

Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi  
Bakı Dövlət Universiteti

**“2409.01”** -“Genetika” ixtisası üzrə fəlsəfə  
doktoru proqramı əsasında doktorluq imtahanı  
üçün

## **PROQRAM**

Bakı Dövlət Universitetinin Biologiya fakültəsinin  
Elmi Şurasının qərarı ilə tövsiyə edilmişdir.

Protokol №8,  
05.12.2018-ci il

Bakı-2018

## **GENETİKA SELEKSİYANIN ƏSASLARI**

Genetika bir elm kimi bu gün bioloji elmləri birləşdirir və istiqamətləndirir. Bu onunla bağlıdır ki, genetika elmi canlıların mütəşəkkilliyinin bütün səviyyələrində (molekulyar, hüceyrə, orqanizm və populyasiya) iki fundamental xüsusiyyəti-irsiyyət və dəyişkənliyi öyrənir.

Bu fənnin məqsədi-dialektik materializm əsasında tələbələrə irsiyyətin tamlığı və diskretliyi, irsiyyətin maddi vahidi olan gen və onun dəyişməsi, genetikanın əsas üsulu-genetik analiz və onun həlledici qabiliyyəti, genetika elminin digər bioloji elmlərlə və praktika ilə (seleksiya, tibb biotexnologiya) əlaqəsi haqqında təsəvvür verməkdən ibarətdir.

Genetika fənninin öyrənilməsi praktiki və seminar məşğələlərinin keçirilməsini tələb edir.

Tədris prosesində tablolardan, diopozitivlərdən, kinofilmlərdən, texniki vəsaitlərdən və müasir kompüterlərdən istifadə etmək lazımdır.

### **Fənin mənimsənilməsi məqsədi.**

Bioloji elmlərin açarı sayılan “genetika” fənninin məqsədi müasir tələblərə cavab verən, dərin nəzəri və praktiki hazırlığa malik olan, biotexnologiya sahəsində

müvəffəqiyyətlər əldə etməyi bacaran yüksək ixtisaslı bioloqları yetişdirməkdən ibarətdir.

### **Digər fənlər strukturunda yeri və əlaqəsi.**

Genetika fənni bakalavr hazırlığında baza fənlərinə daxildir. Genetika fənni mütəxəssis hazırlığında kimya (üzvi kimya), riyaziyyat və fizika fənləri ilə bilavasitə sıx bağlı olub, bu fənlərin öyrənilməsi nəticəsində əldə edilmiş bilik və bacarıqlara istinad edir.

Fənnin mənimsənilməsi nəticəsində bakalavrlar

### **Bilməlidirlər:**

XXI əsrdə insanların artan tələbatının ödənilməsində genetikanın nəzəri əsaslarına uyğun seleksiyanın qarşısında duran əsas məsələləri, yeni bitki sortları, heyvan cinsləri və mikroorqanizm stammlarının yaradılması yollarını, irsiyyət və dəyişkənliyin, həmçinin mühitin rolunu və insanların sağlamlığına yönəlmiş müasir tədbirləri.

### **Bacarmalıdırlar:**

Bakalavr səviyyəsində genetika və seleksiyanın əsas qanunauyğunluqlarını dərk etməyi, çirklənmiş ətraf mühitin (fiziki və kimyəvi amillərin) canlı orqanizmlərdə törədə biləcəyi zərərli mutasiyalar haqqında mühakimə yürütməyi, mikroskopdan istifadə etməklə normal xromosomları

zədələnmiş xromosomlardan fərqləndirməyi, bitki və bəzi heyvan obyektləri ilə təcrübə qoymağı.

### **Yiyələnməlidirlər:**

İrsiyyətin maddi əsaslarına, Mendelin irsilik qanunauyğunluqlarına, qeyri-allel genlərin qarşılıqlı təsirinin müxtəlifliyinə, cinsiyyətin təyini və krossinqoverin mexanizminə, dəyişkənliyin öyrənilməsinə və onun seleksiyada əhəmiyyəti haqqında biliklərə, gen və onun quruluşu haqqındakı məlumatlara, genetikanın tətbiq sahəsi olan seleksiyanın genetik əsaslarına, o cümlədən sort və cinslərin alınma üsullarına, insan genetikası və onun öyrənilməsi üsullarına, biotexnologiyanın müasir üsullarına.

