

FƏXRƏDDİN MUSTAFAYEV, ELDAR HÜSEYNOV  
MƏMMƏD SALMANOV

# **BAYTARLIQ TƏBABƏTİ GENETİKASI**

Ali məktəblər üçün dərslik  
I HİSSƏ

Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirinin  
01.10.2010-cu il tarixli, 1275 sayılı əmri ilə ali  
məktəblər üçün dərslik kimi təsdiq edilmişdir.

BAKİ – “ELM” – 2013

**Elmi redaktor:** Ramiz Səfərov – *Baytarlıq elmləri doktoru, professor*

**Redaktor:** Rübail Allahverdiyev – *ADAU-nun professoru*

**Rəyçilər:** Ələddin Əsgərov – *ADAU-nun professoru, baytarlıq elmləri doktoru, əməkdar elm xadimi*

Pənah Muradov – *AMEA-nın müxbir üzvü, biologiya elmləri doktoru*

Məcnun Babayev – *BDU-nun «Təkamülün genetikası» kafedrasının professoru, biologiya elmləri doktoru,*

Canbaxış Nəcəfov – *ATU-nun «Tibbi biologiya və genetika» kafedrasının müdiri, biologiya elmləri doktoru, professor*

Nizami Seyidəliyev – *ADAU-nun elm və texnika üzrə prorektoru, biologiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent*

Səhman Bayramov – *Azərbaycan Elmi Tədqiqat Baytarlıq İnstitutunun (Az.ETBİ) direktoru, baytarlıq üzrə fəlsəfə doktoru*

**Mustafayev F, Hüseyinov E, Salmanov M.** Baytarlıq təbabəti genetikası. Ali məktəblər üçün dərslik. Bakı: «Elm», 2013, səh.

Dərslərdə genetikanın predmeti, məqsəd və vəzifələri, əhəmiyyəti, qısa inkişaf tarixi, tədqiqat üsulları, qanunları, irsiyyətin maddə əsasları, xromosom nəzəriyyəsi, irsiyyət və dəyişkənlik, ontogenezin, cinsiyyətin, populyasiyanın, immunitetin genetikası, genetik kod və informasiyalar, onların saxlanması, ötürülmə və realizasiya olunması mexanizmi, dəyişilməsi geniş və ətraflı şərh olunmuşdur. Mikroorqanizmlərin və virusların genetikası, heyvan və quşların anomaliyaları, irsi və teratogen xəstəliklər, qan qrupları və biokimyəvi polimorfizm, heyvanların ümumdünya genetik resurslarının müasir durumu, ekopatologiyalar və s. məsələlər də dərslərdə öz əksini tapmışdır. Dərslik ADAU-nun baytarlıq təbabəti, əzcaçılığı, zootexnik, aqronomluq, biologiya, ekologiya, balıqçılıq və balıqçılıq təsərrüfatı işi ixtisasları üzrə təhsil alan tələbələr, magistrələr və doktorantlar üçün nəzərdə tutulmuşdur. Həmçinin digər universitetlərin tibb, biologiya, tibbi biologiya ixtisaslarında oxuyan tələbələr, magistrələr, ali məktəblərin müəllimləri, baytarlıq təbabəti, tibb və biologiya, genetika, biotexnologiya, mikrobiologiya, aqronomluq sahəsində çalışan elmi işçilər, mütəxəssislər, orta məktəblərin biologiya müəllimləri və şagirdləri də istifadə edə bilərlər. Mikrobiologiya, virusologiya, molekulyar biologiya, gen mühəndisliyi və biotexnologiyanın elmi-texniki tərəqqisinin ən yeni nailiyyətlərinin əsərdə geniş təsvir olunması oxucu kütləsinin arealının daha da artması üçün əsaslı zəmin yaradır.

