as well as measures to ensure the physicochemical stability of the drink's colloidal system, and its suitability for industrial sterilization methods to ensure long-term storage.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Белковые ингредиенты: очередной виток роста (по данным Mordor Intelligence, Innova Market Insight).- 2003. 85-103
2. Отчёт по результатам проведения маркетингового исследования рынка белковых концентратов и текстурированных белковых веществ (код ТН ВЭД 2106) государств-членов Европейского союза . – 2004. 115-122
3. Dharmasena, S. Unraveling demand for dairy-alternative beverages in the United States: The case of soymilk / S. Dharmasena, O. Capps // Agricultural and Resource Economics Review. - 2014. 140-157
4. <https://fincooking.ru/recipe/ovsyanoie-moloko>.
5. Plant-based milk alternatives // Food Standards Australia New Zealand. - June 2016. 63-90

QIDA SƏNAYESİNDƏ ALMA MEYVƏLƏRİNİN EMALI ZAMANI ALINAN TULLANTILARDAN İSTİFADƏ EDİLMƏSİ

Qəhrəmanzadə Tamilla

Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti, Bakı, Azərbaycan
tamillaqahramanzada@gmail.com

ANNOTASIYA

Son illər inkişaf edən qida sənayesinin ikinci dərəcəli məhsullarının yenidən istifadəsi elmi tədqiqatçıların böyük marağına səbəb olur. Bunun əsas səbəbi isə dünya əhalisinin fasiləsiz artımı və qida mənbələrinin kəskin azalmasıdır. Tullantıların yenidən emalı sayəsində həm qidaların qidalılıq dəyəri artır, həmçinin qida mənbələri artır.

Açar sözlər: *alma; tullantı4 qida sənayesi; cecə.*

Giriş

Alma mülayim iqlim qurşağında yetişən, dünyada istehsalı və istehlakı yüksək miqdarda olan meyvələrdəndir. Həm meyvə kimi həmçinin, mürəbbə,

püre, marmelad, sirkə, tibbi sahələrdə istifadə olunur. Şirə istehsalından sonra qalan cecə heç bir yeni emala daxil olmur və zavodun qatı tullantı sahəsinə qoyulur. Əgər bu yığılan tullantılar əvvəlcədən qurudulubsa yandırılaraq məhv edilir. Son illər qəbul edilən qərara görə alma cecəsinin istifadəsinin ən uğurlu olduğu sahə pektin istehsalıdır. Cecənin tərkibində olan qidalı maddələrin miqdarının yüksək olması və geri emalının mümkünüyü onun qida əlavəsi və qida tamamlayıcısı kimi istifadəsinə olan marağı artırmışdır. Ancaq bu ideyaların çoxu elmi araşdırma mərhələsində qalmışdır. Cecədən ferment, etanol, təbii antioksidanlar və qidaya əlavə edilə bilən liflər ilə bağlı tədqiqatlar bir çox tədqiqatçıların diqqət mərkəzində olmuşdur.

Alma şirəsi istehsalının tullantısı olan alma cecəsi Azərbaycanda hər il böyük həcmdə yığılır. Amma hələdə alma cecəsinin məhsul kimi emal edilməsi texnologiyaları geniş şəkildə tətbiq edilmir.

Şirə alındıqdan sonar əmələ gələn meyvə və cecəsi qabıqdan, toxumdan və lətin həll olmayan hissəsindən ibarətdir.

Alma cecəsinin tərkibi su və gündəlik qidalanmada əhəmiyyətli olan minerallar və vitaminlər, zülal, şəkər, karbohidrat kimi elementləri özündə birləşdirir. Cecə C, A, B₆ vitaminləri ilə zəngindir. Alma cecəsinin tərkibində aşağıda sadalanan maddələrə rast gəlinir:

- Antioksidantlar: Almanın rəngi cecənin rəngini müəyyən edir və bu rəng xlorofilin rənginə uyğun dəyişir. Həmçinin alma cecəsi antosiyaninlərə, beta-karotinə və luteinə malik ola bilər. Bu antioksidantlar, hüceyrələrə zərər vuran sərbəst radikalları neytrallaşdıraraq xərçəng riskini azaldır.
- Enzimlər: Alma cecəsindəki enzimlər məhsulun insan orqanizmi tərəfindən həzm edilməsinə və metabolik proseslərə müsbət təsir göstərir.
- Fitonutrientlər: Bunlar bitki mənşəli kimyəvi elementlərdir və insan sağlamlığı üçün bir çox faydalı xüsusiyyətlərə malikdirlər.

Bu tərkib hissələri almanın növünə görə dəyişir, ümumi şəkildə 11%-ə qədər karbohidrat, 0,4%-ə qədər zülal, 86%-ə qədər su, lif, üzvi turşular və s. ibarətdir [1].

Sadalanan tərkib hissələri alma cecəsinin insan sağlamlığına bir çox faydalı xüsusiyyətlərə malik olmasına dəlalət edir. Ümumi şəkildə desək, alma cecəsi həzm sistemi və bağırsaqların düzgün fəaliyyətinə kömək edir. Eyni zamanda qanda şəkərin tənzimlənməsində də rolu vardır [2].

Tədqiqatın məqsədi

Dünyada istehsal olunan qida məhsullarının təxminən üçdə biri israfçılıqla tükətilir. Amerikalılar hər il təxminən 40 milyon ton ərzağı tullantı şəklində atır. Bu kimi problemlərin qarşısını almaq üçün ikinci dərəcəli məhsulların yenidən emalı üsulları araşdırılır [3].

Son illər alma bitkisinin bir çox sahələrdə istifadəsi almanın ikinci dərəcəli məhsullarının daha çox toplanması prosesini sürətləndirmişdir. İkinci dərəcəli məhsullar artdıqca onların yenidən emalına maraq yaranır. Bu isə həm

israfın qarşısını alır, həm də şirkətlərin daha çox gəlir əldə etməsinə gətirib çıxarır [4].

Tədqiqat obyektinə və istifadə edilmiş metodlar

Azərbaycan yetişdirilən alma sortları çox müxtəlifdir. Kimyəvi tərkibi, görünüşündən asılı olaraq onlardan alınan kulinar məhsullarda olduqca fərqlənir. Bu tədqiqatımızda obyekt kimi Quba bölgəsində yetişən, olduqca məhsuldar Simirenko alma sortu götürülmüşdür. Tərkibində quru maddənin çox olmasına görə bu alma sortundan daha çox miqdarda cecə almaq mümkündür. Həmçinin vitamin və mineral maddələrin miqdarına görə də aldığımız kulinar məhsul marağa səbəb olmuşdur.

Tədqiqatda cecənin alınması, qaynadılması və sobada bişirmə prosesi aparılmışdır.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

1. Tədqiqatın son nəticəsi olaraq almanın cecəsindən qənnadı məmulat olan alma pastilasından alınmışdır.
2. Pastila görünüş, qoxu, dad olaraq olduqca yüksək keyfiyyətə malikdir. Bu isə əsasən onun hazırlanmasında istifadə edilən alma sortu ilə birbaşa əlaqədardır.

Nəticələrin tətbiqinə dair təkliflər

Ölkəmizdə və dünyada hazırda pəhriz məsələsi olduqca gündəmdədir. Sağlam həyat tərzi, sağlam qidalanma hamının diqqət mərkəzindədir. Bu yolda isə qida mühəndislərinin insanların rifahı üçün hazırlayacağı məhsullar diqqət mərkəzindədir. Əldə etdiyimiz pastila da pəhrizin bir parçası olaraq, həm gündəlik alınan kalori dəyərini sabit tutacaq, həm də orqanizmi lazımı vitamin və minerallarla təmin edəcəkdir.

Summary

The re-use of secondary products of the food industry, which has increased in recent years, is of great interest to scientific researchers. The main reason for this is the continuous growth of the world's population and the sharp reduction of surplus food sources. Thanks to the reprocessing of waste, both the nutritional value of food and sources of food are increasing.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Электронный научный журнал «Биология и интегративная медицина» №1 - январь (18) 2018.- сәh 240-242
2. The Epoch Time, В.Эпоха Apple seeds: undeniable health benefits 2001.- Сәh 122-142
3. Alena Yasneva, Apples pits chemical composition 2012, - сәh 56-62
4. Электронный научный журнал «Биология и интегративная медицина» №1 - январь (18) 2018.- сәh 240-242

FUNKSIONAL TƏYİNATLI BİTKİ TOXUMLARI TƏTBİQ ETMƏKLƏ YENİ ÇEŞİD PASTİLA-QƏNNADI MƏMULATLARININ TEKNOLOGİYALARININ İŞLƏNMƏSİ

Yusifova Mehriban, Ağayeva Lamiyə
Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti, Bakı, Azərbaycan
lamiyeagayeva2@gmail.com

ANNOTASIYA

Bu araşdırmada, bioloji aktiv əlavələrdən istifadəyə əsaslanan funksional təyinatlı kətan toxumu, çia toxumu əlavəli və ədviyyatlardan istifadə etməklə yeni çeşid pastila-qənnadı məmulatlarının texnologiyalarının işlənməsi nəzərdə tutulmuşdur. Pastila-qənnadı məmulatlarının bəzi meyvələrlə olan növləri istehsalda mövcud olsa da, kətan və çia toxumu əlavəli pastila-qənnadı məmulatları tərəfimizdən tədqiqatlar aparılmışdır.

Açar sözlər: *bioloji aktiv əlavə; kətan toxumu; çia toxumu; pastila-qənnadı məmulatları.*

Giriş

Qənnadı məmulatlarının istehsalı qida sənayesinin böyük bir hissəsini əhatə edir, dünyada geniş yayılmışdır və hər kəs tərəfindən çox sevilərək gündəlik qida rasionuna daxil edilir. Qənnadı məmulatları arasında xüsusi yeri pastila-qənnadı məmulatları adlanan məhsullar tutur. Bu məmulatlar xüsusilə gənclər arasında daha populyardır. Çünki gənclərin böyük bir qismi qida rasionunda az kalorili qida məmulatlarına daha çox üstünlük verirlər.

Pastila yumşaq, incə konsistensiyalı, kiçik (məsaməli) qida məmulatı olub, hazırlanmasında şəkərdən, yumurta ağından, meyvə-giləmeyvə pürələrindən və başqa köpük əmələgətiricilərdən istifadə olunur [Şəkil 1].



Şək. 1. Alma tərkibli pastila

Tədqiqatın məqsədi

Bu məqalənin məqsədi, yaşıdan asılı olmayaraq hər kəsin rahatlıqla qəbul edə biləcəyi insan orqanizmi üçün çox faydalı ola biləcək bioloji aktiv əlavəli pastila-qənnadı məlumatı haqqında məlumat verməkdir. Tədqiqat

obyekti kimi kətan toxumu və çia toxumu götürülmüş, bu toxumlardan istifadə edərək yeni çeşid pastila hazırlanması ilə bağlı tədqiqatlar aparılmışdır. Pastila-qənnadı məmulatlarının istehsalında termiki emaldan keçirilmiş meyvə və giləmeyvə püresi, köpükləndiricilər və jelleşdiricilər və şəkərdən istifadə edilir. Pastila pektin maddələri, vitaminlər, mikroelementlər və s. Bioloji aktiv maddələrlə zəngindir. Məmulatın mədə-bağırsaq traktının fəaliyyətini yaxşılaşdırılmasında, bağırsaq mikroflorasının bərpasında əhəmiyyətli rolu vardır. Kətan və çia toxumu az kalorili və çox faydalı dietik qida alternativləri olaraq bir çox qida məhsullarına əlavə edilərək istifadə edilməsi çox populyarlıq qazanmışdır. Lakin, pastila-qənnadı məmulatlarında təəssüf ki, bu cür faydalı əlavələrin tətbiqinə geniş miqyasda rast gəlinmir. Məqalədə, kətan və çia toxumu ilə hazırlanan bioloji aktiv əlavə tətbiq etməklə yeni çeşid pastila-qənnadı məmulatlarının texnologiyası, hazırlanması və keyfiyyəti haqqında məlumat verilir. Pastila hazırlanması üçün lazım olan əsas xammallar və texnoloji proseslər məqalədə aydın şəkildə açıqlanır.

Çia toxumları daha çox lif, kətan toxumu isə daha çox antioksidant xüsusiyyətinə malikdir. Hər iki bitkinin toxumu qida maddələrində inanılmaz dərəcədə sağlamlığa müsbət təsiri aşkarlanmış, ürək xəstəlikləri, xərçəng xəstəliyinin müalicəsində terapevtik təsirləri müəyyən edilmişdir. Ancaq bir çox insanı iki toxumdan hansının daha faydalı olduğu maraqlandırır. Bu məqalədə biz bu suala da cavab vermək üçün hər birinin arxasında duran elmi əsaslı dəlillərə baxacağıq. Həm çia, həm də kətan toxumu müxtəlif qida maddələri ilə zəngindir. Cədvəl 1-də kətan və çia toxumunun tərkibindəki əsas qida maddələrinin kəmiyyət göstəriciləri müqayisəli şəkildə təqdim edilmişdir [1].

Cədvəl 1. Kətan və çia toxumlarında qida maddələrinin kəmiyyət tərkibinin müqayisəsi

	Kətan toxumu	Çia toxumu
Kalori	150	138
Karbohidratlar	8 qram	12 qram
Lif	8 qram	10 qram
Zülal	5 qram	5 qram
Yağ	12 qram	9 qram
Tiamin	DV-nin 38%-i	DV-nin 15%-i
Maqnezium	DV-nin 26%-i	DV-nin 23%-i
Fosfor	DV-nin 5%-i	DV-nin 5%-i
Mis	DV-nin 38%-i	DV-nin 29%-i
Selenium	DV-nin 13%-i	DV-nin 28%-i
Dəmir	DV-nin 9%-i	DV-nin 12%-i
Sink	DV-nin 11%-i	DV-nin 12%-i
Kalsium	DV-nin 6%-i	DV-nin 14%-i
Kalium	DV-nin 5%-i	DV-nin 2%-i

Hər iki toxumda kifayət miqdarda zülal və omeqa-3 yağları var. Kə-tanda 6,388 mq omeqa-3, eyni miqdarda çia toxumunda isə 4,915 mq var. Apa-rılan araşdırmalar nəticəsində kətan toxumlarının kəmiyyətcə omeqa-3 yağları, çia toxumlarının isə lif və minerallarla daha zəngin olduğu müəyyən edilmişdir [2].

Tədqiqatın obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Həm kətan, həm də çia toxumları asan həzm olunan məhsullardır və pəhrizlərə asanlıqla əlavə edilə bilər. Bu səbəbdən pastila-qənnadı məmulat-larına bu toxumları tərəddüd etmədən əlavə etmək məqsədəuyğundur. Hər iki toxum növü üyüdülmüş və üyüdülməmiş şəkildə istehlak edilsə də, üyüdülmüş toxumların istehlak üstünlükləri qeyd olunur.

Zefir meyvə və giləmeyvə püresinin (əsasən alma püresi) şəkər və yumurta ağı ilə qarışdırılması ilə hazırlanan yumşaq qənnadı pastila növüdür. Zefir adətən südlü ağ və ya giləmeyvə, albalı, çiyələk və s. ilə çəhrayı rəngli ola bilər, alma əlavədirsə yaşıl rəngli ola bilər. Amma ən çox hamıya məlum olan, sadə formada hazırlanan zefir növləri üzəri şokolad kütləsi ilə şirələnən və ya üzərinə şəkər pudrası səpilən formada olanlardır [Şəkil 2a].

Marmelad sitrus meyvələrindən (portağal, qreypprut, kumquat, və limon) hazırlanan meyvə konservidir. Marmelad xüsusilə Britaniya ölkələrində geniş istifadə kütləsinə malikdir, lakin artıq dünyanın digər bölgələrində eləcə də Azərbaycanda da artıq çox istifadə olunur. Marmeladı minimum xüsusi avadanlıqla evdə asanlıqla hazırlamaq olar. Sitrus qabığı çıxarılır və şirəsi və əti də daxil olmaqla istənilən ölçüdə doğranır. Hər hansı digər dadlandırıcılarla birlikdə şəkər və su əlavə edilir. Qabıq və lət hissə düzgün temperaturda bişirildikdə marmeladın təbii şəkildə tərkibindəki pektinin həlməşik əmələ gətirməsinə səbəb olur. Evdə hazırlanmış marmelad konservləşdirilə və demək olar ki, qeyri-müəyyən müddətə saxlanıla bilər və ya soyudularaq təzə istifadə etmək üçün soyuducuda saxlanıla bilər [Şəkil 2b] [3].



a



b

Şəkl. 2. a) Şokoladla örtülmüş zefir; b) Sitrus meyvələrindən hazırlanmış marmelad

Pastila-qənnadı məmulatlarının hazırlanma qaydası - təklif olunan ən azı bir meyvə, giləmeyvə, tərəvəz şirəsi və ən əsası çia və ya kətan toxumundan ibarət reseptlə müəyyən edilmiş miqdarda xammal hazırlanaraq şirinləşdirir-

cilərdən istifadə etmədən giləmeyvə, tərəvəz və meyvələr əsasında pastila məmulatının hazırlanması üsuludur. Meyvə püresi - bir qarışdırıcıda ilkin komponentləri qarışdıraraq homogen kütlə hazırlanır və sonra pektin əlavə edilir, bundan sonra pektinli qarışıq yenidən mikserdə kütlədə bərk maddələrin miqdarı 48-56% olana qədər qarışdırılır; qarışıq kütlə süzülür; sonra süzülmüş kütlə davamlı axınla 75-88% bərk maddələrin tərkibinə qədər qaynamaq üçün sabit sürətlə qarışdırılır və kütlə 95°C-dən çox olmayan bir temperaturda qaynadılır; qaynadılmış kütlə paketlər şəklində qəliblənməyə məruz qalır; qəliblənməmiş məhsullar iki mərhələdə müxtəlif temperaturda soyudulur və birinci mərhələdə 40-60°C temperaturda, ikinci soyutma mərhələsində 20°C-dən çox olmayan temperaturda soyudulur, bundan sonra hazır məhsul pastillərə kəsilir.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Klassik reseptə görə pastila kütləsində şəkər qatılığı təxminən 24%-dir. Qurudulmadan sonra bu göstərici demək olar ki, 1,5-2,0 dəfə artır. Şirniyyatda yüksək şəkər tərkibi geniş istehlakçı kütləsinin bu məhsulu almaqdan imtina etməsinə səbəb olur. Buna görə reseptdəki şəkərin miqdarını azaltmaq və ya şəkəri əvəz edən faydalı qidalara əlavə etmək lazım gəlir. Şəkər əvəzedicisi kimi biz təbii qidalardan bal, meyvə-giləmeyvə püreləri, ətirləndirici kimi ədviyyatlar (darçın, hil, razyana və s.), vanil, yerlək, xurma, təbii meyvə şirələri də əlavə edilə bilər.

Nəticə

1. Bioloji aktiv əlavələr, kətan və çia toxumu əlavə etməklə insan orqanizmi üçün çox faydalı pastila-qənnadı məlumatlarının hazırlanma texnologiyası məqalədə təsvir edilmişdir.
2. Şəkər əvəzedicisi kimi təbii qidalardan istifadə etməklə daha faydalı, dietik pastila hazırlamaqla pastila-qənnadı məlumatlarına təlabatı artırmaq məqsəduyğundur.
3. Müalicəvi təsirə malik funksional təyinatlı qənnadı məmulatları istehsal etmək məqsədilə, qida zənginləşdiricisi kimi təklif olunan bitki toxumlarının tətbiqi, məhsulun təbii qidalılıq dərəcəsini artırmaqla yanaşı, eyni zamanda, mədə-bağırsağ mikroflorasının bərpasında böyük rol oynayır. Dietik məqsədlər üçün nəzərdə tutulan pəhriz xassəli pastila-qənnadı məmulatlarının istehsalının genişləndirilməsi məqsəduyğun hesab edilərək kütləvi tətbiqi tövsiyə olunur.