### **Kursun mövzular və saatlar üzrə bölgüsü**

<i>N</i>	<i>Mövzuların adı</i>	<i>saatlar</i>	
		<i>müh.</i>	<i>lab.</i>
1.	Genetikanın üsulları, məsələləri, inkişaf mərhələləri. İrsiyyətin maddi əsasları.	2 s.	2 s.
2.	İrsiyyətin molekulyar əsasları.	2 s.	2 s.
3.	Q.Mendelin üsulları. Monohibrid və polihibrid çarpazlaşma. Qeyri-allel genlərin qarşılıqlı təsiri.	2 s.	2 s.
4.	İlişikli irsilik və krossinqover.	2 s.	2 s.

5.	Prokariotlarda genetik analiz. Nüvədənkənar irsiyyət.	2 s.	2 s.
6.	Irsi və qeyri-irsi dəyişkənlik.	2 s.	2 s.
7.	Xromosom dəyişilmələri. Gen mutasiyaları.	2 s.	2 s.
8.	Genin strukturu.	2 s.	2 s.
9.	Genetik proseslərin molekulyar mexanizmləri.	2 s.	2 s.
10.	Fərdi inkişafın genetikası.	2 s.	2 s.
11.	Gen mühəndisliyinin əsasları.	2 s.	2 s.
12.	Populyasiya və təkamül genetikası.	2 s.	2 s.
13.	İnsan genetikası.	2 s.	2 s.
14.	Seleksiyanın genetik əsasları (bitkilərin seleksiyası).	2 s.	2 s.
15.	Seleksiyanın genetik əsasları (heyvanların seleksiyası).	2 s.	2 s.
	Cəmi 60 s.	30	30

1. Giriş. Genetikanın məqsədi, üsulları, məsələləri və inkişaf mərhələləri. Mitoz və meyoza. Mitotik tsikli və mitozun fazaları. Meyoza və qamətlərin əmələ gəlməsi. Meyozun fazaları

və mərhələləri. Xromosomların konyuqasiyası. Xromosom sayının reduksiyası. Mitozun və meyozun genetik rolu.

Genlərin birləşməsi və rekombinasiyası üçün haplo və diplofaza dəyişilmələrinin əhəmiyyəti. Kariotip. Somatik hüceyrələrdə xromosomların cüt olması. Homoloji xromosomlar. Xromosomların morfoloqiyasının və sayının spesifikliyi. Xromosomların quruluşu: xromatid, xromonem, xromosomların heteroxromatin və euxromatin sahələri. Xromomer. Sentromer. Mitozun və meyozun gedişində xromosomların morfoloqiyasının və mütəşəkkilliyinin dəyişilməsi. Nəhəng xromosomlar. (1,2 ,10, 13, 22).

2. Nuklein turşularının genetik rolunun sübutu (transformasiya və transduksiya. F.Qriffitsin, O.Everinin, C.Lederberqin və Sinderin işləri). DNT-nin və RNT-nin strukturu. Uotson və Krikin DNT modeli. Genetik informasiyanın realizə olunmasında nuklein turşularının funksiyası: replikasiya, transkripsiya və translyasiya, DNT-nin və RNT-nin strukturu.

Genetik kod. Kodun tripletlərdən qurulmasının sübutu. Genetik xüsusiyyətləri. Kodun universallığı. Prokariot və eukariot orqanizmlərin xromosomlarının molekulyar

mütəşəkilliyyəti. Xromatinin komponentləri: DNT, RNT, histonlar, digər zülallar. (2, 5, 10, 13, 14, 21, 22).

3. Mendelin kəşf etdiyi monohibrid çarpazlaşmada irsiyyətin qanunauyğunluğu: birinci nəslin eyniliyi, ikinci nəslin parçalanması qanunları. Analizedici çarpazlaşma. Genotip və fenotip.