© “Elm” nəşriyyatı, 2013

## **ELMİ REDAKTORDAN**

Müasir qloballaşma dövrü elmi-texniki tərəqqinin dayanıqlı və davamlı inkişafa inteqrasiyasının sürətlə davam etməsi və bütün elmlərin, o cümlədən biologiya, təbabət, baytarlıq təbabəti, molekulyar biologiya, gen mühəndisliyi və biotexnologiya sahəsində fundamental-tətbiqi xarakterli tədqiqatların diapozonunun çox genişlənməsi ilə səciyyələnir. Lakin bütün bioloji elmlərin, xüsusilə təbabət və baytarlıq təbabətinin dinamik tərəqqisi və inkişafının əsasında genetik elmi durur. Məhz genetik elminin yeni elmi nailiyyətləri bioloji elmlər, o cümlədən təbabət, baytarlıq təbabəti, tibbi biologiya, Baytarlıq təbabəti biologiyası mikrobiologiya, immunologiya, virusologiya, bioetika, gen mühəndisliyi və biotexnologiya sahəsində yeni və səmərəli nailiyyətlər qazanıla bilər. Molekulyar biologiyanın ən yeni, müasir sahələri olan gen mühəndisliyi və biotexnologiya genlər səviyyəsində öyrənilir və bu üsulla həm aqrar sahənin, həm də sənayenin, xüsusilə tibbi və baytarlıq sənayesinin sürətli inkişafı təmin olunacaqdır. Qeyd edilənlər genetik, molekulyar genetik, immunogenetik və ekoloji genetik elmi istiqamətlərinin daha sürətlə inkişaf etməsi bütün dünya ölkələrində Davamlı İnsan İnkişafının təmin olunmasında müstəsna əhəmiyyətə malik olduğunu bir daha təsdiqləyir. Bu baxımdan ölkəmizdə ilk dəfə olaraq tərtib edilən «**Baytarlıq təbabəti genetikası**» adlı ali məktəb dərslərini biologiya, baytarlıq təbabəti, təbabət, biotexnologiya, gen mühəndisliyi, tibbi biologiya, elmlərinin ən böyük elmi-pedaqoji nailiyyəti kimi dəyərləndirmək lazımdır. Müəlliflərin uzun müddətli elmi-pedaqoji fəaliyyəti, təcrübəsi, yüksək elitar elmi eridusiya və intellektual səviyyəyə malik olması və həmin dərslərin hazırlanması üçün 14 ildən artıq çox gərgin işləməsi, böyük əmək sərf etməsi, fundamental-tətbiqi və xüsusi elmi, nəzəri-praktiki əhəmiyyətli ali məktəb dərslərinin müasir dünya təhsilinin tələblərini ödəyən səviyyədə tərtib olunmasına zəmin yaratmış və böyük stimül vermişdir.

Dərslər klassik və müasir dünya ədəbiyyatı, eləcə də vətən alimlərinin məlumatları və ədəbiyyatlarına istinad olunmaqla, mövcud ali məktəb dərsləkləri və «Baytarlıq təbabəti genetikası» fənninin tədris proqramı əsasında tərtib edilmiş, elmi yeniliklərlə çox zəngin və olduqca maraqlı, ensiklopedik xarakterli, fundamental bir əsərdir. Dərsləkdə genetikanın məqsədi, vəzifələri, inkişaf tarixi, elmin inkişafında dünya və vətən alimlərinin xidmətləri, genetikanın müayinə üsulları, irsiyyətin sitoloji və molekulyar əsasları, xromosom nəzəriyyəsi, cinsiyyətin, ontogenezin, populyasiyaların, mikroorqanizmlərin, virusların genetikası, immunogenetikanın əsasları, qan qrupları və biokimyəvi polimorfizm, kənd təsərrüfatı heyvanları və quşların genetik anomaliyaları, xəstəliklərə irsi davamlılıq və həssaslıq, mühit və ekoloji amillərinin təsiri, heyvanların ümumdünya genetik rezurslarının müasir durumu, qlobal ekoloji böhran və katalizmlərin genetik aspektləri və s. elmin həm klassik, həm də yeni, son və müasir nailiyyətləri və inkişaf etmiş dünya ölkələri alimlərinin məlumatları əsasında geniş və müfəssəl şərh olunub.