Summary

In this study, we consider the development of a new type of pastille confectionery that utilizes biologically active additives such as flax seeds, chia seeds, and spices. While some types of pastille confectionery with fruits are already in production, our research focuses on pastille confectionery made with flax and chia seeds.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. <https://www.healthline.com/nutrition/chia-vs-flax>
2. В. В. Похлѣбкин (2008). "Zefir" . Böyük ensiklopediya kulinarnqo iskusstva . Москва: Центрполиграф. ISBN 978-5-9524-3563-6.(Uilyam Poxlyobkin (2008). "Zefir". Böyük Kulinariya İncəsənət Ensiklopediyası (rus dilində). Moskva: Centrpoliqraf.)
3. <https://www.thespruceeats.com/what-is-marmalade-1807033>

QIDA XAMMALI VƏ QIDA MƏHSULLARINDA TƏDQIQAT METODLARI ƏSASINDA KEYFİYYƏTİN TƏDQIQI

Əliyeva Aytən, Nəsrullayeva Günəş

Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti, Bakı, Azərbaycan
ayteneliyeva170@gmail.com

ANNOTASIYA

Məqalədə yerkökünün "Nant" sortunun tədqiqat metodlarından istifadə etməklə kulinariya və istehsal müəssisələri üçün yararlılığının qiymətləndirilməsinin nəticələri təqdim olunur. Tədqiqatın nəticələrinə əsasən müəyyən edilmişdir ki, seçdiyimiz yerkökü sortunun istifadəsi qida müəssisələri və kulinariya üçün məqsədəuyğundur.

Açar sözlər: qidalanma; keyfiyyət; qida təhlükəsizliyi; tədqiqat metodları.

Giriş

İnsan sağlamlığının əsas şərtlərindən biri də düzgün qidalanmadır. Qidalanma insan orqanizminin düzgün inkişafını, böyüməsini, əmək qabiliyyətini təmin edən ən vacib amillərdən biridir. Qidalanmanın düzgün yerinə yetirilməsi qəbul edilən qida məhsullarının keyfiyyətindən, miqdarından, qəbul etmə müddətindən asılıdır. Keyfiyyətli qida məhsulları istehsalında standartların tələblərinə düzgün əməl edilməsi, ekoloji təhlükəsizlik, sanitariya-gigiyenik tələblərin yerinə yetirilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Bunun üçün tədqiqat metodlarını bilmək mütləqdir. Qida məhsulları istehsalının müxtəlif sahələrində keyfiyyətin təyin olunmasında istifadə olunan tədqiqat metodlarına aşağıdakıları misal göstərmək olar:

- orqanoleptik tədqiqat metodları;
- ölçmə üsulu tədqiqat metodları;
- hesablayıcı tədqiqat metodları;
- ekspert tədqiqat metodları;
- qeydiyyat tədqiqat metodları;
- sosioloji tədqiqat metodları.

Orqanoleptik tədqiqat metodları - ən sadə tədqiqat metodlarından biridir. Qısa zaman sərfinə və əhəmiyyətinə görə ilk növbədə istifadə edilir. İstifadəyə yararlı və rahat olmaqla yanaşı, keyfiyyət göstəricilərinin qiymətləndirilməsində də əvəz olunmaz metoddur. Orqanoleptik tədqiqat metodlarına

məhsulun keyfiyyətinin insanın hiss orqanları yəni görmə, toxunma, dad, qoxu və bəzən hətta eşitmə orqanları vasitəsilə müəyyən edilməsi aiddir. Qida məhsullarının orqanoleptik təhlili “dequstasiya” üsulu ilə həyata keçirilir.

Ölçmə üsulu tədqiqat metodları - tədqiqat zamanı aparılan ölçmələr nəticəsində alınan məlumatlara əsaslanır. Bu metodlarla qida məhsullarının tərkibi, strukturu, kütləsi, optiki sıxlığı və s. bir çox digər göstəriciləri də təyin edilir.

Hesablayıcı tədqiqat metodları - qida məhsullarının ayrı-ayrı keyfiyyət göstəriciləri arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirmək üçün hesablayıcı tədqiqat metodlarından istifadə edilir. Hesablayıcı tədqiqat metodları qida məhsullarının keyfiyyət göstəricilərinin qida məhsullarının parametrlərindən empirik və nəzəri asılılıqlarını əks etdirir.

Ekspert tədqiqat metodları - ekspertlər tərəfindən qəbul edilən qərarlar əsasında tətbiq edilən tədqiqat metodlarına deyilir. Bu metodları ilə qida məhsullarının keyfiyyətini qiymətləndirmək üçün ekspert komissiyaları yaradılır.

Qeydiyyat tədqiqat metodları - hadisələrin qeydə alınması ilə əldə olunan məlumatlara əsaslanır. Əşya və sərfiyyatın, həmçinin müəyyən hadisələrin sayının müşahidə edilməsi və hesablanması ilə qida məhsullarının keyfiyyət göstəricilərinin təyin olunmasında qeydiyyat tədqiqat metodlarından istifadə edilir.

Sosioloji tədqiqat metodları - qida məhsulları ilə bağlı istehlakçıların rəylərinin toplanmasına və bu rəylərin analizinə əsaslanan metodlara deyilir. Həmçinin çəki əmsallarının təyin edilməsində sosioloji tədqiqat metodlarından istifadə olunur. Sosioloji tədqiqat metodları şifahi, sorğu və sual anketlərin paylanması və ya konfrans, sərqi və dequstasiya kimi müxtəlif üsullarla həyata keçirilir [1].

Tədqiqatın məqsədi

Tədqiqatın məqsədi qida xammalı və qida məhsullarının keyfiyyət və təhlükəsizliyinin öyrənilməsində tədqiqat metodlarından istifadə edilməsidir. Bunun üçün bir neçə tədqiqat metodundan istifadə edərək qida xammalı üzərində araşdırmalar aparılmışdır.

Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqat obyektı olaraq kökümeyvəlilər içərisində ən geniş yayılmış tərəvəz məhsullarından olan çətirçəkliklər dəstəsinin çətirkimilər fəsiləsindən yerkökü seçilmişdir. Yüksək qidalılıq dəyərinə malik olan yerköküdən kulinariyada müxtəlif növ salat və yemək çeşidlərinin, şirənin hazırlanmasında, həmçinin istehsalatda isə karotin və tərəvəz konservlərinin alınmasında istifadə edilir. Tədqiqat üçün yerli marketdən əldə etdiyimiz Bərdədə yetişdirilən yerkökünün “Nant” sortundan istifadə edilmişdir [Şəkil 1].



Şək. 1. Tədqiqat obyektini olan “Nant” sortuna məxsus yerkökü

İstifadə olunmuş metodlara isə ölçmə üsulu və orqanoleptik tədqiqat metodları aiddir. Bu metodlardan istifadə edərək yerkökündə keyfiyyət göstəriciləri yoxlanılmışdır. Yerkökünün orqanoleptik göstəricilərinə forması, xarici görünüşü, konsistensiyası, dadı aiddir. Fiziki-kimyəvi göstəricilərinə isə ümumi şəkərin və C vitaminin və NaCl-un miqdarı və turşuluğu aid edilir. Əldə etdiyimiz nəticələr aşağıda göstərilən tədqiqat metodlarından istifadə edilməklə alınmışdır:

1. Yerkökü şirəsində duzluluğun refraktometr üsulu ilə təyini.
2. Şəkərin miqdarının aerometr üsulu ilə təyini.
3. Turşuluğun miqdarının pH-metr ilə təyini.

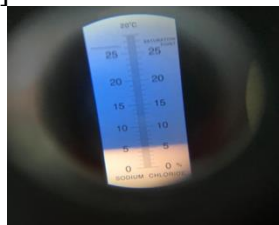
Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Elektron tərəzi ilə ölçərək götürülən 450.628 qr yerkökü ilkin emaldan keçirildikdən sonra tədqiqat üçün şirəcəkmən vasitəsilə şirə və tullantı hissəsinə ayrılır. Bu zaman 505.57 qr şirə, 187.91 qr isə tullantı hissə alınır. Alınan şirədən nümunə götürülərək tədqiqat aparılır.

İlkin olaraq yerkökü şirəsindən 1-2 damcı nümunə refraktometrə əlavə edilir [Şəkil 2]. Refraktometrin köməyi ilə yerkökü şirəsində NaCl təyin edilir və nəticədə 5.10-5.20 % müəyyən edilir [Şəkil 3].



Şək. 2. İstifadə edilmiş refraktometr



Şək. 3. Yerkökü şirəsində NaCl-un miqdarı (%-lə)

Yerkökü şirəsindən 100 qr nümunə götürüb aerometr vasitəsi ilə yerkökü şəkərinin miqdarı təyin edilir. Bu zaman aerometrin göstəricisi 1.030 göstərir [Şəkil 4]. Şirələrdə sıxlığa görə şəkərin miqdarı cədvəldən istifadə edərək hesabladıqda, yerkökü şirəsində şəkərin miqdarı 6.2 q/sm³ müəyyən

edilir [Cədvəl 1] [Şəkil 4].

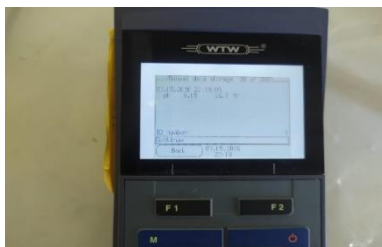


Şək. 4. Aerometrin göstəricisi

Cədvəl 1. Şirədə şəkərin miqdarının onun sıxlığından asılılığı

Aerometrin göstəricisi	Şəkərin miqdarı, q/100sm ³	Aerometrin göstəricisi	Şəkərin miqdarı, q/100sm ³
1,034	6,3	1,043	8,7
1,035	6,6	1,044	9,0
1,036	6,9	1,045	9,2
1,037	7,2	1,046	9,5
1,038	7,4	1,047	9,8
1,039	7,6	1,048	10,0
1,040	8,0	1,049	10,3
1,041	8,2	1,050	10,6
1,042	8,4	1,051	10,8

Yerkökü şirəsindən nümunə götürülür və PH-metrin köməyi ilə turşuluğun miqdarı təyin edilir. PH-metrin göstəricisi 6.05 kimi dəyərləndirilir [Şəkil 5].



Şək. 5. PH-metrin göstəricisi

Nəticə

1. Alınan nəticələrə görə yerkökü şirəsində NaCl miqdarı 5,10-5,20%-ə bərabərdir.
2. Tədqiqat üçün seçilmiş yerkökü sortunda şəkərin miqdarı 6,2 q/sm³ kimi müəyyən edilmişdir.
3. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində turşuluğun dəyəri 6,05 olduğu müəyyən edilmişdir.

Summary

The article presents the results of the assessment of the suitability of the "Nants" carrot variety for culinary and production enterprises using research methods. The physical and chemical indicators of the quality of fresh raw materials were studied. Based on the results of the research, it was determined that the use of chosen carrot variety is appropriate for the food industry and cooking.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Fərzəliyev E.B. Qida məhsullarının müasir tədqiqat üsulları. Ali məktəblər üçün dərslik. – Bakı: "İqtisad Universiteti" Nəşriyyatı, 2014. – 365 s.
2. <https://az.wikipedia.org/wiki/Yerkökü>
3. H.K. Fətəliyev Şərabçılıqdan praktikum. Dərs vəsaiti, Bakı, 2012, - 327 s.

NAR (PUNİCA GRANATUM L.) MEYVƏSİNDƏN ŞİRƏ İSTEHSALI ÜÇÜN AROMATLI KONSENTRATLARIN ALINMASI

Əlibəyov Abugül, Fərzəliyev Elsevər

Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti, Bakı, Azərbaycan

a.alibekov67@mail.ru

ANNOTASIYA

Bu elmi məqalədə dünyada nar meyvələrinin emalının və onlardan nar şirəsi konsentratı istehsalı haqqında məlumat verilmişdir. Saxlama zamanı fiziki və kimyəvi dəyişikliklərlə bağlı nar şirəsinin konsentratlarında qaralma, bulanıqlıq və çökmə kimi qüsurların yaranmasının səbəbləri aydınlaşdırılmış və bu qüsurların qarşısını almaq üçün təkliflər irəli sürülmüşdür. Həmçinin, nar meyvəsinin klassik texnoloji emal sxeminin qeyri effektiv cəhətləri göstərilmişdir.

Açar sözlər: *nar şirəsi; konsentratlar; kupaj; fermentativ şəffaflaşdırma; aseptik qablaşdırma.*

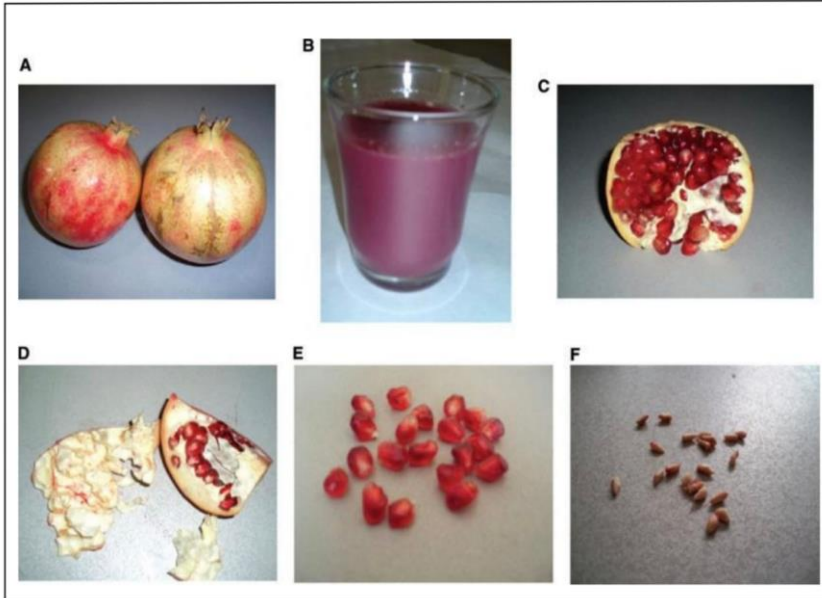
Giriş

Son illərdə təbii məhsullara olan tələbatın kəskin artması nəticəsində meyvələrin konsentrat və şirələr üçün emal olunması prosesi xeyli populyarlaşmışdır. Belə şirələr arasında nar və alma şirəsi xüsusi yer tutur. Əvvəllər istehsal olunan şirələr, fenoloksidaza fermentinin təsiri altında sürətli biokimyəvi proseslərə məruz qalırdı ki, bunun da nəticəsində onların keyfiyyət göstəriciləri pisləşir və buna görə də müəyyən zaman keçdikdən sonra həmin şirələr çöküntü verirdi. Şirəni təşkil edən qida komponentlərinin taranın dibinə çökməsi istehlakçılarda məhsulun keyfiyyəti ilə bağlı şübhələr yaradırdı. Həmçinin meyvələrin tərkibindəki dəmir atomları, eləcə də onların emalı zamanı təmasda olduğu texnoloji avadanlıqların hissələrindən şirəyə düşən dəmir elementlərin oksidləşməsi, zaman keçdikcə şirənin qaralmasına gətirib çıxarırdı [6].

İstehlak üçün nəzərdə tutulan nar şirəsinin təbii formada istehsalını həyata keçirmək üçün onun tərkibini öyrənmək, əlverişli konsentrasiyanı

müəyyən etmək, həmçinin alma, üzüm və sitrus şirələri kimi digər meyvə şirələri ilə qarışdıraraq kupaj etmək məqsədi ilə optimal reseptlər hazırlanmalıdır. Yekun dadın formalaşması üçün sonda hazır məhsula digər qida komponentləri, şəkər tozu və xüsusi ətirləndiricilər qatılır [2].

Nar meyvələrini emal edərkən onların fiziki-mexaniki xüsusiyyətlərinin diqqətə alınması olduqca vacibdir. Gürcüstan, Özbəkistan və Azərbaycanın respublikalarının sərhədləri daxilində yetişən nar sortları meyvələrinin fiziki-mexaniki xassələri göstərir ki, meyvələrin orta çəkisi əsasən 178-466 qram, qabığı arakəsmə ilə birlikdə meyvənin ümumi çəkisinin 26,3-49,6 % -ni, meyvə dənələri toxumu ilə birlikdə isə meyvənin 5,9-16,2 % -ni təşkil edir. Şirə çıxımı isə meyvələrin ümumi kütləsinin 37,9-54,6 % -ni təşkil edir. Nar şirələri və onların konsentratlarında karbohidratlar, yağlar, vitaminlər, zülallar, üzvi turşular və mineral maddələr (makro- və mikroelementlər) vardır. Onlar insan orqanizmini enerji ilə təmin edir, sinir sistemini sakitləşdirir, onun fəaliyyətini dəstəkləyir, əzələ - sinir hüceyrələrinin həyəcanını tənzimləyir, selikli qişanı, dərinin və həmçinin damarları qoruyur. Müəyyən növ xəstəliklərdə xalq təbabətində anemiyanın, ürək-damar xəstəliklərinin, xərçəngin və digər xəstəliklərin müalicəsində dərman vasitəsi kimi istifadə olunur [1]. Nar meyvəsinin tərkib hissələri 1-ci şəkildə təsvir edilmişdir.



Şək. 1. Nar meyvəsinin tərkib hissələri

A – nar meyvəsi, B – nar şirəsi, C – nar parçası, D – nar meyvəsinin qabığı və arakəsmələri, E – nar meyvə dənələri, F – tumurcuqlar

Tədqiqatın məqsədi

Tədqiqat işinin məqsədi, son zamanlar yüksələn nar meyvəsinin istehlak tələblərini qarşılamaq üçün ondan konsentrat alaraq şirə istehsalını təşkil etməkdir. Çünki meyvə-giləmeyvə xammallarının özləri, emal olunmamış halda tez xarab olan qida məhsulları qrupuna aiddir və onların uzaq məsafələrə daşınması kifayət qədər çətin və xeyli xərc tələb edəndir. Buna görə də nar şirəsinin konsentratlarının istehsal texnologiyasını öyrənmək, təkmilləşdirmək və istifadə etmək qarşımıza qoyulmuş problemin həlli yoludur.

Tədqiqat obyektinə və istifadə olunmuş metodlar

Tədqiqat obyektinə olaraq nar meyvəsi götürülmüşdür. Nar meyvəsindən şirə istehsalı üçün zavodlarda iki metod mövcuddur. Onlardan biri elə qurulmuşdur ki, yuyulmuş meyvələri kəsib birbaşa şirə çıxarmaq üçün presə verirlər. Meyvələrin sıxılması elə tənzimlənir ki, qabıqdan polifenol maddələrin şirəyə keçməsi minimal olsun. Sənayedə ikinci metod daha populyardır. Bu metodda xüsusi avadanlıq vasitəsilə nar meyvəsinin qabığı soyulur, içəri-sindəki arakəsmələr çıxardılır və nəticədə yalnız nar meyvə dənələrindən press vasitəsilə şirə alınır [4].

Nar şirəsinin tərkibində pektin maddələri çox cüzi miqdarda olduğu üçün depektinləşdirmə (pektinsizləşdirmə) prosesi tələb olunmur, şəffaflaşdırma prosesində yalnız durulaşdırmadan istifadə edilir. Durulaşdırılmış nar şirəsi istehsalının texnoloji sxemi 2-ci şəkildə təsvir edilmişdir. Təbii çöküntü üsulu ilə durulaşdırılaraq sonradan jelatin, xitozan, kazein, albumin və ksantan üsulu ilə şəffaflaşdırılmış nar şirələri fiziki xassələrinə və kimyəvi tərkibinə görə müqayisə edilmişdir [5].