Əlamətin monogen nəzarəti və müxtəlif tip allellərin qarşılıqlı təsiri nəticəsində ikinci nəslə və analizedici çarpazlaşmada fenotip və genotipə görə parçalanma – 3:1; 1:2:1; 1:1. dominantlığın nisbəti. Qeyri – allel genlərin qarşılıqlı təsiri: komplementar, epistaz. Polimeriya. Modifikasiya və pleyotrop. Genlərin qarşılıqlı təsirinin biokimyəvi mexanizmi. Kəmiyyət əlamətlərinin irsiyyətinin xüsusiyyətləri. Kəmiyyət əlamətlərinin öyrənilməsində statistik üsulların istifadəsi. Genotip haqqında təsəvvürlər – allel və qeyri-allel genlərin qarşılıqlı təsiri kimi. Penetrantlıq və ekspressivlik. (2, 5, 11, 13, 15, 21, 22, 23).

4. Cinsiyyət xromosomları, homo- və heteroqamet cinsiyyət, cinsiyyətin təyininin xromosom tipləri. Cinsiyyətlə ilişkili əlamətlərin irsiyyəti. Cinsiyyətlə ilişkili əlamətlərin öyrənilməsində resiprok çarpazlaşmaların əhəmiyyəti.

Xromosomların ayrılmaması nəticəsində irsilik. Cinsiyyətin təyində balans nəzəriyyəsi. Kinandromorfizm.

İlişikli irsiliyin kəşfi. İlişikli irsiliyin öyrənilməsində Morqan məktəbinin işlərinin əhəmiyyəti. İlişikli irsiliyin xüsusiyyətləri. İlişikli qruplar. Krossinqover. Meyozun və mitozun dörd tel mərhələsində krossinqoverin baş verməsinin sübutu. Krossinqoverin öyrənilməsində analizədiçi çarpazlaşmanın və tetrad analizinin əhəmiyyəti. Krossinqoverin sitoloji sübutları. Çoxsaylı krossinqover. Interferensiya. Genlərin xromosomlarda bir xətt üzrə yerləşməsi. Mitotik krossinqover və onun xromosom xəritəsinin tərtib edilməsində istifadəsi. Morqanın irsiyyətin xromosom nəzəriyyəsi və onun əsas müddəaları. (1, 2, 21, 24, 25).

5. Transformasiya zamanı genetik rekombinasiya. Bakteriyalarda transduksiya. Plazmidlər. Episomlar və miqrasiya edən genetik elementlər (transpozonlar) haqqında anlayış. Onların genetik informasiyanın ötürülməsində rolu.

Qeyri-xromosom irsiliyin qanunauyğunluqları və xromosom irsiliyindən fərqi. Ana fərdin sitoplazmasının effekti. Ali bitkilərdə alabəzəkliliyin nəslə keçməsi tipləri və mexanizmi. Plastid irsiyyət. Mitoxondrilərlə keçən irsiyyət. Plazmid irsilik. Plazmidlərin pro- və eukariotlarda yayılması.



Bitkilərdə erkək sitoplazmatik irsiyyət. Qeyri-xromosom irsilinin öyrənilməsinin təkamül problemlərinin anlayışında əhəmiyyəti. (4, 8, 10, 12, 21, 24, 25).

6. Irsi və qeyri-irsi (modifikasiya) dəyişkənlik haqqında anlayış. Modifikasiya dəyişkənliyi. Əlamətlərin formalaşması mühitin amillərinin və genotipin qarşılıqlı təsirinin bir nəticəsi kimi. Genotipin reaksiya norması. Modifikasiyanın adaptiv xüsusiyyəti. Modifikasiyaların qeyri-irsi xüsusiyyətləri.

Irsi dəyişkənliyin tipləri: kombinativ mutasiya. Kombinativ dəyişkənlik, onun yaranma mexanizmi, təkamüldə və seleksiyada rolu. Genom dəyişkənliyi: poliploidiya. Aneuploidiya. Avtopolipsoidlər. Amfidiploidiya – döllü allopoliploidlərin əmələgəlmə mexanizmi kimi. Poliploid sıralar. Poliploidyanın təkamüldə və seleksiyada rolu. Aneuploidlərdə meyozun xüsusiyyətləri və qamətlərin əmələgəlməsi, onların həyat qabiliyyəti və döllüyü. (2, 4, 8, 12, 13, 21, 23, 24).