Şərh olunan bütün mövzular bir-birini tamamlayır, onların arasında qarşılıqlı dialektik və fəlsəfi vəhdət təşkil edir. Ayrı-ayrı mövzularda heyvan və quşların endemik növlərinin genefondunun qorunub saxlanmasına və mühafizə olunmasına, çoxlu sayda rəngli və rəngsiz foto təchizatına xüsusi önəm verilməsi dərslərin daha da qiymətli və oxunaqlı olmasına ümdə zəmin yaradır. Genetika, molekulyar biologiya, gen mühəndisliyi və biotexnologiyanın yeni, son elmi-praktiki əhəmiyyətli nailiyyətlərinin şərh olunmasına kitabın bütün fəsilərində olduqca önəmli yer verilmişdir. Hər bir fəslin başlanğıcında və ayrı-ayrı mövzuların mətnində dünya şöhrətli, korifey alimlərin və tarixi şəxsiyyətlərin dəyərli kəlamlarının, qiymətli sözlərinin, fikirlərinin şərhinə geniş yer verilməsi həm yenilik, həm də dünya elminə, təhsil sistemində inteqrasiya kimi dəyərləndirilməklə, müəlliflərin kəşfi hesab edilməlidir. Əsərdə nəinki baytarlıq təbabəti və heyvanların genetikasının əsas məsələləri, eləcə də ümumi genetikə, biologiya və təbabətin qlobal problemləri, insan və hər bir ailə üçün ümdə sayılan aspektlər (gen pozğunluğunun törətdiyi sindromlar, cinsiyyətin genetikası, rezus amili və qan qrupu ilə bağlı olan məsələlər və s.) şərh olunduğu üçün o, bütün oxucularda böyük maraq doğuracaq və oxucular ondan çox bəhrələnməkdir. Güman edirik ki, ölkəmizdə ilk dəfə olaraq tərtib olunan həmin dərslər baytarlıq təbabəti və onunla qırılmaz vəhdət təşkil edən bioetika, biologiya və təbabət sahəsində yüksək ixtisaslı kadr potensialının hazırlanmasına pozitiv təsir göstərəcəkdir. Dərslər hazırlanarkən 200-dən artıq dünya, xüsusilə Rusiya Federasiyası və vətən alimlərinin klassik və müasir dərslər, dərslər vəsaiti, monoqrafiya, kitab və elmi məqalələrinə istinad olunması onun fundamental və olduqca dəyərli, oxunaqlı bir əsər olmasına çox böyük zəmin yaradır və maraq dairəsini daha da artırır. Dərslər təkcə «Baytarlıq təbabəti və əczaçılıq» fakültəsinin tələbələri üçün deyil, həm də Tibb Universiteti və kolleclərinin və biologiya təmayüllü bütün ali məktəb

fakültələrinin müəllimləri, tələbələri, magistrlər, doktorantlar və ümumilikdə isə geniş oxucu ictimaiyyəti, yeni ailə qurmağa səy göstərənlər və gənc reproduktiv ailələr və şagirdlər üçün də çox qiymətli və dəyərli töhfə olacaqdır. Güman edirik ki, müasir dünya, xüsusilə Qərb və Avropa dövlətlərinin elmlərinə inteqrasiya edən həmin dərslük ölkəmizin elmi elitar ictimaiyyəti arasında olduqca böyük maraq doğuracaq, rəğbətlə qarşılanacaq, yüksək dəyərləndiriləcək və sevilə-sevilə oxunacaqdır.