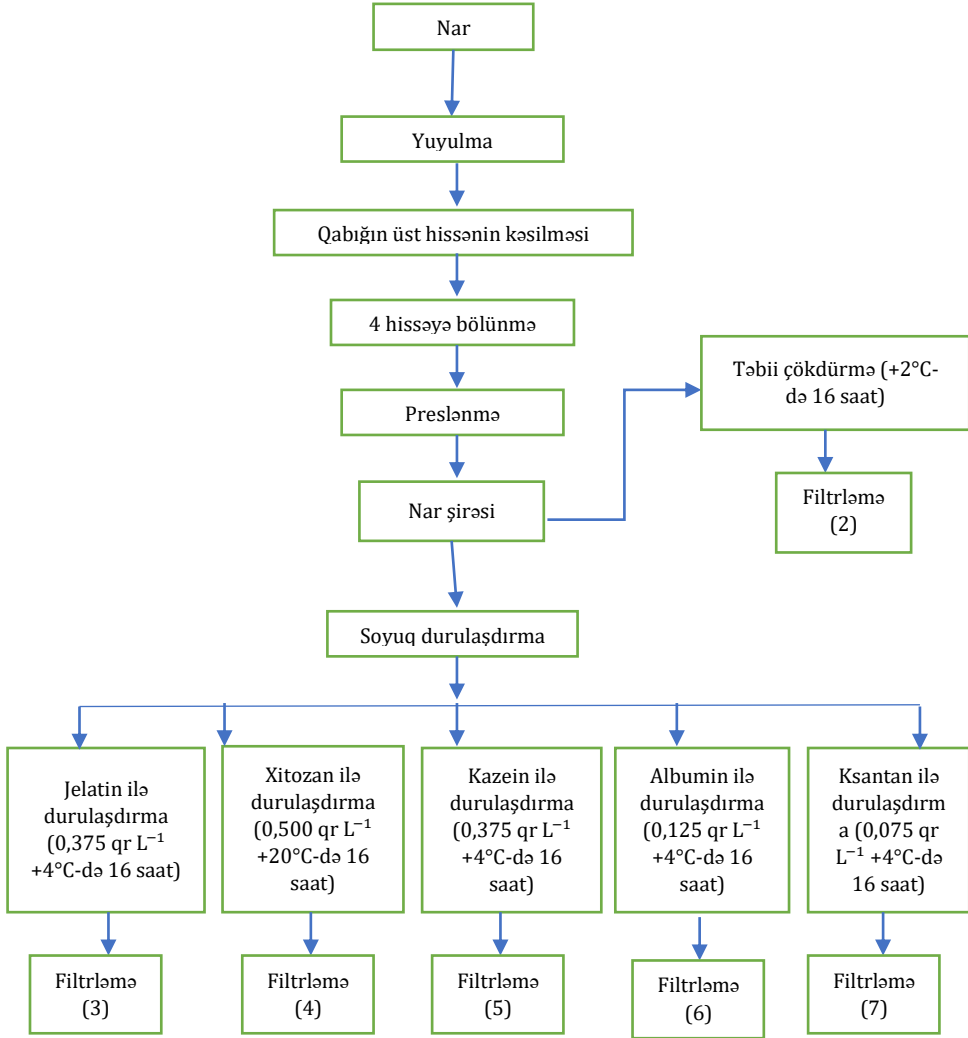
Təbii çökdürmə

Bu üsulda nar şirəsi +2 °C temperaturda 18 saat saxlanılır. Bunun nəticəsində polifenol birləşmələri təbii olaraq oksidləşir və çöküntü əmələ gətirir, sonra isə yuxarı hissədə qalan şəffaf şirə filtr kağızından keçirilərək, digər bir tutuma süzülür. Bu üsul təbii sedimentasiya üsulu adlanır.

Nar şirəsindən konsentrat istehsalı

Nar konsentratının istehsal sxemi və aparılacaq analizlər üçün nümunə götürmə mərhələləri 3-cü şəkildə verilmişdir. Alınan şəffaflaşdırılmamış, lakin təbii olaraq çökdürülmüş (durulaşdırılmış) nar şirələri rotasiyalı buxarlandırıcıda (Heidolph Laborota 4003, Schwabach, Almaniya), 40 °C-də vakuum altında (11 mm.c.st.) 65 °Brix-dək qatılaşdırılır [3]. Nar şirəsi konsentratlarını steril şəraitdə saxlamaq üçün konsentratlara, qismən pasterizə prosesi tətbiq edilir. Bu məqsədlə nar şirəsi konsentratları xüsusi buxarlandırıcıda 70 °C-ə qədər qızdırılır, bu temperaturda 15 dəqiqə qaldıqdan sonra, 121 °C temperaturda daha 15 dəqiqə saxlanılır. Sterilləşdirilmiş məhsul tez bir zamanda qablaşdırılır, sonra taralar hermetikləşdirilir və suda otaq temperaturunadək

soyudulur. Konsentrat nümunələri üçün bu proses tam sterilləşdirmə prosesi deyildir, sadəcə olaraq məqsəd, nümunələrin heç bir mikrobioloji pozulma olmadan uzun müddət saxlanılmasıdır.

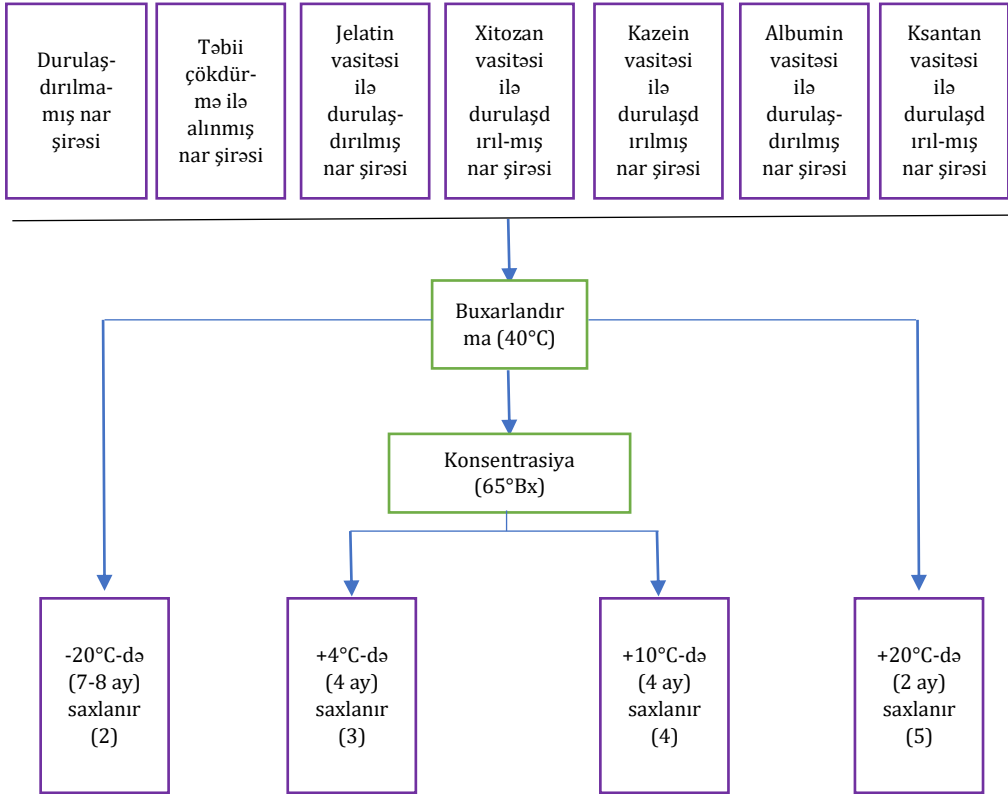


Şək. 2. Nar şirəsi istehsalının texnoloji sxemi

Əldə olunmuş nəticələrin təhlili

Konsentrat nümunələri olan taralar saxlanmaq üçün temperatura nəzarət edilən inkubatorlara yerləşdirilir. +4°C, +10°C və +20°C temperaturda saxlama təcrübələri 253 L inkubatorlarında (Sanyo MIR 253, Qunma, Yaponiya) aparılmışdır. Nar şirəsi konsentratının bir hissəsi -20°C temperaturda saxlanılmışdır. Saxlama zamanı tətbiq olunan temperaturdan asılı olaraq müxtəlif fasilələrlə nümunələr götürülmüşdür. Tətbiq olunan temperaturdan asılı olaraq saxlama müddəti: -20°C-də 7-8 ay, +4°C və +10°C-də 4 ay, +20°C-də isə

2 ay davam etmişdir. Nümunələr +4°C-də saxlanılan konsentratlardan 2 ay, +10°C-də saxlanılan konsentratlardan 1 ay və +20°C-də saxlanılan konsentratlardan 15 gün fasilə verməklə götürülmüşdür. -20°C temperaturda saxlanılan nümunələrdən təmizlənməmiş, jelatin və xitozanla durulaşdırılmış konsentratlardan 8-ci ayın sonunda; təbii çökmə ilə durulaşdırılmış, kazein, albumin və ksantan ilə təmizlənməmiş konsentratlarda 7-ci ayın sonunda nümunələr götürülmüşdür [7].



Şək. 3. Nar konsentratının istehsal sxemi

Nəticə

1. Təbii sıxılmış nar şirəsinin konsentratlar istehsalı üçün emalı zamanı bulanıqlıq səviyyəsinin artdığı nəzərə çarpmışdır. Lakin müxtəlif vasitələrlə şəffaflaşdırılmış nar şirələrindən alınmış bütün konsentratların saxlaması zamanı bulanıqlıq səviyyəsinin sabit qaldığı, həmçinin, saxlama temperaturunun bulanıqlığın yaranmasına heç bir təsiri olmadığı müəyyən edilmişdir.

2. Durulaşdırma üsulları nəticəsində ən aşağı bulanıqlıq səviyyəsi jelatinlə təmizlənməmiş konsentratlarda (25 NTU), ən yüksək bulanıqlıq isə təbii çöküntülü nümunələrdə (72 NTU) müəyyən edilmişdir. Nar şirəsi konsentratlarında antosianların miqdarı müxtəlif durulaşdırma üsullarına görə dəyişə

də, 4°C-də 120 gün saxlandıqdan sonra 78-83%, 10°C-də 120 gün saxlandıqdan sonra 87-92%, 20°C-də 60 gün saxlandıqdan sonra isə 88-95% aralığında azaldığı müəyyən edilmişdir.

Nəticələrin tətbiqinə dair təkliflər

Nar konsentratlarının saxlanması zamanı bulanıqlıq göstəriciləri, antosianların miqdarı və rəng nisbətləri haqqında məlumatlar əldə edilmişdir. Saxlama zamanı jelatinlə durulaşdırılmış nar şirələrindən əldə edilən konsentratlarda ən aşağı bulanıqlıq səviyyəsi müəyyən edilmişdir. Müxtəlif şəffaflaşdırma üsullarının, antosianların miqdarca azalmasında və rəngin əmələ gəlməsində çox az fərq yaratdığı ortaya çıxmışdır. Son olaraq müəyyən edilmişdir ki, əgər nar şirəsindən konsentrat istehsal edib, onun uzun müddət ərzində saxlanması tələb olunursa, "Soyuq şəffaflaşdırma" üsulunda jelatinin istifadəsi daha məqsədəuyğundur

Summary

This scientific article provides information about the processing of pomegranate fruits in the world and the production of pomegranate juice concentrate from them. The reasons for the appearance of defects such as darkening, turbidity and sedimentation in pomegranate juice concentrates due to physical and chemical changes during storage were clarified and suggestions were made to prevent these defects. Also, ineffective aspects of the classical technological processing scheme of pomegranate fruit are shown.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Додаев К.О., Абдукадыров И.Т., Джураев Х.Ф., Додаева Д.К. и др. Особенности переработки бахчевых культур // Пищевая промышленность. 2002. № 11. с. 40-43.
2. Alighourchi, H. and Barzegar, M. 2009. Some physicochemical characteristics and degradation kinetic of anthocyanin of reconstituted pomegranate juice during storage. *Journal of Food Engineering*, 90, 179–185.
3. Borochoy-Neori, H., Judeinstein, S., Harari, M., Bar-Ya'akov, I., S. Patil, B., Lurie, S. and Holland, D. 2011. Climate effects on anthocyanin accumulation and composition in the pomegranate (*Punica granatum* L.) fruit arils. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 59, 5325-5334.
4. Cemeroglu, B. 1977. *Nar Suyu Üretim Teknolojisi Üzerinde Araştırmalar*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını, No: 664, 71 s. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
5. Cemeroglu, B., Velioğlu, S., Erbaş, S., Ünal, Ç. ve Yıldız, O. 1994a. Vişne ve nar sularının kimyasal tanı değerlerinin saptanması üzerinde araştırmalar. TUBİTAK projesi, Proje No: TBGAG-29/A, 49 s., Ankara.
6. Cemeroglu, B., Velioğlu, S. and Işık, S. 1994b. Degradation kinetics of anthocyanins in sour cherry juice and concentrate. *Journal of Food Science*, 59, 1216–1217.
7. Hernandez, F., Melgarejo, P., Tomas-Barberan, F.A. and Artes, A. 1999. Evolution of juice anthocyanins during ripening of new selected pomegranate (*Punica granatum*) clones. *European Food Research and Technology*, 210, 39–42.

ŞƏMKİR ZONASINDA YETİŞDİRİLƏN BİR SIRA KARTOF SORTLARININ KULİNAR TEXNOLOJİ XASSƏLƏRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

Aliyev Emil, Qurbanov Nüsrət

Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti, Bakı, Azərbaycan
aliyevemil67@gmail.com

ANNOTASIYA

Bu tədqiqat Şəmkir zonasında yetişdirilən kartof sortlarının xüsusiyyətlərini və müxtəlif kulinariya texnologiyaları ilə işlənməsini araşdırmaq məqsədi daşıyır. Bunun üçün müxtəlif növ kartoflar seçilmiş və onların xassələri (dənin quruluşu, nişastanın tərkibi, ətri və s.) müəyyən edilmişdir. Daha sonra bu sortlar müxtəlif bişirmə üsulları ilə (qovurma, qaynatma, bişirmə və s.) emal olunaraq nəticələri (dadı, tutarlılığı, rəngi və s.) qiymətləndirilmişdir. Bu tədqiqatın nəticələri Şəmkir zonasında kartof istehsalçıları və aşpazlar tərəfindən müxtəlif növ kartoflardan istifadə haqqında məhdud məlumat mənbəyi kimi istifadə oluna bilər.

Açar sözlər: *Kulinar texnoloji xassələr; kartof məhsulları; Şəmkir zonası; kartof sortları.*

Giriş

Kartof dünyada ən çox yayılmış və iqtisadi əhəmiyyətli bitkilərdən biridir. Azərbaycan kartof becərildiyi mühüm ölkələr sırasındadır və ölkənin qərbində yerləşən Şəmkir rayonu da mühüm kartof becərmə bölgəsidir. Şəmkirdə yetişdirilən kartof sortlarının xüsusiyyətləri və istifadə sahələri ilə bağlı hərtərəfli tədqiqat aparılmamışdır. Bu səbəbdən bu tədqiqat Şəmkirdə müxtəlif kulinariya texnologiyaları ilə yetişdirilən kartof sortlarının emalı və xüsusiyyətlərini araşdırmaq məqsədi ilə hazırlanmışdır. Tədqiqatlar zamanı fərqli kartof sortlarının kulinar texnoloji xassələri, məsələn, dadları, qidalı dəyərləri, toxumaları və hazırlanma texnikaları öyrənilmiş və eyni zamanda laboratoriya, və ya restoranlar kimi fərqli mühitlərdə yemək məmulatlarının hazırlanma metodları tədqiq edilərək kartof sortlarının fərqli texnologiyalar ilə hazırlanma potensialları araşdırılmışdır [Şəkil 1].



Şək. 1. Şəmkir zonasında yetişən “Qələbə” kartof sortu

Tədqiqatın məqsədi

Bu tədqiqatın məqsədi müxtəlif kartof sortlarının xüsusiyyətlərini müəyyən etmək və müxtəlif bişirmə üsullarının bu xüsusiyyətlərə təsirini araşdırmaqdır. Bu araşdırmanın nəticələri Şəmkir rayonunda kartof istehsalçıları, istehlakçıları və aşpazları üçün müxtəlif kartof sortlarından istifadə haqqında əhəmiyyətli məlumat kimi dəyərləndirilə bilər. Şəmkir zonasında yetişdirilən kartof sortlarının kulinar texnoloji xassələrinin öyrənilməsi ilə bağlı tədqiqatın məqsədi aşağıdakı bəndləri əhatə edir :

- Kartof yumrularının kulinar xassələri, kimyəvi tərkibi və quruluşu

Kartof quruluşuna görə bu hissələrdən ibarətdir: 1. qabıq hissə – 30-40%; 2. kəməli hissə – 15-19%; 3. xarici özək – 32-42%; 4. daxili özək (ətli hissə) – 5-9%. Cavan kartof yumruları nazik epidermis təbəqəsi ilə örtülmüş olur. Sonra bu təbəqə qalınlaşır və periderma ilə əvəz olunur. Kartofun üzərində gözcüklərin çox olması onun çıxar hissəsini artırır.

Cədvəl 1. Kartofun kimyəvi tərkibi

Yumruların növü	100 q. yeyilən hissədə əsas maddə miqdarı %-lə							
	Su	Zülal	Yağ	Karbonhidratlar		Qılf	Üzvi turşu	Kül
				Ümumi	Niştasta			
“Qələbə” kartof sortu	75,0	2,0	0,1	19,7	18,2	1,0	0,1	1,1

Kartofun kimyəvi tərkibi onun sortundan, yetişdirildiyi şəraitdən, yumruların yetişməsi dərəcəsindən, daşınma və saxlanılma şərtlərindən asılıdır. Onun tərkibində orta hesabla 75% su, 18,2% niştasta, 1,5% şəkər, 2% zülali maddə vardır. 100 qr kartof 347 kC enerji verir, bu isə yerlərdən 2 dəfə, kələmdən 3 dəfə, pomidordan 4 dəfə çox, 1-ci sort buğda unundan hazırlanmış çörəkdən isə 3 dəfə azdır [1].

- Kartof məhsullarının qida dəyərinin qiymətləndirilməsi

Kartof məhsullarının qidalılıq dəyəri, yerli mətbəx sənayesinin inkişafında əhəmiyyətli bir rol oynayır. Tədqiqatlar zamanı kartof sortlarının qida dəyəri və tərkibindəki vitaminlər, minerallar, liflər və digər qidalı elementlərin miqdarını müəyyən edilə bilər. Bu, yerli kulinariyanın və mətbəx sənayesinin, yerli kartof məhsullarının qida dəyərini vurğulayaraq, potensialını daha da artırmağa imkan verir.

- Kulinar xassələri və ona təsir edən amillər.

1.1. Qidalanma dəyəri: Şəmkir zonasında yetişdirilən kartof, çoxsaylı vitaminlər (C, B6), mineral maddələr (kalsium, kalium, fosfor), lif və antioksidanlar kimi zəngin tərkibə malikdir. Bu da kartofun kulinar xassələrini təyin edən amillərdən biridir. Şəmkir zonasında yetişdirilən kartofun yüksək qidalanma dəyəri, onun istifadəsini daha dəyərli və məqbul edir. [2]

1.2. Dad və tərkib: Dad və tərkib kartofun kulinar xassələrini dəyişdirmək üçün əlavə xassələrə imkan verir. Şəmkir zonasında yetişdirilən kartofun dadı, reseptlərə əlavə ləzzət və zövq qata bilər.

Cədvəl 2 Kartofda mineral maddələrin və vitaminlərin miqdarı

Mineral maddələr mq%						Vitaminlər mq%					Enerji dəyəri kkal/kC
Na	K	Ca	Mg	P	Fe	ζ -karotin	B1	B2	PP	C	
28	568	10	23	58	0,9	0,02	0,12	0,05	0,90	20	83/347

Tədqiqatın obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Şəmkir zonasında yetişdirilən fərqli kartof sortlarının kulinar texnologiyada istifadə potensialını və effektivliyini müəyyənləşdirməkdir. Bu tədqiqatın məqsədi, bu sortların fərqli yemək və içkilər üçün tətbiq edilməsi üçün keyfiyyəti və texnoloji aspektlərini təhlil etməkdir.

Bu tədqiqatda istifadə olunan metodlar aşağıdakılardır:

Kartofun kimyəvi tərkibinin təhlili - bu proses kartofda mövcud olan zülal, yağ, nişasta və digər kimyəvi tərkib elementlərinin miqdarını və nisbətini müəyyən edir.

Kartof sortlarının yemək və içkilərə uyğunluğunun təhlili - bu proses, fərqli kartof sortlarının ən yaxşı qidalanma və ən yaxşı yemək və içkilərə uyğunluğunu müəyyən edir.