7. Xromosom daxili və xromosomlararası dəyişilmələr: delesiyalar, duplikasiyalar, inversiyalar, transpozisiyalar. Onların yaranma mexanizmləri və genetik analizdə genlərin yerləşməsinin müəyyənləşməsi. Müxtəlif tip xromosom dəyişmələrində meyozun xüsusiyyətləri.

Gen mutasiyalarının təsnifatı. Düzünə və geri dönən generativ və somatik, adaptiv və neytral, letal və şərti letal, nüvə və nüvədənənar, spontan və induksiya olunmuş mutasiyalar haqqında təsəvvürlər. Molekulyar təbiətli gen mutasiyalarının yaranmasının ümumi xassəsi: əsasların dəyişilməsi, əvəz olunması, əsasların əlavə olunması və ya itməsi.

Radiasion mutageniz: ionlaşdırıcı və ultrabənövşəyi (UB) şüalanmaların genetik effekti. “Doza-effekt” qanunauyğunluqları. Kimyəvi mutageniz. Kimyəvi mutagenlərin təsirinin xüsusiyyətləri. ətraf mühitin mutagenləri və onların testləşdirmə üsulları.

Antimutageniz. Irsi dəyişkənlikdə homoloji sıralar qanunu (N.İ.Vavilov). Orqanizmlərin irsi dəyişkənliyinin təkamül və seleksiya prosesləri üçün əhəmiyyəti. (1, 2, 4, 12, 21, 24, 25).

8. Morqan məktəbinin genin quruluşu və funksiyası haqqında təsəvvürləri. Allelizmin funksional və rekombinasion analizi.

Allellər çoxluğu. Genin mutasion və rekombinasion bölünməsi. A.S.Serebrovski məktəbinin pilləli allelizm haqqında işləri. Psevdoallelizm. Sis-trans-test allelizm kriterisi

ilə müqayisəsi. S.Benzerin T4-fağında genin incə quruluşu haqqında tədqiqatları. Gen-funksiya vahidi kimi. Allellərarası komplementasiya hadisəsi, allelizm kriterisinin nisbiliyi. Genin incə quruluşunun tədqiqinə molekulyar-genetik yanaşma. (3, 5, 8, 12, 19, 21, 23, 24, 25).

9. Replikasiyanın molekulyar mexanizmi və genetik nəzarət. DNT-nin replikasiyasında yarımkonservativ üsul. Replikon haqqında anlayış. DNT-də struktur pozulmaların tipləri. Reparasiya proseslərinin tipləri. DNT-nin reparasion sintezi. Rekombinasiya hadisələri; homoloji krossinqover, saytspesifik rekombinasiya, transpozisiya. “Qırılma-birləşmə” sxemi üzrə ümumi rekombinasiya mexanizminin sübutu. Xollideyə görə rekombinasiyanın molekulyar modeli. Genlərin təsirinin tənzim olunmasında molekulyar mexanizmlər. Promotor səviyyəsində transkripsiyanın tənzim olunması. RNT-polimerazanın funksiyası. Operon sisteminin tənzimlənməsi. Jakob və Mono nəzəriyyəsi. Laktoz operonun genetik analizi; tənzimləyici gen və operator gen. Zülalların sintezinin tənzimlənməsində posttranskripsion səviyyə. Miqrasiya edən genetik elementlərin genin təsirinin tənzimlənməsində rolu. (4, 5, 8, 9, 10, 12, 21, 23, 24, 25).

10. Fərdi inkişaf prosesində genomun stabilliyi və genlərin differensial aktivliyi. Sitoplazmanın ikin differensiasiyası, erkən embriogenezdə genlərin təsiri. Genlərin amplifikasiyası. Nüvələrin transplantasiyalarına dair tədqiqatlar. Ontogenezdə xromosomların funksional dəyişkənliyi, hormonların və embriona induktorların rolu. Ontogenezdə əlamətlərin əmələ gəlməsini müəyyənləşdirən amillər; genlərin pleyotrop təsiri. Genlərin və hüceyrələrin mübadiləsi. Determinasiya. Somatik hüceyrələrin genetikası. Heterokarionlar. Allofen (ximer) heyvanlar. Toxumaların uyğunluğu və qeyri-uyğunluğu. Immunitetin genetikası. Ontokenezin genetik aspektləri. Onkogənlər. Onkozülallar. Ontogenez prosesində cinsiyyəti müəyyən edən mutasiyalar. Orqanizmlərin genetik biseksuallığı. Cinsiyyətin differensiasiyasında genetik nəzarət. Cinsiyyətin dəyişməsində hormonların təsiri. (1, 2, 4, 5, 12, 21, 23, 24, 25).