Ramiz Səfərov  
*Bəyətliq elmləri doktoru,*  
*professor*

## ÖN SÖZ

*«Elm sərvətdən daha qiymətlidir. Çünki sərvəti sən qoruyursan, amma sənə elm qoruyur».*

**Həzrəti Əli**

*«Siz həmişə özünüzdən soruşmalısınız: mən öz təhsilim və Vətənim üçün nə etmişəm? Yorulmadan oxuyun və işləyin, onda xoşbəxtlik Sizin üzünüzdə güləcək və bəşəriyyətin gələcəyi naminə mütərəqqi nəşə edəcəksiniz. Əgər bu uğurlara nail ola bilməsəniz də mən bacardığımın «hamısını etdim» sözünü deməyə haqqınız olsun».*

**Lui Paster (27 dekabr 1892-ci ildə Fransa akademiyasının məşhur Sorbonni zalında 70 illik yubileyindəki çıxışından)**

*«İnsanın sağlamlığı, ekoloji vəziyyət, udduğumuz hava, içdiyimiz su – bütün bunlara biz çox böyük diqqət göstərməliyik».*

**İlham Əliyev**

XXI əsr bəşəriyyətin tarixinə mədəniyyətlərarası sivilizasiyaların dialoqu, elmi-texniki tərəqqinin dinamik düz xətlə yüksələn inkişafı və bütün dünya ölkələrinin Davamlı İnkişafa inteqrasiyası əsri kimi daxil olmuşdur. **İnformasiya və Kommunikasiya Texnologiyalarının (İKT), internet şəbəkəsi və kompyüter sisteminin, robot texnikasının, nanotexnologiyanın insanın həyatının bütün sferalarında tətbiq olunması** bəşəriyyətin Davamlı İnkişafının intensiv xarakter almasına çox böyük zəmin yaratmış və təkan vermişdir. *Nanotexnologiya* – XXI əsrin ən mütərəqqi, yeni texniki tərəqqisi olmaqla, *İnformasiya Cəmiyyətinin* formalaşması üçün müasir elmi nailiyyətlərdən və texnologiyalardan istifadə olunması nəticəsində daha sadə, kiçik ölçülü, partativ, yüksək dəqiqliyə malik olan cihaz və telekommunikasiya vasitələrinin yaradılmasından və onların geniş istifadə olunan sahələrinin, o cümlədən aqrar, biologiya, baytarlıq təbabəti və təbabət elmlərinin intensiv və çox sürətli inkişafı üçün də geniş yol açmışdır. Biologiyanın yeni və elmi-praktiki cəhətdən ən səmərəli sahəsi olan molekulyar biologiya təbabətin və baytarlıq təbabətinin qlobal və prioritet problemlərinin radikal həlli yollarının işlənilib hazırlanmasını təmin etmiş, olduqca uğurlu nailiyyətlərə və nəticələrə nail olunmuşdur.

Molekulyar biologiya bəşəriyyət üçün fundamental-tətbiqi və nəzəri əhəmiyyətli, geniş diapozrnlı və mütərəqqi elm sahəsi olmaqla, hazırda onun aşağıdakı müasir və prioritet sahələri formalaşmışdır:

- Molekulyar genetika
- Molekulyar sitologiya
- Molekulyar fiziologiya
- Molekulyar biokimya
- Molekulyar mikrobiologiya
- Molekulyar virusologiya
- Molekulyar biofizika
- Molekulyar immunologiya
- Molekulyar immunogenetika
- Molekulyar enzimologiya
- Genetika (gen) mühəndisliyi
- Biotexnologiya
- Vaksinologiya və s.

Əlbəttə, bu elm sahələrinin hamısının əsasında hüceyrə, onun orqanoidləri, xüsusilə xromosom dəstləri (yığımları) və genlər durmaqla onlar molekulyar biologiyanın əsas maddi bazasını və tədqiqat obyektini təmin edir. Həmin elm sahələri bir-biri ilə qarşılıqlı dialektik vəhdət təşkil edir, onların arasında qırılmaz bağlılıq vardır. Bunun başlıca səbəbi isə həmin elmlərin tədqiqat obyektini kimi məhz hüceyrədən, onun orqanoidlərindən və digər komponentlərindən **genetik marker** formasında istifadə olunmasıdır. Materiyanın bütün canlı aləminin (mikroflora, makroflora, mikrofauna, makrofauna) mövcudluğu, onların həyat fəaliyyəti, öz nəsilləri və populyasiyalarının dayanıqlı, davamlı inkişafı yalnız hüceyrədə gedən metabolizm prosesi (maddələr mübadiləsi) və onun formaları olan anabolizm (assimilyasiya prosesi) və katabolizm (dissimilyasiya prosesi), dezoksiribonuklein (DNT) və ribonuklein (RNT) turşuları, orqanoidlər və s. hesabına təmin olunur. Lakin canlı aləmin nəslinin, populyasiyalarının, morfoloji və funksional xüsusiyyətlərinin, irsiyyətinin, cins və növlərinin, cinsiyyətinin saxlanması əsas aparıcı komponenti və daşıyıcısı məhz xromosomlar və genlərdir. Xromosomlar, genlər, onların quruluşu, morfofunksional xüsusiyyətləri, o cümlədən təminatçısı olduğu irsiyyət, dəyişkənlik, ontogenez, hüceyrədə baş verən bütün proseslərin molekulyar mexanizmi məhz genetik elmi vasitəsilə öyrənilir və tədqiq olunur.