Kartofların yüksək tezliklə işlənməsi üçün optimal parametrlərin təhlili - bu proses kartofların optimal xüsusiyyətlərini müəyyən edir ki, bu, məsələn, yüksək tezlikdə işlənmə zamanı prosedur və proseslərin mənimsənməsində vacibdir.

Fərqli bişirmə proseslərinin effektivliyinin təhlili - bu proses, fərqli kartof sortlarının müxtəlif bişirmə metodları və prosesləri üçün ən effektiv və sərfəli olan variantı müəyyənləşdirir.

Sensor təhlil metodları - bu metodlar yeməklərin keyfiyyətinin təhlilini və ya tətbiq edilən proseslərin keyfiyyətini və təsirini müəyyən edir.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Şəmkir zonasında aparılan tədqiqatda, bir sıra kartof sortları üzrə kulinar texnoloji xassələrinin təhlil edilmiş və qiymətləndirilmişdir. Bu tədqiqatın əsas məqsədi fərqli kartof sortlarının yeməklərə uyğunluğunu və yemək keyfiyyətini müəyyən etməkdir.

Əldə edilən nəticələr, fərqli kartof sortlarının yeməklərin keyfiyyəti və qidalanma dəyərləri haqqında ətraflı məlumatlar verir. Bu nəticələrə əsasən, uyğun kartof sortları üzrə hazırlanmış reseptlər də təqdim edilmişdir.

Əldə edilən nəticələrə əsasən, Şəmkir zonasında yetişdirilən "Qələbə", "Agria", "Red Fantasy", "Adretta" və "Adora" kartof sortları yeməklər üçün ən uyğun sortlar kimi qəbul olunmuşdur. Bu kartof sortları daha yüksək qidalanma dəyəri və keyfiyyəti ilə fərqlənir.

"Agria" sortu püre, qaynadılmış və ya souslu kartof yeməkləri üçün ən uyğun seçimdir. "Red Fantasy" və "Adretta" kartof sortları isə qaynadılmış və ya sobada bişirilmiş kartof yeməkləri üçün daha uyğundur. "Adora" kartof sortu isə həm püre, qaynadılmış, həm də sobada bişirilmiş yeməklər üçün

uyğun seçimdir .

Cədvəl 3 Şəmkir zonasında becərilən kartof sortlarının kimyəvi tərkibi

Sortun adı	Quru maddə %-lə	Niştasta %-lə	Vitamin C mq%-lə
Agria	18,6	15,1	7,2
Red Fantasy	18,4	21,3	9,1
Adretta	22,4	17,2	8,5
Adora	22,3	16,5	8,7
Qələbə	25,3	20,4	6,06

Kartofdan hazırlanan bir sıra kulinar yeməklərin və şorbaların hazırlanma ardıcılığı .

Kartof şorbası. Qaynayan həlimə kubikşəkilli doğranmış kartof əlavə edilib qaynar vəziyyətə gətirilir, sonra dilimşəkilli doğranaraq yağda qovrulmuş yerkökü, baş soğan və tomat püre əlavə edilərək 15-20 dəqiqə bişirilir. Kartof şorbasının bişib hazır olmasına 5-10 dəqiqə qalmış içinə dənəvər istiot, dəfnə yarpağı və duz əlavə edilir. Kartof şorbasını tomat-püresiz də hazırlamaq olar. Süfrəyə verildikdə kartof şorbasının üzərinə narın doğranmış göyerti səpilir. Bu xörək yaxşı olar ki, balıq və balıq məhsulları ilə hazırlansın. Kartof şorbası göbələklə hazırlanıqda bişmiş göbələyi samənşəkilli doğrayıb yüngülcə qızartmaq, şorbaya qovrulmuş tərəvəzlərlə əlavə etmək lazımdır. Kartof şorbası ət və ət məhsullarından, ev quşları ətlərindən də istifadə edilməklə hazırlana bilər.

Bundan əlavə, yemək reseptləri hazırlanarkən, kartof sortlarına və digər tərkiblərə uyğun dəyişikliklər də təklif edilir [3].

Nəticə

Məqaləmizin nəticəsi olaraq, Şəmkir zonasında yetişdirilən kartofun kulinar xassələrini öyrənmək üçün müxtəlif analitik metodların və laboratoriya tədqiqatlarının əhəmiyyətli olduğu qənaətinə gəldik. Kartofun kimyəvi tərkibini, vitamin və mineral məzmununu, antioksidant itkisini, niştasta retroqradasiyası, kartofun rəngi və digər xüsusiyyətlərini müəyyənləşdirmək üçün kolorimetrik, spektrofotometrik, qaynar su testi kimi analizlər istifadə edilə bilər. Bu analizlər, kartof yarımfabrikatlarının emal prosesinin təsirini qiymətləndirmək, kartofun keyfiyyətini yüksəltmək və istənilən xassələrə nail olmaq üçün önəmli bir rol oynayır.

Nəticə olaraq, kartofun kulinar xassələrini və emal prosesinin təsirini öyrənmək üçün laboratoriya tədqiqatlarının və analitik metodların əhəmiyyətli olduğu vurğulanmalıdır. Bu analizlər, kartof yarımfabrikatlarının keyfiyyətini yüksəltmək, prosesin optimallaşdırılmasına kömək etmək və istənilən xassələrə nail olmaq üçün müəyyən edici bir rola malikdir. Şəmkir zonasında yetişdirilən kartofun kulinar xassələrinin daha da inkişaf etdirilməsi üçün

laboratoriya tədqiqatları və analitik metodlar əsaslı bir alətdir .

Xülasə

This study aims to investigate the characteristics of potato varieties grown in the Shamkir zone and their processing with different culinary technologies. For this, different types of potatoes were selected and their properties (grain structure, starch content, aroma, etc.) were determined. Then these varieties were cooked with different cooking methods. (roasting, boiling, cooking, etc.) will be processed and the results (taste, consistency, color, etc.) will be evaluated. The results of this study will provide information on the use of different types of potatoes to potato producers and chefs in the Shamkir zone.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Əhmədov C.İ., Əliyev1 N.T. Meyvə və Tərəvəzlərin Əmtəəşünaslığı 2009 (1), s. 25-29
2. Tağıyev Mərdan, Huseynova Lalə İlaş Məhsullarının istehsal texnologiyası, 2014, s. 10-18
3. Fellows, P.J., 2009. Yemək hazırlama texnologiyası: Məsələlər və amillər (3-cü nəşr).

BUĞDA UNUNDAN HAZIRLANAN ÇÖRƏYƏ PREBİYOTİKLƏRİN QATILMASI İLƏ QİDALIQ DƏYƏRİNİN YÜKSƏLDİLMƏSİ

Nurəliyev İsmayıl

Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti, Bakı, Azərbaycan

ismayil.nureliyev1@gmail.com

ANNOTASIYA

Çörəklərə prebiyotiklərin əlavə edilməsi onların texnofunksional xüsusiyyətlərinin yaxşılaşdırılmasının ən səmərəli yollarından biridir. Bu işdə davamlı nişasta, polidekstroz və inulinin buğda ununa, xəmirə və çörəyə təsiri araşdırılmışdır. Aparılan farinoqrafik testlərin nəticələri davamlı nişastanın gücləndirici təsirinə, inkişaf müddətini əhəmiyyətli dərəcədə artırdığını göstərdi. Lakin polidekstroz və inulin xəmiri zəiflətdi. Araşdırmalar göstərdi ki, inulin, polidekstroz və davamlı nişastanın ən böyük təsiri suyun udulmasını azaltmağdır.

Açar sözlər: *prebiyotik; davamlı nişasta; inulin; polidekstroz; farinoqrafiya.*

Giriş

Prebiyotiklər həzm olunmayan maddələrdir. Lakin onlar bağırsağ florası tərəfindən həzm olunur və müxtəlif üzvi turşular, yağ turşuları və vitaminlər kimi sağlamlığı dəstəkləyən birləşmələr yaradır [1]. Bununla yanaşı bağırsağ florasında gedən dəyişikliklər, toxluğun təmin edilməsi, piylənmənin qarşısının alınması, bağırsağ hərəkətlərini tənzimləməsi, ishal və qəbizliyin qarşısının alınması, həmçinin Bacillus, Salmonella və Staphylococci kimi zərərli mikroorqanizmlərin bağırsaqda yığılmasının qarşısının alınmasında böyük rol oynayırlar. Prebiyotiklərin müntəzəm və uzun müddətli istifadəsi immunitet sistemini tənzimləyir və stimullaşdırır, orqanizmin müxtəlif xəstə-

liklərə qarşı müqavimətini artırır. Sağlamlıq üçün vacib mineralların və vitaminlərin udulmasını artırmaq, qan xolesterolunu azaltmaq, insulinə həssaslığı artırmaq və xüsusilə mədə-bağırsaq xərçəngi və metabolik sindromlara qarşı müsbət təsir göstərmək kimi digər faydalı təsirlərə də malikdir [2].

Avropa Qida Standartları Agentliyi (EFSA) 18 yaşından yuxarı fərdlər üçün pəhriz lifləri və prebiyotiklər üçün gündəlik normanı 25qr təyin etmişdir [3]. Bununla belə, daha yüksək miqdarda qəbul edilməsi daha faydalı hesab olunur. Milli Sağlamlıq və Qidalanma Sorğusunun (NHANES) məlumatlarına görə, insanların yalnız 61%-i bu təyin olunmuş miqdarı qəbul edir. Gün ərzində 10qr frukto-oligosaxaridlər və 7qr qalakto-oligosaxarid gün ərzində qəbulu töfsiyə olunur. Həmçinin davamlı nişasta (2,5-5 qr/gün), inulinin (1-6 qr/gün) və polidekstrozun (2-7,5 qr/gün) üçün gnlük bu göstəricilərdə təyin edilmişdir. Davamlı nişasta mədə-bağırsaq traktında həzm olunmur, lakin fermentləşərək orada yaşayan probiotik mikroorqanizmləri qidalandırır. İnulin bağırsaq mikrobiomu tərəfindən mayalanaraq prebiyotik komponentə çevrilir. Hər ikisi unlu və qənnadı məhsullarında istifadə oluna bilir və məhsulların keyfiyyətini artırır.

Tədqiqatın məqsədi

Tədqiqatın məqsədi buğda unundan hazırlanan çörəyin tərkibinə funksional qida əlavələri əlavə edərək, yekun məhsulun qidalıq dəyərini yüksəltmək və təhlükəsizliyini təmin etməkdir. Burada funksional qida əlavəsi olaraq davamlı nişasta, inulin və polidekstroz tətbiq edilmişdir.

Tədqiqat obyektinə və istifadə olunmuş metodlar

Aparılan tədqiqat üçün aşağıdakı cədvəl 1-ə uyğun olaraq analiz nümunələri hazırlanmışdır. Aparılan analizlərin müqayisə etmək üçün son olaraq sadə nümunə formasında hazırlanmışdır. Nümunənin hazırlanması zamanı prebiyotik miqdarı 5% və süd zərdabı tozu 5% istifadə üçün nəzərdə tutulmuşdur. İstifadə olunan bütün nümunələr üçün eyni növ un istifadə olunmuşdur [4].

Cədvəl:1 PD- polidekstroz, İN-inulin, RS- davamlı nişasta

Nümunə	Prebiyotik miqdar (qr,%)	Süd zərdabı tozu miqdarı (qr,%)	Un miqdar (qr,%)	Ümumi miqdar (qr,%)
PD	50,5	50,5	1900,90	2000,100
İN	50,5	50,5	1900,90	2000,100
RS	50,5	50,5	1900,90	2000,100
Sadə nümunə	0,0	0,0	2000,100	2000,100

Analiz üçün xəmirin hazırlanması və bişirilməsi: Çörək xəmiri hazırlamaq üçün homojen bir üsul tətbiq edilmişdir. Əsas xəmir (nümunə xəmiri) 2000qr un, 20qr duz, 40qr şəkər, 60qr maya və tələb olunan konsistensiyaya çatmağa bəs edəcək miqdarda sudan istifadə olunmuşdur. Xəmir nümunələri bütün inqrediyentləri qarışdırmaqla hazırlanır və 12 dəqiqə mayalanır. Sonra

xəmir parçaları 100qr miqdarında nümunələrə ayrılır, əl ilə forma verilir. Xəmirlər 32°C-də və 85% rütubətdə optimal həcmə gələnə kimi saxlanılır və daha sonra 260°C-də 17 dəqiqədə bişirilir. Bişirmə sonunda çörək bir müddət otaq temperaturunda soyudulur. Sensor testləri üçün polietilen torbalarda qablaşdırılır [5]. Hazır çörək nümunələri şəkil 1-də göstərilmişdir.



Şək.1. Hazır çörək nümunələri

Farinoqrafiya testləri: Ayrı-ayrı xəmir nümunələrinin tərkibindəki unun quru çəkisinə görə hesablanır və "AACC 54-21" metoduna uyğun olaraq qiymətləndirilir. Quru toz formada davamlı nişasta, polidekstroza və inulin əvvəlcə buğda unu ilə farinoqrafda yaxşıca qarışdırılıb, qarışdırma qabına 300qr qoyulur. Farinoqraf vasitəsi ilə su udma faizi, xəmirin inkişaf müddəti (HGS), xəmirin dayanıqlığı, qarışdırma tolerantlığı indeksi (KTE) və farinoqrafiya keyfiyyəti (FKN) parametrləri müvafiq olaraq müəyyən edilmişdir.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

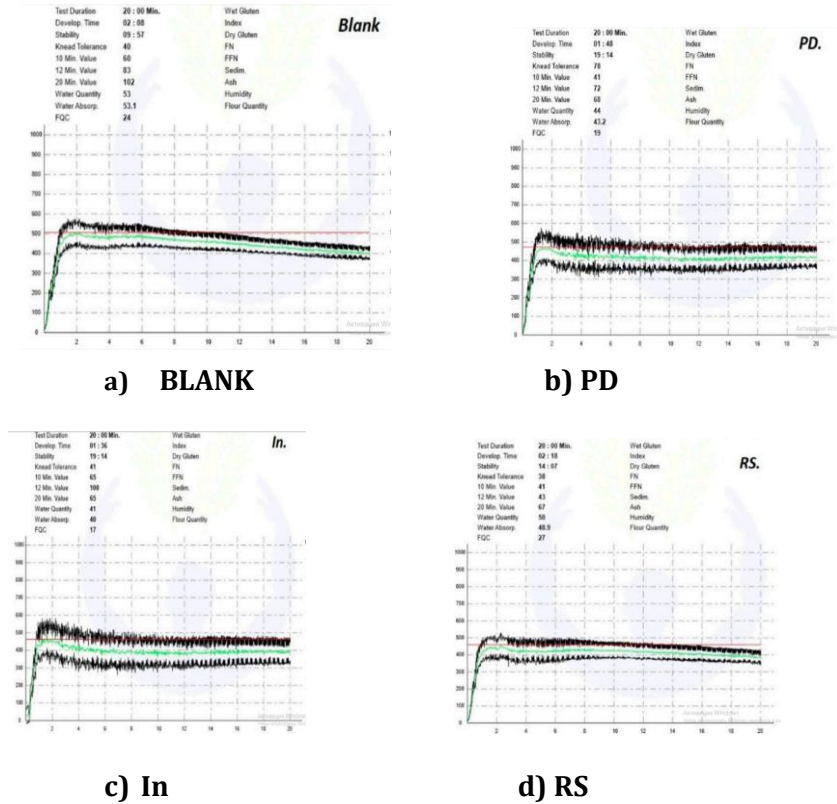
Hazırlanmış prebiyotik tərkibli xəmirlərin fiziki-kimyəvi keyfiyyəti ilə bağlı analizlər aparılmış və nəticələr cədvəl 2-də göstərilmişdir. Xəmirin hazırlanması zamanı qlüten və minerallar keyfiyyətin yaxşılaşdırılmasında mühüm rol oynayır. Sınaqdan keçirilmiş xəmirlərin tərkibindəki zülalın miqdarı prebiyotiklərin əlavə edilməsi səbəbi ilə qlüten seyrəlməmiş və nəticə olaraq zülalın miqdarı nümunə xəmirindən bir qədər aşağı olmuşdur. Tərkibində prebiyotiklər olan nümunələrdə inqrediyentlərin əlavə edilməsi səbəbindən zülal faizi aşağı düşmüşdür. İnulin nümunəsində, qlüten indeksi müqayisə edildikdə, qlütenin keyfiyyətinin əhəmiyyətli dərəcədə artmışdı və kleykovina şəbəkəsini gücləndirərək fermentasiya prosesində qazların saxlanmasına müsbət təsir göstərmişdir [6].

Cədvəl:2 PD- polidekstrozun, İN-inulin, RS- davamlı nişasta

Nümunə	Nəmlik(%)	Protein(%)	pH	Qlüten indeksi(W)
PD	12.9±0.2	9.1±0.2	6.12±0.02	92.85±0.2
İN	13.1±0.2	9.25±0.2	6.21±0.02	97.05±0.2
RS	13.5±0.2	10.25±0.2	6.12±0.02	87.65±0.2
Sadə nümunə	14.0±0.2	11.1±0.2	6.10±0.02	87.3±0.2

Farinoqrafiya testlərinin nəticələri: Farinoqrafiya testlərinin nəticələri Şəkil:2-də göstərilmişdir. Davamlı nişasta inkişaf müddətini əhəmiyyətli

dərəcədə artırmışdır. Polidekstroza və inulin isə xəmirə zəiflədici təsir göstərmişdir. Stabillik baxımından bütün una əlavə edilən maddələr xəmirin qalıcılığını artırmışdır. Su udma qabiliyyəti artım sırası ilə belədir: inulin, polidekstroza, davamlı nişasta. İnulinin su udulmasına təsiri az olduğundan, inulin istifadəsinin artması ilə xəmirin su udma faizi azalır [7].



Şək.2 a) Blank-Sadə nümunə, b) PD-polidekstrozun, c) İN-inulin, d) RS-dayanıqlı nişasta

Aparılan tədqiqatdan aydın olmuşdur ki, davamlı nişasta, polidekstroza və inulin farinoqrafiya xüsusiyyətləri baxımından xəmirin xüsusiyyətlərinə mənfi təsir göstərir. Məlumdur ki, kleykovina xəmir strukturunu əmələ gətirir. Bu xəmir və çörəyin xüsusiyyətlərində mühüm rol oynayır. Bu baxımdan İnulin müsbət təsir göstərsədə davamlı nişasta və polidekstroza xəmirə mənfi təsir göstərir.

Buna görə də, əlavə edilən liflər vasitəsilə qlütenin seyreltilməsi nişasta-qlüten şəbəkəsinin qırılmasına və xəmirin dayanıqlığının azalmasına səbəb olur . Nəticədə, buğda ununun müəyyən hissəsinin inulin, polidekstroza və davamlı nişasta ilə əvəz edilməsi zülalın miqdarını azaldır. Lakin aparılan digər tədqiqatlar göstərmişdir ki, davamlı nişasta, inulin və polidekstroza buğda ununun texnofunksional xüsusiyyətlərini yaxşılaşdırmışdır. Yəni, xəmirin su

udma qabiliyyətini, xəmirin dayanıqlılığını və xəmirin inkişaf müddətini yaxşılaşdırmışdır [8].

Nəticə

1. Davamlı nişasta istifadəsi çörəyin bişirilməsi zamanı inkişaf müddətini yaxşılaşdırır və bişirilən çörəyi prebiyotiklərlə zənginləşdirir.
2. İnulinin xəmiri zəyiflətməsi ilə yanaşı kleykovina şəbəkəsini gücləndirir və qlüten indeksin yüksəldir.

Nəticələrin tətbiqinə dair təkliflər

Aparılan bütün analizlər göstərmişdir ki, prebiyotik polisaxaridlər arasında davamlı nişasta prebiyotik çörəyin hazırlanması üçün ideal birləşmədir. Davamlı nişasta həmçinin çörəyin saxlanma müddətini artırır və bayatlamasını azaldır. Bu məqalənin nəticələrinə görə, prebiyotik maddələrin uyğun miqdarda çörəyə əlavə edilməsi əsas xüsusiyyətlərinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir və əlavə olaraq keyfiyyətin yüksəldilməsində böyük rol oynayır.