11. Gen mühəndisliyinin əsas məsələləri və metodologiyası. Vektorlar haqqında anlayış. Genlərin sintezi və ayrılması üsulları. Plazmid və DNT faqının əsasında prokariotların vektorları. Rekombinativ DNT molekulunun alınma üsulları, genlərin klonlaşdırma üsulları. Genlərin bankı. Eukariot vektorları. Maya göbələyi-gen mühəndisliyinin

obyekti kimi. Bitkilərdə və heyvanlarda gen mühəndisliyinin əsasları: ali orqanizmlərin hüceyrələrində transformasiya, heyvanların rüşeym və somatik hüceyrələrinə genləri daxil etmə, hüceyrə mühəndisliyinin məsələləri.

Biotexnologiyanın, kənd təsərrüfatının, tibbin, ekoloji problemlərin və xalq təsərrüfatının müxtəlif sahələrinin məsələlərinin həllində gen mühəndisliyinin əhəmiyyəti. Gen mühəndisliyinin sosial problemləri. (3,4, 5, 9, 12, 21, 23, 24, 25).

12. Növ və populyasiya haqqında anlayış. Populyasiya genetikasında riyazi modelləşmə. Hardy- Vaynberq qanunu və onun istifadə imkanları. S.S.Çetverikov – təcrübi populyasiya genetikasının banisi. Təbii populyasiyanın öyrənilmə üsulları. Populyasiyanın genetik tərkibinin dinamikasının amilləri: panmiksiyanın pozulması. Populyasiyanın sayının azalması (genlərin dreyfi), mutasiya prosesi, populyasiyalararası miqrasiya. Seçmənin təsiri. Populyasiyadaxili genetik polimorfizm və genetik yük haqqında anlayış. Təbii seçmə - populyasiyaların təkamülündə vahid istiqamətverici bir amil kimi. Uyğunlaşma və seçmə əmsalı haqqında anlayış. Təkamülün molekulyar-genetik əsasları. Tibbi genetika və

seleksiya üçün populyasiya genetikasının əhəmiyyəti. (2, 4, 5, 9, 10, 12, 21, 23, 24).

13. İnsan genetikasının öyrənilmə üsulları: geneoloji, əkizlər, sitogenetik, biokimyəvi, ontogenetik, populyasiya və toxuma kulturası. İnsanın kariotipi, genotip və mühit problemlərinin həllində əkizlər üsulundan istifadə edilməsi. Molekulyar-genetik üsullar əsasında insan genomunun strukturunun və aktivliyinin öyrənilməsi.

Tibbi genetikanın problemləri. Irsi xəstəliklərin insan populyasiyalarında yayılması. Irsiyyət və anadangəlmə anomaliyalar haqqında məlumat. Xromosom və gen xəstəlikləri. Gen qüsurlarının skriningi. İnsanın immunogenetikası və hemolitik anemiyalar. Irsi və anadangəlmə xəstəliklərin səbəbləri. Radiasiya və kimyəvi maddələrin genetik təhlükəsi. Alkoqolun hüceyrənin irsi strukturuna təsiri. Gen terapiyasının perspektivləri. Tibbi genetik məsləhətxanaların vəzifələri. Genetik nöqtəyi-nəzərdən irqçilik nəzəriyyələrinin tənqidi. Təbi mühitin qorunmasında cəmiyyətin rolu. Genetik və sosioloji amillərin insanın təkamülündə rolu. (3, 4, 5, 9, 10, 12, 21, 23, 24, 25).

14. Seleksiya bir elm kimi, onun predmeti və tədqiqat üsulları. Genetika seleksiyanın nəzəri əsası kimi. Başlanğıc

material haqqında təlim, N.İ.Vavilova görə mədəni bitkilərin mənşəyinin mərkəzləri. Sort, ştammlar haqqında anlayış. Mədəni və yabani bitki formalarının genofondunun saxlanması. Bitkilərin seleksiyasında süni mutasiyaların və kombinativ dəyişkənliyin istifadəsi. Gen mühəndisliyi üsullarının seleksiya işində perspektivliyi. Bitkilərin məhsuldarlığının artırılmasında poliploidyanın rolu. Bitki seleksiyasında çarpazlaşma sistemləri. Autbridinq. Inbridinq. Təmiz və ya insuxt xətlər. Uzaq hibridləşmə. Inbridinq əmsalı-örqanizmlərin homoziqotluq dərəcəsinin göstəricisi kimi. Heterozis hadisəsi və onun genetik mexanizmləri. Bitkiçilikdə sadə və ikiqat xətlərəarası hibridlərin istifadəsi. Erkək sitoplazmatik dölsüzlük (ESD) əsasında hibrid toxumların istehsalı. İrsilik əmsalı. Təkrarlanma və onun seleksiya prosesində istifadəsi. (7, 8, 9, 12, 14, 21, 24).

15. Ev heyvanlarının əhliləşdirilməsinin tarixi. Mədəni və yabani heyvan formalarının genofondunun saxlanması. Heyvanların seleksiyasında süni mutasiyaların və kombinativ dəyişkənliyin istifadəsi. Azərbaycanda ev heyvanlarının seleksiyası haqqında. Biotexnologiya və gen mutasiyaları. Allofen heyvanların alınması. (2, 4, 5, 10, 12, 21, 24).

## ƏDƏBİYYAT

1. Rauf Quliyev, Kamilə Əliyeva. Genetika, BDU, 2002.
2. Айала Ф., Каигер Дж. Современная генетика. М., «Мир», 1988.
3. Бочков Н, П. Захаров А.Ф., Иванов В.И. «Медицинская генетика», М., Медицина, 1984.
4. Гершензон С.М. Основы современной генетики. Киев, «Наукова Думка», 1983.
5. Гершкович И. Генетика, М., Наука, 1968.
6. Грин Н., Статут У., Тейлор Д. «Биология», 1990.
7. Quliyev R.Ə. Genetikanın əsasları ilə bitkilərin seleksiyası. Bakı, BDU nəşriyyatı, 1993.
8. Дубини Н.П. Общая генетика. М., Наука, 1986.
9. Инге-Вечтомов С.Г. Введение в молекулярного генетику. М., Высшая школа, 1983.
10. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. Москва, Высшая школа, 1989.
11. Кемп П., Армс К. Введение в биология. М., Мир, 1988.
12. Лобашев М.Е. Генетика, изд-во ЛГУ, 1969.
13. Лобашев М.Е., Ватти К.В., Тихомирова М.М. Генетика с основами селекции. М., Просвещение, 1979.



14. Медведев Н.Н. Практикум по генетике. Изд-во Наука, 1966.
15. Орлова Н.Н. Генетический анализ. Москва, изд-во МГУ, 1991.
16. Рейвн П., Эверт Р., Айкхори С. Современная ботаника. М., Мир. 1990.
17. Фогель Ф., Мотульски А. Генетика человека. М., Мир, 1990.
18. Мәснун Вабаяев, Мәсид Мәсидов. Genetikadan praktikum, “Çaşıoğlu”, 2006.
19. Стеранов В.М. Молекулярная биология. Структура и функции белков, М., «Вышая школа», 1996.
20. Приходченко Н.Н., Шкурат Т.П. Основы генетики человека. Ростов на Дону, «Феникс», 1997.
21. Мәснун Вабаяев. Genetikadan məsələlər (izahlı, həlli ilə), “Çaşıoğlu”, 2006.
22. Стент Г., Келиндар Р. Молекулярная генетика. М., «Мир», 1981.
23. И.Ф.Жимулёв. Общая и молекулярная генетика. Новосибирск, 2003.
24. У.Клаг, М.Каммингс. Основы генетики, Москва, 2009.

25. Babayev M. Molekulyar genetikadan mühazirələr. Bakı, BDU, 2006.