Summary

Adding prebiotics to breads is one of the most efficient ways to improve their techno-functional properties. In this study, the effects of resistant starch, polydextrose and inulin on wheat flour, dough and bread were investigated. The results of farinographic tests showed that the strengthening effect of resistant starch significantly increased the development time. However, polydextrose and inulin weakened the dough. Studies have shown that the biggest effect of inulin, polydextrose, and resistant starch is to reduce water absorption.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Swanson, K.S.; Gibson, G.R.; Hutkins, R.; Reimer, R.A.; Reid, G.; Verbeke, K.; Scott, K.P.; Holscher, H.D.; Azad, M.B.; Delzenne, N.M. The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of synbiotics. *Nat. Rev. Gastroenterol. Hepatol.* 2020, 17, 687–701.
2. Guarino, M.P.L.; Altomare, A.; Emerenziani, S.; Di Rosa, C.; Ribolsi, M.; Balestrieri, P.; Iovino, P.; Rocchi, G.; Cicala, M. Mechanisms of action of prebiotics and their effects on gastro-intestinal disorders in adults. *Nutrients* 2020, 12, 1037.
3. Wang, S.; Xiao, Y.; Tian, F.; Zhao, J.; Zhang, H.; Zhai, Q.; Chen, W. Rational use of prebiotics for gut microbiota alterations: Specific bacterial phylotypes and related mechanisms. *J. Funct. Foods* 2020, 66, 103838.
4. Ashaolu, T.J. Immune boosting functional foods and their mechanisms: A critical evaluation of probiotics and prebiotics. *Biomed. Pharmacother.* 2020, 130, 110625.
5. Pujari, R.; Banerjee, G. Impact of prebiotics on immune response: From the bench to the clinic. *Immunol. Cell Biol.* 2020, 99, 255–273.
6. Dziki, D.; Gawlik-Dziki, U.; Tarasiuk, W.; Rózyło, R. Fiber Preparation from Micronized Oat By-Products: Antioxidant Properties and Interactions between Bioactive Compounds. *Molecules* 2022, 27, 2621.
7. Al-Sheraji, S.H.; Ismail, A.; Manap, M.Y.; Mustafa, S.; Yusof, R.M.; Hassan, F.A. Prebiotics as functional foods: A review. *J. Funct. Foods* 2013, 5, 1542–1553
8. AACC. Approved methods of the American association of cereal chemists. *Methods* 2000, 54, 21.

SÜD ƏSASLI FUNKSIONAL MƏHSULLARIN ÇEŞİDİNİN GENİŞLƏNDİRİLMƏSİ YOLLARI

Məmmədzadə Məhəmməd

*Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti, Bakı, Azərbaycan
memmedzade.2020@inbox.ru*

ANNOTASIYA

Funksional qidalar yeni və ya mövcud olan inqrediyentlərin əlavə edilməsi hesabına ənənəvi qida dəyəri ilə yanaşı əlavə xüsusiyyətlərə malik qida məhsullarıdır. Süd məhsullarının unikallığı insan orqanizmini zəruri qida maddələri ilə təmin etmək, onlara bitki mənşəli maddələrin əlavə edilməsi isə funksionallığın təmin edilməsidir.

Açar sözlər: funksional qida; süd məhsulları; bitki xammalı.

Giriş

Funksional qidalar orqanizm sistemlərinin fəaliyyətini yaxşılaşdırmaq üçün istifadə olunsada, dərman vasitələri və müalicəvi qidalar kateqoriyasına aid olmayan xüsusi qrupdur. Buna görə də, onlar ənənəvi texnologiyaya uyğun hazırlanmış adi məhsullar və sağlam qida məhsulları arasında aralıq mövqe tuturlar. Funksional məhsullarda mövcud olan və insan orqanizminə tənzimləyici təsir göstərən funksional maddələrin qatılığı optimal, fizioloji səviyyəyə yaxındır və buna görə də belə məhsullar qeyri-müəyyən müddətə qəbul edilə bilər.

Buna əsaslanaraq, qida məhsulunun tərkibindəki bioloji həzm oluna bilən funksional tərkib hissəsi müvafiq qida maddəsinə olan orta gündəlik tələbatın 10-50%-i daxilində olarsa, o, funksional məhsul kimi təsnif edilə bilər. Turş süd içkiləri bir sıra xəstəliklərin, xüsusən də mədə-bağırsaq traktı xəstəliklərinin qarşısının alınması və müalicəsi üçün geniş istifadə olunur. Qidalanmada gündəlik südün miqdarının 50%-ə qədərini pəhriz qıçqırdılmış süd məhsulları şəklində istehlak etmək tövsiyə edilir [1]. Yoqurt istehlakının süd vəzi xərcəngi riskini azaltması da müəyyən edilmişdir [2]. Buna görə də, yoqurtların texnologiyasının, çeşidinin və tərkibinin təkmilləşdirilməsi funksional, o cümlədən probiotik məhsulların istehsal texnologiyasının mövcud vəziyyəti üçün aktualdır. Yoqurt süd tozu, şəkər, meyvə və ya giləmeyvə əlavə etməklə hazırlanır. İstifadə olunan turş mikrofloranın növündən asılı olaraq yoqurt və bioyoqurt fərqləndirilir.

Tədqiqatın məqsədi

Tədqiqat işinin əsas məqsədi bioloji aktiv əlavələrin tətbiqi ilə turş-süd içkilərinin texnologiyasının işlənməsi və hazır məhsulun təhlükəsizlik göstəricilərinin tədqiqinin aparılmasıdır.

Tədqiqatın obyektı və istifadə olunan metodlar

Tədqiqatın obyektləri inək südü, probiotik başlanğıc kulturalar və maya fermentasiya edən laktoza və hazır bio-içkilərin nümunələridir [Şəkil 1].



Şək. 1. Bioloji içkilərin nümunələri

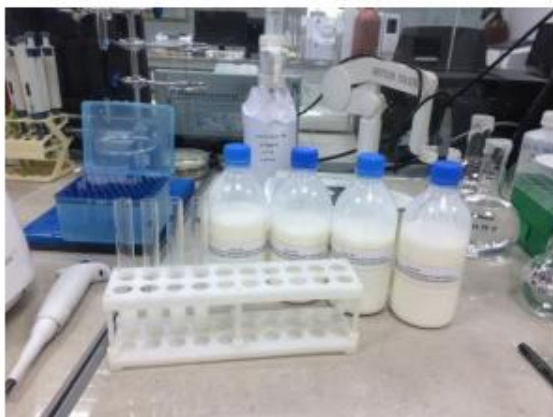
Hazırda süd və bitki xammalı əsasında yaradılan və amin turşuları, əvəzolunmaz yağ turşuları, vitaminlər, minerallar, pəhriz lifləri, bifidobakteriyalarla zənginləşdirilmiş yerli istehsal məhsulları ilə doldurulan funksional ərzaq bazarı formalaşır. Bu əlavələrin istifadəsi artan qida və bioloji dəyəri, yaxşı orqanoleptik xüsusiyyətləri və funksional xüsusiyyətləri olan yeni məhsullar əldə etməyə imkan verir. Müvafiq xarici analoqları ilə xeyli aşağı qiymətə malik funksional yerli məhsullar, o cümlədən süd məhsulları tərkibinə və keyfiyyətinə görə onlardan heç də geri qalmır. Bu qrupun məhsulları əhalinin sağlamlığının qorunmasına və bərpasına töhfə verdiyi üçün istehlakçının getdikcə daha çox diqqətini cəlb edir. Süd və südlü içkilər insan qidasının strukturunda əsas yerlərdən birini tutur. Bu, süd əsaslı funksional məhsulların geniş çeşidini yaratmaq imkanı ilə bağlıdır.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Tədqiqatın ilkin mərhələsində mikrobioloji tədqiqat aparılmışdır. Məhsulu durulaşdırmaq üçün 9 sm^3 steril su olan sınaq borularından istifadə edilmişdir. Birinci sınaq borusuna steril pipetka ilə 1 sm^3 bioiçki əlavə edildi. Borunun içindəkilər yeni steril pipetlə yaxşıca qarışdırılır (durulaşdırma 1:10), sonra eyni pipet ilə 1:10 nisbətində durulaşdırılmış sınaq borusundan 1 sm^3 maye götürülür və su ilə ikinci sınaq borusuna köçürülür (1:100) [3].

Tədqiq edilmiş nümunələrlə birlikdə qablar laktobasillərin böyüməsi üçün 35°C temperaturda 18-24 saat ərzində çalxalayıcı inkubator da yerləşdirilir. İnkubator bioloji mayelərin qarışdırılması, həmçinin operator tərəfindən müəyyən edilmiş proqrama uyğun olaraq bioloji mayelərin inkubasiyası və kultivasiyası üçün nəzərdə tutulmuşdur. [Şəkil 2].

Qatıq yağ və bərk maddələrin tərkibinə görə normallaşdırılmış süddən hazırlanmış, çöp və termofil süd streptokokların təmiz kulturaları üzərində meyvə və giləmeyvə siropları, dadlandırıcılar və boyalar əlavə edilməklə və ya əlavə olunmadan hazırlanmış turş maya ilə qıvcırdılmış süd məhsuludur. Yoqurtlar yağ tərkibinə və əlavə olunan dolduruculara görə müxtəliflik təşkil edir [4].



Şəkl. 2. Mikrobioloji analizlər üçün prototiplərin hazırlanması

Süd standartta uyğun götürülür, yağın kütlə payı, sıxlığı, turşuluğu, təmizlik dərəcəsi müəyyən edilir, orqanoleptik qiymətləndirmə aparılır.

Toz halına salınmış və ya yağsız süd tozu az miqdarda süddə ($t=45^{\circ}\text{C}$) qabaqcadan həll edilir. Təmizləmə prosesi südü süzgcdən və ya süd təmizləyici separatorndan keçirməklə həyata keçirilir və qaymağın köməyi ilə, normallaşdırılmış südün yağlılığı tənzimlənilir.

Separator-qaymaq ayırıcından istifadə edərkən hesablanmış miqdarda süd və qaymağı qarışdırmaqla normallaşdırma aparılır. Normallaşdırma zamanı alınan qaymağı hazırlamaq üçün pasterezə olunmuş qaymaq, xama, kərə yağı istifadə etmək olar.

Qarışığın pasterezasiyası birbaşa VDP hamamında $90-94^{\circ}\text{C}$ -də aparılır (2-8 dəqiqə). Sönrə pasterezə edilmiş qarışıq 45°C -ə qədər soyudulur. Soyudulmuş pasterezə edilmiş qarışığa, bərabər nisbətdə alınan termofil streptokokk və bolqar çöpü bakteriyalarından ibarət başlanğıc kulturun 2-dən 3% -ə qədər əlavə edilir. Bu nisbət pozulursa, məhsulda kəskin turş dad, dənəvər bir quruluş və açıq sinerez fenomeni (zərdabın sərbəst buraxılması) görünə bilər.

Başlanğıc kulturu əlavə etdikdən sonra, onun bərabər paylanması üçün qarışıq 10-15 dəqiqə qarışdırılır. Yoqurtun keyfiyyəti üçün vacib olan fermentasiya müddəti və soyumadan müəyyən bir turşuluğa nail olmaqdır. Aktiv fermentasiya ilə $80-110^{\circ}\text{T}$ -lik tələb olunan turşuluq $42-45^{\circ}\text{C}$ -də 2-3 saat ərzində təmin edilir.

Yoqurt onu artıq $75-80^{\circ}\text{T}$ turşuluqda soyutmağa başladığında daha yaxşı nəticə verir. Soyudulma zamanı o, yenə də artır, lakin $100-110^{\circ}\text{T}$ -dən çox olmur. Fermentasiyanın sonu kifayət qədər güclü laxtanın əmələ gəlməsi ilə müəyyən edilir.

Zəruri hallarda qismən ($25-30^{\circ}\text{C}$ -yə qədər) və ya tamamilə (8°C -yə qədər) soyudulmuş laxta meyvə və giləmeyvə doldurucuları ilə əlavə olunur, laxta ehtiyatla qarışdırılır və qablaşdırılır. Süddən standartta uyğun nümunələr götürülür, yağın kütlə payı, sıxlığı, turşuluğu, təmizliyi müəyyən edilir,

orqanoleptik qiymətləndirmə aparılır. Toz halına salınmış bütöv və ya yağsız süd az miqdarda süddə (45⁰ C) qabaqcadan həll edilir.

Yetişmənin sonu kifayət qədər güclü laxtanın əmələ gəlməsi, həmçinin laxtanın turşuluğu (75-85⁰ T) ilə müəyyən edilir.

Nəticə

1. Bitki materiallarının bioloji aktiv maddələrinin ekstraktlarından qıvcırdılmış südlü içkilərin istehsalı üçün istifadə edilməsinin mümkünlüyü nəzəri cəhətdən əsaslandırılmış və təcrübi olaraq təsdiq edilmişdir.
2. Ən yüksək səviyyədə bioloji aktiv maddələr olan ekstraktların alınması üçün bitki materiallarının seçimi aparılmışdır.
3. Məhsulun konsistensiyasını sabitləşdirmək və özlülüyünü artırmaq üçün stabilləşdirici amillər müəyyən edilmişdir.

Nəticələrin tətbiqinə dair təkliflər

Yoqurt istehsalında bitki mənşəli bioloji aktiv əlavələrin tətbiqi onları funksional təyinətli məhsullar qismində çıxış etməyə imkan yaradır.

Summary

Functional foods are food products that have additional properties beyond their traditional nutritional value, achieved through the addition of new or existing ingredients. An important aspect in the development of functional milk products is the incorporation of new properties through the addition of components. The uniqueness of dairy products lies in their ability to provide essential nutrients to the human body, and the inclusion of herbal substances adds functionality to them.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Конарбаева, З.К. (2014), Биотехнология получения национальных кисломолочных продуктов на основе пробиотических микроорганизмов. / дис. докт. философии (PhD) - Алматы, - 132
2. R. Kalyenci (2019), "Yoğurdun Faydaları Nələrdir?", Memorial.com.tr, <https://www.memorial.com.tr/saglikrehberleri/yogurdun-fatdolari-nelerdir/>. (Erişim: Mart 16, 2020).
3. Аргымбаева А.Е., Данилов Н.П. Обоснование разработки технологий новых кисломолочных напитков. // Альманах научных работ молодых ученых Университета ИТМО. - 2015. - С. 33-35).
4. Бияринаева И.В., Хамагаева И.С. Комбинированные кисломолочные продукты, обогащенные злаковыми культурами // Пищевая промышленность. 2015. № 10. с. 28-30.

KOKOS SÜDÜNDƏ HAZIRLANMIŞ DONDURMANIN FİZİKİ-KİMYƏVİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ VƏ MÜQAYİSƏSİ

Əliyev Ceyhun, Məhərrəmovə Mehriban
Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti, Bakı, Azərbaycan
m.mehriban7076@gmail.com
c.aliyev00@mail.ru

ANNOTASIYA

Bu araşdırmanın obyektı olan kokos südündə hazırlanmış dondurma, dondurma sənayesinə yeni növ süd çeşidlərindən istifadə edərək fərqli bir ləzzət qavrayışını təqdim etmək üçün, dondurma istehsalı standartlarına uyğun olaraq hazırlanmışdır. Kokoslu dondurma yerli bazarda ticari olaraq mövcud olsa da, kokos südündən hazırlanmış dondurma tam olaraq ticari bazarda formalaşmamışdır. Kokos südü əsaslı dondurmanın fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri və orqanoleptik xüsusiyyətləri, mövcud adi dondurma ilə müqayisə edilmişdir.

Açar sözlər: *kokos; fiziki-kimyəvi; süd, dondurma; orqanoleptik.*

Giriş

Dondurma bütün dünyada geniş şəkildə istehlak edilən ləzzətli, faydalı və qidalı dondurulmuş südlü desertdir. Dadı və sərinləşdirici xüsusiyyətinə görə hər yaş qrupuna məxsus insanlar arasında çox populyardır. Dondurmanın əsas inqrediyentlərinə misal olaraq süd, qaymaq, təbii və qeyri-təbii dadlandırıcılar, yumurta və istəyə bağlı olaraq qoz-fındıq, meyvə, şokolad və başqalarını göstərmək olar. Bazarda geniş çeşiddə dadlar, rənglər, teksturalar və inqrediyentlər daxil olmaqla müxtəlif növ dondurmalar mövcuddur. Həm aromatizatorlar həm də stabilizatorlar dondurmanın şirin dadını və eyni zamanda konsistensiyasını yaxşılaşdırır. Dondurma istehsalında tropik bitkilərin, qurudulmuş toxumların, meyvələrin, köklərin və ya qabıqların aromatik hissələri istifadə olunur. Bununla da müxtəlif dada malik dondurma istehsalını genişləndirmək mümkündür. Adi dondurma istehsalında adi süddən istifadə edilsə də, illər keçdikcə soya, badam və kokos südü kimi bitki mənşəli südlərdən istifadə də istehsalatda daha çox yer almışdır. Kokos südlü dondurma, laktoza həssaslığından əziyyət çəkənlər üçün əla alternativ ola bilər. Kokos südü təzə kokosdan (*Cocos nucifera L*) manual və ya mexaniki sızma yolu ilə əldə edilən südlü mayedir. Ölkəmiz kokos istehsalında və istehlakında zəif iştirak etsə də, sonuncu bir çox ölkələrdə insanların pəhrizində xüsusi rol oynayır. Kokos südü tərkibcə 56,3% su, 33,4% yağ, 4,1% zülal, 1,2% minerallar və 5,0% karbohidratlardan təşkil olunub. Kokos südündən hazırlanmış yumşaq dondurmanın hazırlanma prosesi və keyfiyyətinin qiymətləndirilməsinə dair məlumatlar məqalədə əks olunmuşdur [2].

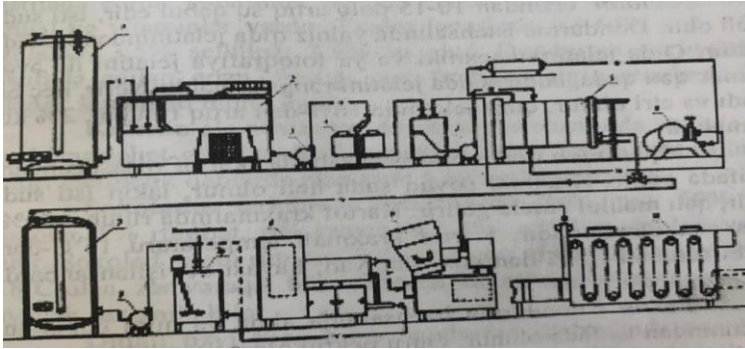
Tədqiqatın məqsədi

Bu məqalənin məqsədi, süd məhsulları və laktozaya qarşı həssaslığı olan insanlar, veqan və ya vegeteryan pəhrizlər üçün alternativ bir dondurma seçimi olaraq kokos südü əsaslı dondurmanın hazırlanması haqqında məlumatlandırmaqdır. Məqalədə, kokos südünün fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri, faydaları və dondurma hazırlanması üçün istifadə edilən inqrediyentlərlə bağlı məlumatlar verilir.

Laktozasız kokos südü veqanlar üçün bir alternativ olaraq populyarlıq qazanmaqdadır. Bu süd, digər bitki tərkibli südlərdən fərqli olaraq, laktoza və xolesterindən azaddır və veqanlar üçün zülal, kalsium və vitamin D mənbəyi rolunu oynayır.

Məqalədə, kokos südü ilə hazırlanan dondurmanın, tərkibi, hazırlanma texnologiyası və keyfiyyəti ilə bağlı məlumatlar verilir. Dondurma hazırlanması üçün lazım olan bütün əsas inqredientlər və proseslər məqalədə açıqlanır və kokos südü ilə hazırlanan dondurmanın diqqətçəkici faydaları eyni zamanda mövcud olan mümkün ehtimallar, ətraflı şəkildə müzakirə edilir.

Dondurmanın əsas hazırlanma texnologiyasının mərhələ ardıcılığı aşağıdakı kimidir. Xüsusilə də böyük istehsalat müəssisələrində dondurmanın ən əsas kritik kontrol nöqtəsi pasterizasiya prosesi olduğu üçün südün yağlılıq dərəcəsi və eyni zamanda pasterizasiya müddəti mühim əhəmiyyət kəsb edir. HACCP standartlarına uyğun olaraq bu göstəricilər gözlənilməlidir [Şəkil 1].



Şək. 1. Dondurma istehsalının texnoloji sxemi

- 1- sütün saxlanması üçün çən, 2- qarışdırılma üçün ləyən, 3- rotasion nasos, 4- filtr, 5- lövhəli pasterizə-soyudulma qurğusu, 6- homogenizator, 7- qarışığın yetişməsi üçün çən, 7a- dad-ətirvericilərin qarışdırılması üçün çən, 8- frizer (dondurucu), 9- qablaşdırma aparatı, 10- bərkitmə kamerası

Bütün bunlar əsasında, məqalə, kokos südü ilə hazırlanan ədviyyatlı dondurmanın südlərə alternativ olaraq nəzərdə tutulduğu və ümumiyyətlə, kokos südünün faydaları və istifadəsi ilə bağlı məlumat verir. Bu məqalə, süd məhsulları və laktozaya qarşı həssaslığı olanlar, veqan və ya vegeteryan pəhrizlərə uyğun dondurma axtaranlar üçün məhdud informasiya mənbəyi kimi faydalı ola bilər.

Tədqiqatın obyektı və istifadə olunmuş metodlar

Yetişmiş təzə kokoslar paslanmayan poladdan hazırlanmış elektrik kokos qırıcısı (Walvia, Hindistan) vasitəsilə parçalanmış və qırılmışdır. Süd, kokosla suyun qarışması və tam olaraq homogen qarışıq alınana qədər stasionar qarışdırıcıdan keçirildikdən sonra süzgecdən süzülməsi ilə tam olaraq hazır olur (kokos: su = 3: 1). 360 q şəkər, 10 q dondurma stabilizatoru "Cremodan" (Cuisine tech) və qatılaşdırıcı olaraq 14 q jelatin (Motha Confectionery) ilə birlikdə qarışdırılmış və kokos südünə (1,4 mL) əlavə edilmişdir. Qarışıq 40°C-yə qədər qızdırılır və ədviyyatlar ayrıca əlavə edilir [3].

Qarışıq 90°C-də 20 dəqiqə pasterezə edildikdən sonra otaq temperaturuna qədər soyudulur. Qarışıq süzülür və homogenləşdirilir. Sonra yetişməsi üçün təxminən 4 saat saxlanılır. Qarışıq ani dondurma hazırlayan maşına verilir (Yumşaq xətt; tutumu: 20 l/saat). Dondurma təmiz konteynerə (3 l) doldurulmuş və analizdən əvvəl -18°C-də dondurucuda saxlanılmışdır [1].

Kokos dondurmasının fiziki-kimyəvi analizi

- Ərinmiş dondurma nümunəsinin pH səviyyəsi pH-metr vasitəsilə ölçülmüşdür.
- Ərinmiş dondurma nümunəsinin titrlənə bilən turşuluğu 0,1 N natrium hidroksid istifadə etməklə titrləmə yolu ilə fenolftalein turşusunun faizinin müəyyən edildiyi kimi hesablanmışdır.

Dondurmanın kül tərkibi

Kokos dondurmasının və kontrol nümunələrinin kül tərkibi AOAC -də aparılmış və 925.10 quru kül üsulu ilə müəyyən edilmişdir. Qapaqlar 550°C temperaturda 5 saat ərzində mufel sobasına (Hobersal Rex C 700) qoyulmuşdur. Nümunə desikatora soyudulub. Sonra təmiz və qurudulmuş nümunələr çəkilmişdir.

Hər biri 5 q olan qurudulmuş kokoslu dondurma, kontrol nümunələri qapaqları ilə örtülmədən sobaya qoyulmuşdur. Nümunə 5 saat ərzində 550°C-də yandırılmışdır. Qapaqlar kül itkisinin qarşısını almaq məqsədilə qızdırıldıqdan sonra yerləşdirilmişdir. Desikatora soyuduqdan sonra nümunələr və onların qapaqla birgə çəkisi müəyyən olunmuşdur [1].

Hesablama:

$$\text{Kül (\%)} \text{ quru əsasda} = \frac{W1 \times 100}{W2}$$

burada $W1$ külün çəkisi (q) və $W2$ qurudulmuş nümunənin çəkisi (q) dir.

Kokos dondurması ilə adi dondurmanın pH dərəcələri əhəmiyyətli fərqə malikdir [Cədvəl 1] [2].

Kokos dondurmasının pH-ı normal dondurmanın (kontrolun) pH-dan aşağıdır. Normal dondurma ilə müqayisədə nəmlik, titrlənə bilən turşuluq arasında heç bir əhəmiyyətli fərq ($p > 0,05$) yoxdur.

Cədvəl 1. Ədviyyatlı kokoslu dondurmasının fiziki xüsusiyyətlərinin kontrollə müqayisəsi

Göstərici	Kokoslu dondurma	Normal (süd istifadə edilməklə) dondurma (kontrol)
Nəmlik(%)	61,86±0.33	62,73±0.54
pH	6,23±0.01	6,38±0.02
Titrlənən turşuluq (%)	0,33±0.05	0,42±0,08

Dondurmanın kimyəvi xüsusiyyətləri

Normal dondurma ilə müqayisədə kokos dondurmasının yağ tərkibi, zülal tərkibi, ümumi bərk maddələr və kül tərkibi arasında əhəmiyyətli fərq qeyd olunmur ($p > 0,05$) [Cədvəl 2] [2]

Cədvəl 2. Kokoslu dondurmanın kimyəvi xassələrinin normal dondurma ilə müqayisəsi

Göstərici	Kokoslu dondurma	Normal (süd istifadə edilməklə) dondurma
Yağ tərkibi (%)	11,66±0.60	11,06±0.38
Protein tərkibi (%)	4,18±0,16	4,07±0.26
Ümumi bərk maddələr (%)	38,02±0.14	37,75±0,44
Kül tərkibi (%)	0,41±0,25	0,38±0,05

Nəticə

1. Yeni məhsul kimi inək südünə alternativ olaraq kokos südündən istifadə edərək dondurma hazırlanıb. Bu kokos dondurması ilə adi südlü dondurma arasında müqayisə aparılmış və fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərə görə xeyli oxşar dəyərlərə malik olduğu müşahədə edilmişdir. Lakin kokos dondurması adi dondurma ilə müqayisədə potensial olaraq daha yüksək antioksidant xüsusiyyətlərə malikdir. Müvafiq olaraq, kokos südünə əsaslanan dondurma, istənilən orqanoleptik və funksional xüsusiyyətlərə malikdir.
2. Kokos südlü dondurmanın ($0,41 \pm 0,25\%$) və adi dondurmanın ($0,38 \pm 0,05\%$) kül tərkibi əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənməmişdir, çünki adi südlü kokos südü konsistensiyaları oxşarlıq nümayiş etdirdiklərindən dolayı dondurmanın kül tərkibi dəyişməyib. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, nəticə kül tərkibi üçün tövsiyə olunan diapazondadır ($0,3-0,6\%$).
3. Nəticələrə görə, kokos dondurmasının ümumi bərk cisimlərinin faizi adi dondurmanın ümumi qatı faizinə uyğun olmuşdur, çünki dondurma qarışığında eyni yağ mənbəyi istifadə edilmişdir. Yağ tərkibi 12-15% olan dondurma adətən ümumi bərk tərkib hissəsinin 32-40%-ni təşkil etmişdir. Dondurma qarışığının formulalarına əsasən, kokoslu dondurma ümumi bərk tərkib hissəsinin $38,02 \pm 0,14\%$ -ni ehtiva edir və bu dəyər tövsiyə olunan diapazon aralığındadır.

Nəticələrin tətbiqinə dair təkliflər

Azərbaycan Respublikasında dondurma istehsalı sahəsində çalışan mü-təxəsislər seminarlara cəlb etməklə yeni standartlarla və yüksək texnologiya-larla tanış edilməlidir. Dondurma istehsalı müəssisələrində proseslər tam avto-matlaşdırılmalı, yeni növdə xammallardan və məhsullardan istifadə etmək, yeni formalı və özünə məxsus fiziki-kimyəvi xassələrə malik dondurma çeşid-ləri istehsal olunmalıdır.

Summary

Coconut milk ice cream, which is the subject of this study, has been developed according to ice cream production standards to bring a different flavor to the ice cream industry using new varieties of milk. Although coconut ice cream is commer-cially available in the local market, coconut milk ice cream has not yet fully established itself in the commercial market. The physicochemical and organoleptic properties of coconut milk-based ice cream were compared with existing conventional ice cream.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. El-Sayed SM, Youssef AM. Otlar və ədviyyatların potensial tətbiqi və onların funk-sional süd məhsullarında təsiri. 2019,
2. Karthikeyan N., Elango A., Kumaresan G., Gopalakrishnamurthy TR, Raghunath BV Don-durmada probiotik canlılığın mikroenkapsulyasiya ilə artırılması. 2014, 339-347
3. Fabro MA, Milanesio HV, Robert LM, et al. *Texniki qeyd* : tam çiy süddə turşuluğun təyini: iki müxtəlif analitik üsulla alınan nəticələrin müqayisəsi. 2006, 859-861

AZƏRBAYCANIN QARABAĞ BÖLGƏSİNİN ÜZÜM SORTLARINDAN ALINAN ALKOQOLLU İÇKİLƏRİN KEYFİYYƏTİNƏ TƏSİR EDƏN AMİLLƏR

İsayeva Ruhியə, Fərzəliyev Elsevər

*Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti, Bakı, Azərbaycan
isayevaruhiiye91@gmail.com*

ANNOTASIYA

Azərbaycan şərabı Azərbaycanın müxtəlif bölgələrində istehsal olunur. Mə-qalədə əsasən Qarabağ bölgəsinin üzüm sortlarından və onların keyfiyyətindən bəhs olunmuşdur. Bunlardan əlavə spirtli içkilərin keyfiyyətinə təsir edən texnoloji və iqtisadi amillər qeydə alınmışdır. Tədqiqat zamanı araşdırma, toplama, təhlil etmə kimi metodlar aparılıb. Əldə olunmuş nəticələr əsasında isə üzümün yığımindan, qablaşdı-rılmasına qədər bütün proseslərin şərabın keyfiyyətinə necə təsir etməsi göstərilmişdir.

Açar sözlər: *Qarabağ; Ağdam; üzüm; alkoqol; keyfiyyət.*

Giriş

Qarabağ bölgəsinin üzüm sortları yüksək keyfiyyətli spirtli içkilərin istehsalında istifadə olunan unikal dad, rəng və ətləri ilə tanınırdı. Bu spirtli içkilərin istehsalı onların keyfiyyətinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir edirdi. Qa-rabağ üzüm sortlarından istehsal edilən alkoqollu içkilərin keyfiyyətinə təsir

edən texnoloji amillərə üzümün sortu, keyfiyyəti, yığılması, fermentasiyası, yaşlanması, qablaşdırılması daxildir. Bu amillər, son məhsulun istənilən keyfiyyət standartlarına cavab verməsini təmin etmək üçün olduqca vacibdir. Spirtli içkilərin hazırlanmasında istifadə edilən üzümün keyfiyyəti onların son dadına, ətrinə və rənginə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Düzgün vaxtda, texniki yetişkənlik mərhələsinə çatmış üzümlərdə şəkərlərin və turşuların miqdarı daha yüksək olur, nəticədə daha keyfiyyətli şərəblər əldə edilir.

Tədqiqatın məqsədi

Azərbaycanın Qarabağ bölgəsinin üzüm sortlarından istehsal olunan alkoqollu içkilərin keyfiyyətinin müəyyən edilməsində texnoloji və iqtisadi amillər həlledici rol oynayır. Bu amillər son məhsulun dadına, aromasına, rənginə, teksturasına və ümumi hissiyyət profilinə təsir göstərə bilər. Bu üzüm sortlarından istehsal olunan spirtli içkilərin keyfiyyətinə təsir edə biləcək əsas texnoloji və iqtisadi amillər aşağıdakılardır:

-Üzümün növü, yetişmə müddəti və yığım texnikası son məhsulun dadına, aromasına və ümumi keyfiyyətinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərə bilər.

-Fermentasiya temperaturu və müddəti son məhsulun dadına, aromasına və spirt tərkibinə təsir göstərə bilər.

-İstifadə edilən barel növü, qocalma müddəti və saxlama şəraiti son məhsulun dadına, aromasına və teksturasına təsir edə bilər.

-Etiketləmə, istehsal üsulları və spirt tərkibi ilə bağlı qaydalar son məhsulun dadına, aromasına və ümumi keyfiyyətinə təsir göstərə bilər.

Tədqiqat obyektinə və istifadə olunmuş metodlar

Spirtli içkilərin istehsalında istifadə edilən üzüm sortunun keyfiyyəti ən vacib amillərdən biridir. Azərbaycanın Qarabağ bölgəsi özünün unikal üzüm sortları ilə tanınır və düzgün üzüm sortunun seçilməsi son məhsulun keyfiyyətində əhəmiyyətli fərq yarada bilər. Yüksək keyfiyyətli üzüm yetişdirmək üçün üzüm bağlarının düzgün idarə edilməsi vacibdir. Torpaq növü, coğrafi iqlim şəraiti və suvarma sisteminin mövcudluğu kimi amillər üzümün keyfiyyətinə və nəticədə istehsal olunan spirtli içkinin keyfiyyətinə təsir göstərə bilər.

Tədqiqat zamanı müxtəlif metodlardan istifadə olunmuşdur ki, bunlar araşdırma, toplama, təhlil etmə kimi metodlardır.

Əldə edilmiş nəticələrin təhlili

Qarabağ üzüm sortlarının özünəməxsus ləzzətlərindən, rənglərindən və ətirilərindən doymaq olmur. Məhz bu hal, yüksək keyfiyyətli şərəblərin almasını təmin edir. Spirtli içkilərin istehsalında istifadə edilən üzüm sortunun son məhsulun keyfiyyətinə əhəmiyyətli təsiri ola bilər. Azərbaycanın Ağdam rayonu bir neçə üzüm sortlarının, o cümlədən Bayan-Şirə, Mədrəsə, Sarı-yezi və s. istehsalı ilə tanınır.

Ağdam rayonu sovet dönəmində Azərbaycanın şərəb istehsal edən

bölgələrindən biri olub. İşğaldan əvvəl Ağdamda 17 şərab zavodu, 50 min hektar üzüm bağı var idi. Lakin Ağdamın işğalı nəticəsində bu zavodların hamısı ermənilər tərəfindən tamamilə məhv edilmişdir.

Qeyd edək ki, Ağdam rayonda müxtəlif sort üzüm yetişdirilirdi. Ən çox yerli üzüm sortu yetişdirilərək Rəşibaba, Ağadayı, Qara kişmiş və Quş ürəyi üzümlərə daha çox tələbat var. Ağdam portveyni Azərbaycanın tarixən məşhur olan şərablarından biri olub: "Ağdam şərabının spirti 19 dərəcə, şəkərliliyi 8 faizdir. Hər bir şərab növünün şəkərə və spirtə görə normativ sənədlərlə tənzimlənən kondisiyaları mövcuddur. "Ağdam" şərabının təsdiq olunmuş texniki şərtlərinin tələbinə əsasən, qəbul olunmuş spirtə görə kondisiyası 19 faiz onun keyfiyyət göstəricisinin təminatıdır.

Azərbaycanda "Ağdam" portveyni ilə yanaşı "Ağstafa" markalı portveyni, "Alabaşlı" ağ markalı portveyni, birillik ağ "777" portveyni də istehsal olunub. Amma buna baxmayaraq, "Ağdam" portveyni ən populyar idi və bazarda öz yerini möhkəmlətməmişdi. Rusiya prezidenti Vladimir Putin öz çıxışında demişdi ki, tələbə vaxtı içdiyim "Ağdam" şərabının dadı hələ də yadımdadır. 70-80-ci illərdə Azərbaycanda istehsal olunan şərabların həcminə görə, bu şərab həmişə 1 və ya 2-ci yerlərdə olurdu. Qiyməti isə normal idi.

Üzümün yığılma vaxtı son məhsulun keyfiyyətinə təsir edən mühüm amildir. Ən yaxşı şəkər tərkibini və turşuluğu təmin etmək üçün üzüm optimal vaxtda yığılmalıdır. Erkən və ya gec yığım üzümün müvafiq olaraq az və ya çox yetişməsi ilə nəticələnmə bilər ki, bu da son məhsulun dadına və aromasına mənfi təsir göstərə bilər [2].

Yaşlanma şərabın daha tünd ləzzət və aromaların yetişməsinə, inkişaf etməsinə imkan vermək üçün barellərdə və ya şüşələrdə saxlanması prosesidir. Yaşlanmanın uzunluğu və istifadə olunan barel növü son məhsulun keyfiyyətinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Palıd çəlləkləri adətən şərabın yaşlanması üçün istifadə olunur, çünki onlar şəraba unikal dad və ətir verir.

Şüşə qablaşdırma prosesi butulkaların hazır məhsulla doldurulmasını və onların mantar və ya vintli qapaq ilə bağlanmasını nəzərdə tutur. Şüşənin keyfiyyəti və istifadə edilən möhürləmə üsulu son məhsulun keyfiyyətinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir.

Azərbaycan şərabının istehsalında istifadə edilən üzüm sortları arasında Pinot noir, Rkatsiteli, Pinot blanc, Aligote, Matrassa, Podarok Magaraça, Pervenets Magaraça, Ranni Magaraça, Doina, Viorica və Kişmiş Moldavski var. Azərbaycanın yerli üzüm sortları: Beyaz Şanı, Dərbəndi, Çivi, Bayaşıra, Qamasara, Gəncə Pink, Bendi, Mədrəsə, Qara Şanı, Zeynəbi, Misqali, Hindogni, Ağdam Keçiəmcəyi, Təbrizi və Mərəndi.

Bütün bunlardan əlavə, bəzi elementlərin, əsasən ağır metalların (Pb, Cd) tərkibi haqqında məlumat insan orqanizminə mənfi təsir baxımından vacibdir. Digər tərəfdən, bəzi elementlər indikator kimi istifadə olunur ki, bu da şərabın təsnifatında xüsusilə faydalı ola bilər. Müəyyən edilmiş metalların konsentrasiyalarının ilkin təhlili bizə ayrı-ayrı elementlərin tərkibi ilə şərab

növü arasında müəyyən asılılıq tapmağa imkan verdi. Qırmızı, çəhrayı və ağ şərablar üçün təhlil edilən metal konsentrasiyası ($\mu\text{g/L}$) haqqında əsas məlumat (orta və orta dəyər) verilmişdir [3].

Cədvəl 1. Ağ, qırmızı və çəhrayı şərablarda hər bir metal tərkibinin orta konsentrasiyası və median dəyəri [$\mu\text{g/L}$].

Şərab növü	N		Li	Be	B	Cr	Mn	Fe	Ni	Co	Cu
Qırmızı	79	Orta	63,90	0,051	17,976	76,38	1172	1454	37,10	13,96	123,7
		Median	22,75	0,022	19,708	66,66	1049	1110	32,67	7,530	87,93
Ağ	75	Orta	113,3	0,058	14,769	59,41	741,0	1530	41,86	16,53	84,91
		Median	17,84	0,019	16,189	45,33	715,8	1206	38,41	9,420	45,34
Çəhrayı	26	Orta	72,34	0,054	14,106	75,06	601,9	2031	47,51	9,660	114,3
		Median	18,14	0,021	16,012	43,61	443,4	1973	34,99	4,620	54,05

Şərab istehsalı ilə tanınan ən qədim və görkəmli rayonlardan biri Azərbaycanın şimal-qərbindəki Tovuzdur. Bu ərazidəki arxeoloji tapıntılar şərab saxlamaq üçün istifadə edilən qədim qabların, şərabçılıq üçün istifadə edilən daşların və çaxır turşusu qalıqlarının olmasını sənədləşdirir. Azərbaycanda şərabçılıq haqqında açıqlamalar verən Homer, Herodot, Kolumella, İbn Havkal, Əl-Məsudi kimi tarixçi və səyyahlarla yanaşı, X əsr ərəb coğrafiyaşünası Əl-Makdisi də öz məqaləsində qeyd edir ki, Naxçıvanda tapılan şirin şərabların heç biri başqa yerdə olmayıb. Bölgə 1820-1830-cu illərdən şərab istehsalı mərkəzi kimi inkişaf etmiş və bir çox xarici investorların diqqətini cəlb etmişdir. Məşhur şərabçılıq mədəniyyəti 19-cu əsrin əvvəllərində alman mühacirlərinin bölgəyə gəlişi ilə zənginləşdi. Vürtemberdən olan alman mühacirləri təxminən 1817-1818-ci illərdə Azərbaycanda məskunlaşdırılaraq sənayeyə böyük sərmayələr qoyaraq, ölkənin şərab və konyak istehsal potensialını artırmışlar. Vohrer Brothers və Helenendorfda yerləşən Hummel ailəsi kimi məşhur Alman ailə şirkətləri şərab istehsalını sənayeləşdirərək onu Avropa şərabları ilə rəqabətə davamlı hala gətirdi.

Azərbaycanda müasir şərabçılıq Gəncə - Qazax və Şirvan iqtisadi rayonlarında müşahidə edilir. Bu rayonlardakı üzüm bağları ölkənin əkin sahələrinin təxminən 7%-ni təşkil edir.

Azərbaycan Xəzər dənizi regionunda əsas şərab istehsalçılarından biridir. Müasir şərabçılıq 1970-ci illərdə taxıl sənayesinin inkişafı əvəzinə şərab istehsalını artırmağa üstünlük verən Sovet hakimiyyəti tərəfindən qətiyyətlə inkişaf etdirildi. Nazirlər Sovetinin xüsusi qərarlarına əsasən üzüm bağları üçün sənayeyə daha çox vəsait, 70-80 min hektar torpaq sahəsi ayrıldı. İlkin planlar 1990-cı ilə qədər ildə 3 milyon ton üzüm istehsal etmək idi. Məhsuldarlığın artması nəticəsində Azərbaycanda 1982-ci ilədək 2,1 milyon ton üzüm istehsalına başlanıldı. Sektor ildə təxminən 100 milyon rubl gəlir gətirdi. Sovet

hakimiyyəti dövründə Azərbaycanda istehsal olunan şərabın böyük hissəsi Rusiya, Belarus və Baltıqyanı ölkələrə ixrac edilirdi, lakin 1980-ci illərdə M.S. Qorbaçovun alkoqolizmə qadağa kampaniyası səbəbindən regionun ixracı yavaşladı [1].

Bu gün ölkədə şərab istehsal edən 10-a yaxın şərab zavodu və üzüm bağı fəaliyyət göstərir. Bunlardan ən böyüyü 2006-cı ildə qurulan Vinagrodur. Azərbaycanın şərab məhsullarının keyfiyyətinə görə digər ölkələrə ixracı artıb. İstehsalın böyük hissəsi hazırda Rusiya və Avropa bazarlarında olsa da, Çin kimi digər ölkələr Azərbaycan şərabı üçün yeni böyüyən bazarlara çevrilirlər. Artan tələbatla əlaqədar Azərbaycanın Şəmkir rayonunda 100 hektardan çox yeni üzüm sahələri yaradılmışdır. 1991-ci ildə Azərbaycan müstəqillik əldə etdikdən sonra Azərbaycan şərabları beynəlxalq müsabiqələrdə 27 mükafat qazanıb.



Şək. 1. Qarabağın məşhur üzüm sortu.

Nəticələrin tətbiqinə dair təkliflər

Azərbaycanın Qarabağ bölgəsində tapılan nadir üzüm sortları fərqli və yüksək keyfiyyətli spirtli içkilər yaratmaq potensialına malikdir. Müəyyən bir məhsul üçün üzüm çeşidinin düzgün seçilməsi istənilən ləzzət və ətir əldə etmək üçün vacibdir. Yüksək keyfiyyətli üzüm istehsalı üçün üzüm bağlarının düzgün idarə edilməsi çox vacibdir. Torpaq növü, iqlim və suyun mövcudluğu kimi amillər üzümün keyfiyyətinə və nəticədə son məhsulun keyfiyyətinə təsir göstərə bilər. Düzgün yığım texnikası üzümün zədələnməsinin qarşısını ala və keyfiyyətini qoruya bilər. Məhsulun yığılma vaxtı, yığılma üsulu və üzümün idarə olunması son məhsulun dadına və aromasına təsir edə bilər.

Nəticə

1. Beləliklə, əldə edilən nəticələrdən müəyyən olunur ki, üzümə düzgün və vaxtında yığılma alkoqollu içkilərin tərkibinə təsir göstərir.
2. Cədvəl 1-də sadalanan üzümün tərkibindəki metal konsentrasiyası haqqında məlumat üzümlərin tərkibinin kifayət qədər zəngin olmasını göstərir.
3. Şərabların qablaşdırılması, saxlanma şəraiti içkilərin keyfiyyətinə təsir edən əsas amillərdən biridir.

Summary

Different types of wines are produced in different regions of Azerbaijan. The article mainly talks about grape varieties of the Karabakh region and their quality. Grape varieties of the Karabakh region are known for their unique taste, color and aroma and are used in the production of high-quality alcoholic beverages. Factors affecting quality include grape variety, quality, harvesting, fermentation, aging, packaging. These factors are extremely important to ensure that the final product meets the desired quality standards. Grapes that have reached technical maturity at the right time have higher sugar and acid levels, resulting in better quality wines. Methods such as survey, collection and analysis were implemented during the research. Based on the obtained results, it was shown how all the processes from grape harvesting to packaging affect the quality of wine.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Pənahov T.M., Səlimov V.S. Rayonlaşdırılmış bəzi süfrə üzüm sortlarının klon seleksiyası yolu ilə yaxşılaşdırılması // Azərbaycan Aqrar Elmi, 2008, № 2, s.52-54.
2. Аманов М.В., Azərbaycanda üzümün genetik ehtiyatlarının mühafizəsi məsələləri // Azərbaycan Aqrar Elmi, 2004, № 1-3, s.123-126.
3. Conde C, Silva P, Üzüm giləmeyvə inkişafı və meyvə və şərab keyfiyyəti boyunca biokimyəvi dəyişikliklər. Qlobal Elm Kitabları, Qida. 2007; № 3, s.1-22.

MÜNDƏRİCAT

BÖLMƏ 1: GENETİKA VƏ SELEKSİYA, MOLEKULAR BİOLOGİYA

Abbasova Səkinə, Babayeva Sevda, Nəsibova Jalə, Bayramov Bayram, Məmmədova Zeynəb, Əliyeva Nübar, Mehdiyeva Zümrüd, Abbasov Mehraq Azərbaycan populyasiyasında CODIS sisteminə daxil olan D3S1358, D7S820 və D16S539 STR lokuslarının polimorfizminin tədqiqi	5
Aslanova İlahə, Axundova Ellada, Sadıqov Hamlet, Ocaqi Cavid, Salayeva Samirə Hordein zülal markerləri əsasında mədəni və yabanı arpa genotiplərinin genetik müxtəlifliyinin tədqiqi.....	9
Əliyeva Nübar, Abbasova Səkinə, Babayeva Sevda, İsmayılova Gülnar, Bayramova Xədicə, Abbasov Mehraq Qafqaz bal arısı populyasiyalarının (<i>Apis Mellifera Caucasica</i> L.) morfometrik və molekular genetik səciyyələndirilməsi	16
Əzizova Rahidə, Axundova Ellada, Sadıqov Hamlet, Ocaqi Cavid, Salayeva Samirə Qliadin ehtiyat zülallarının polimorfizmi əsasında təkdənli və cütədənli buğda genotiplərinin filogenetik analizi.....	20
Гусейнова Назакет Исследование генетики персика и нектарина	28
Kərimov Əkbər, Sadıqov Hamlet, Kərimova Fəridə Yumşaq buğda (<i>T.Aestivum</i> L.) genotiplərində keyfiyyət göstəricilərinin və qliadin zülal markerlərinin tədqiqi	33
Məhərrəmov Fəridə, Kərimov Əkbər Yumşaq buğda sortlarının (<i>T. AESTIVUM</i> L.) protein markerləri əsasında genetik identifikasiyası	38
Musayeva Vəfa, Məmmədova Ruhəngiz, Əlizadə Şadər Süni inokulyasiya fonunda pambıq genotiplərinin <i>Verticillium Vilt</i> xəstəliyinin davamlılığının qiymətləndirilməsi	43
Mustafayeva Samirə, Musayeva Günel Əvəzolunmuş buğda-çovdar xətlərinin iştirakı ilə alınmış F ₁ hibridlərinin sitogenetik analizi.....	46
Qədirova Aysu, Kərimov Əkbər, Sadıqov Hamlet Yerli və introduksiya olunmuş noxud (<i>Cicer Arietinum</i> L.) nümunələrinin qlobulin ehtiyat zülalları əsasında tədqiqi.....	50
Гулиева Севиндж, Ахундова Эллада, Мамедова Севиндж Влияние электромагнитного излучения на энергию прорастания и всхожесть семян <i>Solanum Melangena</i> L.	55
Rəhimov Rəhim, Mustafayeva Samirə, Musayeva Günel, Mehdiyeva Səbinə <i>Bərk buğda</i> × <i>Tritordeum</i> kombinasiyasına məxsus F ₁ hibridlərdə meyoza prosesinin tədqiqi.....	59
Rəsulova Ləman Biomorfoloji əlamətlər əsasında arpa nümunələrinin qiymətləndirilməsi	65
Комачкова Земфира Влияние токсических веществ на состояние сосудистого сплетения (<i>Plexus Choroideus</i>) третьего желудочка мозга осетровых рыб	69

Amirova Mahira, Azizova Gulnara, Abiev Huseyn, Jafarova Gulnara Biochemical markers of breast cancer in predicting recurrence	72
Sultanova Nargiz, Huseynova Irada Detection of <i>Grapevine leafroll associated virus-2</i> infecting grapevines in Azerbaijan.....	75
Məmməd zadə Zəhra, Güləhmədov Saib Pendir nümunələrindən ayrılmış antimikrob xassəli süd turşusu bakteriyalarının xarakterik xüsusiyyətləri.....	78
İsgəndərova Turanə, Bağırova Həcər, Rüstənova Samirə Buğdada flaq yarpağın qocalması ilə əlaqəli lokusların rapd markerlərlə identifikasiyası	81
Həsənov İlqar, Əliyərbəyova Aygün “Makrofaq miqrasiyası inhibitor faktoru (MİF)” inyeksiyasının ağciyərlərdə törətdiyi morfoloji dəyişikliklər	85
Məmməd zadə Nərmin, Orucova Taliyyə Cücərən arpa (<i>Hordeum Vulgare</i> L.) dənələrində aspartat aminotransferaza fermentinin aktivliyinin dəyişmə dinamikası	90
Zeynalova Ayten, Mahmudova Madina, Aliyeva Durna Effect of salt stress on the ascorbate peroxidase activity in the vegetative organs of wheat.....	94
Qurbanova Ulduzə, Mirzəliyeva Minarə <i>Malat-Aspartat</i> şatlı fermentlərinin buğda genotiplərində tədqiqi.....	98
Cəlilova Səma, Məmmədova Aysun, Süleymanova Zərifə Yumşaq buğda genotiplərinin <i>HKT1;4</i> genə görə molekulyar-genetik skriningi	103
Mirzəyeva Gunesh, Sultanova Nargiz Real potential threat and management of grapevine viruses in Azerbaijan	107
Bayramova Səadət, Əmrahov Nurlan, Qəhrəmanlı Fidan, Məmmədova Ruhəngiz, Məmmədov Ziyəddin Ağdaş-3 pambiq genotipində salisil turşusunun <i>Verticillium Dahliae</i> patogeninə qarşı osmorequlyativ mexanizmə təsiri	112

BÖLMƏ 2: BİOFİZİKA, BİOKİMYA

İsmayilova Lamiyə, Əhmədova Hicran Buğda (<i>Triticum Aestivum</i> , Linnaeus, 1753) bitkisinin məhsuldarlığının yüksəldilməsi istiqamətində nanohissəciklərin əhəmiyyəti	117
Quliyeva Ruhiyə, Cəfərova Sevinc, Poluxova Aytən, Orucova Aytac, Ümüdlü Ümmü, Cəfər Nərminə, Həsənova Diana, Xəlilov Rövşən COVID-19-da və SİNOVAC peyvəndinin istifadəsində serum ferritinin dinamikasının oksidləşdirici zədələnmə ilə əlaqəsi.....	122
Cəfərova Sevinc, Quliyeva Ruhiyə, Cəfər Nərminə, Məmməd zadə Çiçək, Poluxova Aytən, Salimova Sudabə, Xəlilov Rövşən Sink duzlarının yüksək dozalarının təsiri ilə Na^+/K^+ -ATP-AZANIN aktivliyindəki dəyişikliklərin tədqiqi.....	127
Məmmədli Sevil, Müslümova Zöhrə, Fərəcov Mahir, İsmayilova Gültəkin Araz çayının çirklənməsinin İmişli rayonunun sahilində ekoloji vəziyyətə təsiri.....	132

Müslümova Zöhrə, Məmmədli Sevil, Fərəcov Mahir Radiasiya stresi təsirindən qarğıdalı bitkisinin (<i>Zea Mays L.</i>) adaptiv reaksiyasına humin birləşmələrinin təsiri	137
Axundzadə Aytac, Ağalarov Rüfət, Həsənov Ralfrid, Mehdiyeva Günel Sitrus meyvələrin təkrar emalının tullantılarında antiradikal birləşmələrin araşdırılması	142
Səfərova Pərvin, Cümşüdlü Könül Q _A elektron akseptorunun redoks halının fotosistem II reaksiya mərkəzinin energetik xassələrinə təsiri	146
Dadaşova Sevil, Qəniyeva Rəna, Atakişiyeva Sevinc, Mehdiyeva Günel, Həsənov Ralfrid Aşağı temperatur stres zamanı fotosintetik aparatın müdafiəsində saponinin tədqiqi	151
Qəhrəmanova Kəmalə, Ramazanlı Vəfa, Əhmədov İsmət Zeytun yarpaqlarından hazırlanmış ekstrakt vasitəsilə gümüş nanohissəciklərinin sintezinin temperaturdan asılılığı	157
Kərimova Leyla Süd vəzi xərcəngi diaqnostikasında yeni markerlər	160
Чырагова Самира Блокирующие свободные радикалы свойства ряда пряностей, широко используемых в национальной кухне Азербайджана	164
Valiyeva Aghja Comparative analysis of membrane dynamics in Epr At various temperatures using a DPPC Liposome model	170
Nəsimova Aygün, Əliyeva Əsmər, Fridunbəyov İsmayıl Rozmarin (<i>Salvia Rosmarinus</i>) və itburnu (<i>Rosa L.</i>) bitkilərinin yarpaqlarında maqnit xassələrinin öyrənilməsi	175
Məmmədova İlahə Geroprotektor mexanizmlərdə Sirtuinin rolu	180
Mirzazadə Zeyneb, Ramazanlı Vəfa, Əhmədov İsmət, Ağalarov Rufat Evaluation of antioxidant activity in Rosa Canina fruits with and without seeds	185
Мамедова Гюльнабад, Мехрабова Метанет, Халилов Ровшан Зонная структура дефектных полумагнитных полупроводников CDMNS	188
Мусаев Наги, Махмудова Ширин, Наджафалиева Шалала, Оджагвердиева Сабина Электрофизиологический анализ реакций плазмалеммы клеток <i>Nitellopsis Obtusa</i> при селективной модификации ее структурно-функциональных компонентов	192
Əliyeva Nailə, Məmmədov Ziyəddin Qamma şüalarının qarğıdalı cücərtilərində inkişafına və qlükozo-6-fosfatdehidrogenaza fermentinin aktivliyinə təsiri	198
Xaniyeva Səbinə Ədviiyyatların antimikrob və antioksidant təsirinin öyrənilməsi	201
Əhmədova Yazdağül, Kazımova İlhamə Tətbiq edilən funqisidlərdən asılı olaraq üzümdə fenol maddələrin tərkibinin tədqiqi	204

Adeoke Olatunbosun, Huseynova Nigar, Abdullayeva Narmina Boosting wheat germination with nanoparticle seed dressing: a promising approach	208
Ибрагимова Техрана, Гасымова Мелтем, Гаджиев Ильтифат, Гаджиева Ирина К получению поликлональных антител из желтков яиц гипериммунизированных кур	213
Ələkbərova Şəhla, Abiyev Hüseyn, Babayev Həsən Pambiq bitkisinin ontogenezdə γ -şüalanmanın kök və yarpaqlarda nitratreduktaza fermentinin aktivliyinə və azot birləşmələrinin miqdarına təsiri	217
Шукюрова Нармин, Омаров Яшар Определение содержания сахаров в луковичах некоторых лекарственных растений.....	222
Mustafayeva Ruqiyuə, Abdullayeva Nailə Azərbaycanın ənənəvi pendir nümunələrindən izolə edilmiş süd turşusu bakteriyalarının skriningi və onların texnoloji xüsusiyyətləri	225
EskeroV Vusal, Azizov Ibrahim Influence of sodium chloride on physiological characteristics of wheat and maize plants	228
Ağalarova Nərmin, Axundova Nərmin, Təhməzli Elvira, Sulyayeva Elina, Zərbəliyev Şirali 2020-2021-ci illərdə Azərbaycan qida təhlükəsizliyi institutunda aparılan ağır metal qalıqları sınaqlarının nəticələrinə dair qiymətləndirmə	234
Ömərova Səbinə, Adıcan Mehmet Təvfik, Baxşiyeva Aytac, Həsənova Günay, Cumalı Keskin, Xəlilov Rövşən Biogen qızıl nanohissəciklərinin xarakteristikası.....	240

BÖLMƏ 3: BOTANİKA, CANLI SİSTEMLƏRİN EKOLOGİYASI

Məmmədova Afət, Mansurova Fidan, Məmmədova Roza <i>Phaseolus Vulgaris</i> L. bitkisinin fərdi stabil inkişafına duzluluq stresinin təsirinin tədqiqi.....	245
Qurbanov Elşad, Əsədova Kəmalə, Səfərov Asim Mil düzü florasının bəzi yeni yayılma areallı növlərinin təhlili	249
Bayramova Aynur Göygöl milli parkının subalp və alp çəmənlərinin səciyyəvi xüsusiyyətləri və növ tərkibi	251
Muxtarova Gülüstan, İsmayılov Nəriman Abşeron yarımadasında sistemli suvarmanın fitosenozlar üçün əhəmiyyəti	257
Qurbanov Elşad, Vəliyeva Fəvvarə Şəmkir rayon zəyəm qəsəbəsinin yem bitkiləri.....	261
Mədətli Fərəh, Yavərzadə Bəsti Dərman bitkilərinin müxtəlif formalarının istehlakına təsir edən amillərin araşdırılması: biyan bitkisi	264
Qasımova Afaq Gəncə-Qazax bölgəsində payızlıq yonca bitkisinin becərilməsi texnologiyası	272

Canməmmədova Rəsmiyyə, Hüseynli Şərqiyyə, Quliyeva Lalə, Zeynalova Nərgiz, Teyyubova Afaq, Həsənova Rəvanə	
Bəzi efiryağlı bitkilərin antimikrob təsir xüsusiyyətləri	277
Гурбанов Эльшад, Алиев Кенан	
Биоэкологические особенности водно-болотной растительности окрестности озера Суговшан Сабирабадского района	283
Rzayeva Afaq, Əliyeva Mətanət, Məmmədova Roza	
Məşə fitosenozlarında bitki kütləsinin və torpaq mikrobiotasının tədqiqi	286
Manafova Aydan, Piriyyəva Zemfira, Musayeva Gülmirə, İsmayılova Kəmalə, Abışova Günay	
Azərbaycanın müalicəvi əhəmiyyətli bitkilərinin bioloji xüsusiyyətləri və onların mikoloji təhlükəsizliyi	289
Canməmmədova Rəsmiyyə, Rzayeva Sevinc, Nəcəfova Aygün, Əfəndiyeva Aliyə, Əliyeva Günay	
Həmişəyaşıl ağac və kol bitkilərinin növ tərkibi və onların göbələk xəstəliklərinə davamlılığına görə qiymətləndirilməsi	295
Məmmədova Zülfiyyə, Umudova Şəfiqə	
Mingəçevir şəhəri kür boyu ərazisində rast gəlinən əsas yem bitkiləri və onların bioekoloji xüsusiyyətləri	301
Мехтиева Лала	
Грибковые заболевания деревьев и кустарников, растущих на территории Сиязьянского и Шабранского районов	304
Вахşıев Vazeh	
Kiçik Qafqazın mərkəzi hissəsi botaniki – coğrafi rayonunun floristik təhlili	309
Cahangirova Nella, Mustafayeva Sitarə	
Böyük Qafqazın şimal-şərq rayonlarında yayılan <i>Achillea</i> L. cinsi növləri	315
Hüseynova Humirə	
Azərbaycanın Xəzər sahili florasının sistematik strukturu	320
Mursal Nigar	
Morphometric and vitality structure of the rare taxon <i>Galanthus Alpinus</i> sosn. var. <i>Alpinus</i> in the north-eastern part of the Greater Caucasus	323
Mustafayeva Lətafət, Məmmədova Pəri	
Türkiyənin Spil dağından və Qubanın Qəçrəş kəndi ərazisindən toplanmış Qaraqınıq taksonlarının anatomik xüsusiyyətlərinin qarşılıqlı müqayisəsi	327
Kişiyyəva Şani, Muxtarova Şəkər	
Qızılağac körfəzinin diatom yosun növlərinin sistematikasını və bioekologiyasını	330
Əkbərova Çiçək	
Azərbaycan florasında <i>Sedum</i> L. cinsinə daxil olan növlərin taksonomik təhlili	334
Эфендиева Шахла	
О роли высшей водной растительности в самоочищении водоемов	337
Cabbarov Musa	
Friqanaların yarımsəhra, bozqır və arid seyrək meşəliklə qarşılıqlı əlaqəsi	340
Həmzəyeva İnsaf, Həmzəyeva Aydan	
Abşeron yarımadasının neftlə çirklənmiş ərazisində CIS-texnologiyası və kosmik təsvirlər vasitəsi ilə bitki örtüyünün xəritələrinin tərtibi	343
Gasanova Arzu, Bunyatova Lala	
Determination of structure of the mycobiota of dry subtropical fruits which are distributed in Absheron	347

Cəfərzadə Böyükxanım, Həsənova Ayişən, Abdıyev Vilayət

Duz stresinin su kulturasında becərilmiş lobyə cücərtilərində fotosintetik piqmentlərin miqdarına və peroksidazanın aktivliyinə təsiri.....351

Ələskərova Fidan, Qədimov Ələddin

Qusar rayonunun ərazisində bitən *Orchis Purpurea* bitkisinin yerüstü hissəsində torpaqdan mənimsənilən bəzi ağır metalların paylanması356

İsmayılova Sevinc, Cəlilova Səbilə, Rəsulova Sədaqət, Rəhimova Samirə

Sink sulfat əlavə edilmiş qidalı mühitdə yetişdirilən soya (*Glycine Hispida* L.) bitkisinin morfoloji göstəriciləri.....360

Piriyev İnsallah, Babayeva Gülnarə, Ənnağiyeva Mələhət, Quliyeva Bikə

Duzlu mühitdə inək noxudu (*Vigna Unguiculata*) bitkisinin bəzi morfoloji göstəricilərinə və azot mübadiləsinə trixodermanın təsiri364

Qədimov Ələddin, Tahirli Sevdə, Mirzəyeva Gülnar, Əzimzadə İlahə

Yumşaq buğda sortunun morfofizioloji parametrlərinə *Trichoderma* mikromisetinin təsirinin tədqiqi369

Hüseynova Təravət, Mikayılova Rəna, Abuşova Xəyalə, Kərimova Fərqanə

Quraqlıq şəraitində paxlalı bitki nümunələrinin fotosintetik aparatının adaptiv imkanları.....373

BÖLMƏ 4: ZOOLOGİYA VƏ AKVAKULTURALAR, FİZİOLOGİYA

Ramin Həşimov, Nəcəfov Canbaxış, Həşimova Aysel

Abşeron yarımadasında sürünənlərin əzələ və sümük toxumasında zəif toksiki təsirə malik olan mikroelementlərin toplanması.....378

Kərimova Natavan, Tağiyev Əbülfəz

Qızılağac milli parkında bəzi oturaq quş populyasiyalarına yırtıcı heyvanların təsiri382

Məmmədov Çingiz, Rzayeva Nəzrin

Bester körpələrinin (*Huso Huso X Acipenser Ruthenus*) yemləndirilməsindən asılı olaraq morfo-bioloji və fizioloji göstəriciləri.....386

Qarayeva Məxmər, Məmmədov Çingiz

Müasir ekoloji şəraitdə Qudyalçayın ixtiofaunası.....392

Hacıyeva Aysel, Məmmədov Çingiz, Rzayev Fuad

Akvakultura şəraitində Fe₃O₄ nanohissəciklərinin adi çəkinin bağırsaqlarında toplanması və patomorfoloji dəyişikliklərin öyrənilməsi.....397

Bayramova Könül

Azərbaycanın qərb bölgəsində ev quşlarının bəzi Sestod və Trematodlarının biomorfoloji xüsusiyyətləri.....404

Təməyeva Tərlan, Əliyev Saleh, Mənsimova İlahə

Sarısu gölünün zooplanktonunun öyrənilməsinə dair407

Tahirova Naibə, Quliyeva Hökümə

Alma meyvəyeyəninin (*Laspeyresiya Pomonella* L.) morfo-bioloji xarakteristikası.....410

Mənsimova İlahə

Ağzıbir gölündə hidrobiontların qida zəncirində *Mnemiopsis Leidy* invaziv növünün rolu414

Mehdizadə Bilal, Əliyev Saleh, Mənsimova İlahə

Sarısu gölünün zoobentosun öyrənilməsinə dair418

Zeynalova Zülfiyyə, Ağayev Bəhlül	
Göyün sürfələrinin (<i>Diptera, Tabanidae</i>) parazitləri.....	421
Kərimova İlhamə, Hüseynzadə Gülər, Hüseynova Ellada	
Qarabağda yayılmış yarpaqyeyən böcəklər.....	424
Həsənova Amaliya	
Böyük Qafqazın şimal-şərq ədəklərində qoyunlar arasında yayılmış başlıca helmintoz törədicilərinin bioekoloji xarakteristikası.....	430
Nəsirova Nərmən, Əliyev Saleh	
Varvara su anbarının zooplanktonunun növ tərkibi.....	435
Valiyeva Sakina	
Detection of <i>Eimeria Meleagridis</i> (Eimeriidae, Coccidia) in Türkiye (<i>Meleagridis Gallopavo</i>) in Nakhchivan Autonomous Republic.....	439
Ağayeva Aysel	
Sağlam və helmintlərlə yoluxmuş xəstə qoyunlarda hemoqlobininin təyini.....	442
Süleymanova İradə, Əlizadə Aysu	
Varvara su anbarında yaşayan <i>Melanopsis Praemorsa</i> (L., 1758) molluskunun insan və heyvan trematod faunası.....	445
İsmayılova Gülnaz, Tahirova Elyanə	
Azərbaycanın ağqanadlı faunasına yeni əlavə – <i>Trialeurodes Lauri</i> (Signoret, 1882).....	449
Аллахвердиева Аида, Султанова Наргиз	
Фитогельминты поражающие картофель (<i>Solanum Tuberosum</i> L.) в Азербайджане.....	454
Quliyeva Hökümə, Əbilova Elnarə	
Azərbaycanda tut ipəkqurdunun həyat qabiliyyətliliyinin artırılması üsulunun işlənilməsi.....	458
Hüseynova Elnarə	
Göygöl rayonunda yaşayan herentoloji yaş qruplarında rast gəlinən patoloji dəyişikliklərin tədqiqi.....	463
İsmayılova Könül, Abbasova Ləman, Ağazadə Həqiqət, Cavadova Kəmalə, Pənahova Elmira	
Alzheimer xəstəliyi modelində albinos siçovullarda məkan yaddaşına kurkuma ləngəninin protektiv təsir effektinin tədqiqi.....	465
Bayramova Yeganə	
Müxtəlif funksional vəziyyətlər zamanı uzunömürlülərdə baş beyinin bioelektrik aktivliyinin xüsusiyyətləri.....	468
Cəfərova Gülnar	
Embriyal inkişaf dövrünü anaların hipoksiyası şəraitində keçirmiş cinsi yetişməyə çatmış siçovullarda hemostaz sisteminin vəziyyəti.....	473
Аббасова Ляман, Исмаилова Кенуль, Ага-заде Хагигат, Джавадова Кямал, Панахова Эльмира	
Экспериментальное исследование гиперпротекторных свойств экстракта шафрана.....	476
Rüstənova Tükəzban	
21 yaşlı sanqivinin tipli tələbələrində imtahan prosesinin emosional gərginliyinin təsirindən vegetativ göstəricilərin dəyişməsi.....	481
Babayev Xanağa, Abbasov Rəqif, Şükürova Pərvanə, İsrəfilova Afət, Əliyeva Rəvanə, Qasımova Gülnarə, Axundova Gülnar	
Zəfəran (<i>Crocus Sativus</i> L.) ekstraktının və zirə (<i>Nigella Sativa</i> L.) yağının qəbulu fonunda yaşlı ağ siçovullardan alınmış balaların fiziki göstəricilərinin dəyişməsi.....	484

Məmmədova İranə

Etanolun dölə təsirindən sonra postnatal ontogenezdə baş beyində
QAYT-T mübadiləsinin dəyişilməsi488

İbrahimova Könül

Anaları qida deprivasiyasına məruz qalmış siçovulların
beyin strukturlarında QDK və QAYT-T fermentlərinin fəallığının dinamikası493

Sultanlı Maya, Əsgərov Fəxrəddin

Kəskin səs qıcığından sonra qidada zülal çatışmazlığı şəraitində siçovullarda
orbital qabığın morfoloji xüsusiyyətləri498

Qədimova Zəfirə, Quliyeva Dilbər, Rəhimova Təranə,

Məmmədova Xanım, Bullayev İslam

Yaşlı şəxslərdə ürəyin işemik xəstəliklərinə səbəb olan amillər.....504

Cəfərova Gülnar

Embriional inkişaf dövrünü anaların hipoksiyası şəraitində keçirmiş
cinsi yetişkənliyə çatmış siçovullarda hemostaz sisteminin vəziyyəti509

Мадатова Валида

Влияние физической нагрузки на тромбиновое время у животных
с дерцептацией периферического конца обонятельной луковицы512

Məmmədova Nəzakət, Zülfüqarova Pərvin

Hipovolemik şok fonunda böyrək çatışmazlığı zamanı sidik analizinin
diaqnostik əhəmiyyəti515

Ələkbərova Mələykə, Mehdiyev Arif

Siçovullarda yaddaş prosesinin yaranmasında dihidropirimidinazaya
bənzər zülal 2-nin rolunun öyrənilməsi517

Qaziyev Afiq, Məmmədov Xeybər, Şahmalıyeva Səbinə,

Məmmədova Günəl, Vəliyeva Sevdə

Embriogenezin dölünü hipoksiyası və fiziki yükləndən sonra müxtəlif yaşlı
balaların baş beyinin elektrofizioloji göstəriciləri.....520

Əliyeva Nəzakət, Xairova Venera

Neyrodegenerasiyanın eksperimental modelində siçovulların baş beyində
qlutamat mübadiləsi525

Kərəмова Natəvan, Qasımov Çingiz

Sumqayıtda yaşayan uzunömürlülərin psixoloji həyəcan və depressiya
göstəricilərinin tədqiqi530

Əkbərova Aydan, Fərəcova Aysel

Süd vəzi xərcənginin diaqnozu.....533

İdrisova Vəzifə, Fərəcova Aysel

3D orqan transplantasiyası536

Мамедова Севиндж

Изменение поведенческих реакций сазана при воздействии
фосфорного удобрения.....539

İskəndərova Nərmən, İbrahimova Könül

Alzheimer xəstəliyinin müalicəsi üçün nanotexnoloji üsullardan istifadə543

Baxşiyeva Alina, İbrahimova Könül

COVID-19 və digər tənəffüs xəstəliklərində kök hüceyrə terapiyası545

Аббасов Рагиф, Бабаев Ханага, Мухтаров Махир,

Гусейнова Гюльнара

Лечебные свойства анодной электролизной воды (АЭВ)549

Allahverdiyev Bəxtiyar, Qurbanova Gilas, Həsənova Arzu, Əliyev Səbuhi Nərə balıqların müxtəlif toxumalarında nəqliyyat ATF - azaların fəallığına xam neftin təsiri.....	552
Fərəcova Aysel Ağ Naftalan yağının ağ siçovulların davranış parametrlərinə təsiri.....	556
Babayeva Ruhəngiz, Məmmədova Nəzakət Normal və hipoksiyaya məruz qalmış heyvanların qanında adrenalin və insulinin miqdarının dəyişməsi	559
Азимова Армила, Курбанова Гилас, Юнусова Вафа, Ибрагимова Самира Влияние 40 дневной 40% углеводной недостаточности в пище на содержание среднемoleкулярных пептидов в крови белых крыс.....	562
Zülfüqarova Pərvin, Məmmədova Nəzakət İşıq desinxronlaşmasının kompensator proseslərin dərəcəsinə təsirinin təhlili	566
İsayeva Elnarə, Məmmədova Nəzakət, Vəliyeva Səfurə Siçovulların bəzi toxumalarında fiziki yük və ionlaşdırıcı şüaların şəkər miqdarının tənziminə təsiri.....	569

BÖLMƏ 5: MİKROBİOLOGİYA, BİOTEXNOLOGİYA, QIDA MÜHƏNDİSLİYİ

Həsənova Vəfa Becərilən yonca bitkilərində ləkəlilik xəstəliyi törədicilərinin ekolo-bioloji xüsusiyyətləri	572
Muradalızadə Fəridə <i>Laetiporus Sulphureus</i> göbələyinin müxtəlif ştamlarının biokütləsinin müqayisəli tədqiqi	575
Əliyeva Gülnar Trichoderma cinsinə aid göbələk növlərinin şerti-patogen bakteriyalara qarşı antibiotik aktivliyi.....	580
Əliyev İlham, Əliyeva Fəridə Yonca bitkisi becərilən torpaqlarda potensial patogen göbələklərin eliminasiyası xüsusiyyətləri	583
Əliyev Fikrət, Əliyeva Nurlana Trametes Quel. cinsinə aid növlərin ştamlarının antifunqal aktivlikləri.....	586
Möhbəlizadə Pənah, Cəfərov Mirmusa, Babayeva İradə, Alkişiyeva Kəmalə Ağdam rayonu ərazisində istifadə olunan spontan qatıqların tərkibindən ayrılmış süd turşusu bakteriyaları və maya göbələklərinin miqdarı	590
Qasımova Aygün Abşeron yarımadasının üzvi maddələrlə çirklənmiş su hövzələrinin biopreparatlarla təmizlənməsi üsulları.....	593
Рагимова Мехнура, Гасанова Севда, Сулейманова Гюльшан Выделение и идентификация актиномицетов, распространенных на плодах.....	597
Əliyeva Nəсібə, Cəfərov Mirmusa, Hüseynova Sənəm, Əhmədov İsmət Metal nanohissəciklərin şerti – patogen mikrob kulturalarına qarşı antibakterial təsiri.....	601
Hüseynov Anar, Həsənova Gülnarə, Cəmilli Əfsanə Qasımzadə Esmira, Abdullayeva Süsən Araz çayının Azərbaycan ərazisindəki suyunun mikrobioloji göstəricilərə görə qiymətləndirilməsi	604

Шафиева Самира, Маликова Айгюнъ	
Изучение брожения сахаров дрожжевыми культурами	609
Günəşova Günay, Əhmədova Fərayət, Xəlilov Rövşən	
Azərbaycan Respublikasının bəzi termal su mənbələrindən ayrılmış bakteriyaların öyrənilməsi və cins tərkibinə qədər identifikasiya edilməsi	614
Niftəlizadə Səma, Həsənova Sevdə, Quliyeva Sevinc	
Bəzi substratlardan ayrılmış piqmentli aktinomisetlərin inkişafına müxtəlif qidalı mühitlərin təsiri	617
Binat Gaoussou, Alkishiyeva Kamala	
Antibacterial activity of newly synthesied organic compounds	621
Əhmədova Fərayət	
Azərbaycan Respublikasının termal sularında yaşayan bakterial hüceyrələrin və sporların morfoloji – struktur quruluşu	624
Babayeva Çinarə, Güləhmədov Saib	
Bakteriosinlərin antimikrob fəallığına ekzogen amillərin təsiri	629
Uzunalova Əminə, Məmmədliyəva Məryam	
Buğda unundan hazırlanan çörəyin gicitkən (<i>Urtica Dioica</i>) tozu ilə zənginləşdirilməsi	633
Əkbərzadə Zeynəb	
Bitki mənşəli alternativlər: yulaf südü konsentratının emalı	639
Qəhrəmanzadə Tamilla	
Qida sənayesində alma meyvələrinin emalı zamanı alınan tullantılardan istifadə edilməsi	643
Yusifova Mehriban, Ağayeva Lamiyə	
Funksional təyinatlı bitki toxumları tətbiq etməklə yeni çeşid pastila-qənnadı məmulatlarının texnologiyalarının işlənməsi	646
Əliyeva Aytən, Nəsrullayeva Günəş	
Qida xammalı və qida məhsullarında tədqiqat metodları əsasında keyfiyyətin tədqiqi	650
Əlibəyov Abugül, Fərzəliyev Elsevər	
Nar (<i>Punica Granatum L.</i>) meyvəsindən şirə istehsalı üçün aromatlq konsentratların alınması	654
Aliyev Emil, Qurbanov Nüsrət	
Şəmkir zonasında yetişdirilən bir sıra kartof sortlarının kulinar texnoloji xassələrinin öyrənilməsi	660
Nurəliyev İsmayıl	
Buğda unundan hazırlanan çörəyə prebiyotiklərin qatılması ilə qidalıq dəyərinin yüksəldilməsi	664
Məmmədzadə Məhəmməd	
Süd əsaslı funksional məhsulların çeşidinin genişləndirilməsi yolları	669
Əliyev Ceyhun, Məhərrəmovə Mehriban	
Kokos südündə hazırlanmış dondurmanın fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri və müqayisəsi	673
İsayeva Ruhyyə, Fərzəliyev Elsevər	
Azərbaycanın Qarabağ bölgəsinin üzüm sortlarından alınan alkoqollu içkilərin keyfiyyətinə təsir edən amillər	677

**Azərbaycan xalqının Ümummilli Lideri
Heydər Əliyevin
100-illik yubileyinə həsr olunmuş**

**“BİOLOGİYANIN AKTUAL PROBLEMLƏRİ
DAVAMLİ İNKİŞAF KONTEKSTİNDƏ”**

mövzusunda

RESPUBLİKA ELMİ KONFRANSININ

MATERİALLARI

Bakı, 24-25 may, 2023-cü il

Çapa imzalanıb: 17.10.2023
Format 70x100 1/16. Ofset kağızı.
Həcmi 43,5 ç.v.. Sayı 100

Bakı Dövlət Universitetinin Nəşr Evində çap olunmuşdur.

AZ 1148, Bakı şəh., ak. Z. Xəlilov küç. 33

Tel: (+99412) 538 87 39 / 538 50 16

e-mail: bdumetbee@gmail.com

www.bsu.edu.az