**Genetika – bütün biologiya elmlərini birləşdirən, onları istiqamətləndirən, materiyanın canlı aləminin mütəşəkkilliyinin mövcud olan səviyyələrində (molekulyar, submolekulyar, hüceyrə, toxuma, orqan, orqanlar, üzvlər sistemi, orqanizm və populyasiya), onun iki başlıca prioritetinin-irsiyyət və dəyişkənliyin, eləcə də ontogenezin, cinsiyyətin, çoxalmanın fəlsəfi, dialektik qanunlar əsasında və onunla dialektik vəhdətdə öyrənilməsi ilə məşğul olan bəşəri, planetar əhəmiyyətli, mütərəqqi düz xətlə yüksələn, dinamik sürətlə inkişaf edən, fundamental-tətbiqi və nəzəri xarakterli elm sahəsidir.** Əgər genetik elminin əsas tədqiqat obyektləri-hüceyrə, onun orqanoidləri və komponentləri,

xüsusilə xromosomlar və genlər olmasaydı, canlı materiyanın və onun amillərinin mövcudluğu heç bir vəchlə mümkün olmazdı. Çünki canlıların bütün həyat fəaliyyəti, çoxalması, böyüməsi, inkişafı, fizioloji və biokimyəvi prosesləri, nəslin davamı, əlamət və xassələrin gələcək nəsil törəmələrinə keçməsi, populyasiyaların dayanıqlı inkişafı və s. məhz genetikanın əsas tədqiqat obyektii sayılan hüceyrə, xromosom və genlər vasitəsilə təmin və icra olunur. Genetika elminin molekulyar biologiyasının, seleksiyasının, təbabətin, baytarlıq təbabətinin, bitkiçiliyin, heyvandarlığın, gen mühəndisliyinin, biotexnologiyasının, tibbi biologiyasının, ekologiyasının və ətraf mühitin mühafizəsinin, ekoloji genetikanın, təkamülün öyrənilməsinin inkişafı və tərəqqisində çox böyük rolu vardır. Bütün qeyd edilənlərə baxmayaraq, genetika elminin başlıca prioriteti irsiyyət, dəyişkənlik, ontogenez, onların yaranma mexanizmi və dinamikasının öyrənilməsindən ibarətdir. Baytarlıq təbabəti genetikası isə daha geniş diapozona malik planetar, regional və lokal problemlərin-bütün növ heyvanların, quşların, arıların, balıqların genetik aspektlərinin fəlsəfə və təbabət elmləri ilə qarşılıqlı, qırılmaz bağlılıq formasında öyrənir. Müasir genetika elminin aşağıdakı istiqamətləri vardır:

- Heyvanların ümumi genetikası və biometriya
- Tibbi genetika
- Baytarlıq təbabəti genetikası
- Aqronomluq genetikası (bitkiçilik genetikası)
- Molekulyar genetika
- İmmunogenetika
- Fizioloji genetika
- Ekoloji genetika
- Biokimyəvi genetika
- Populyasiya genetikası
- Genetika mühəndisliyi
- Riyazi genetika
- Ontogenezin genetikası
- Mutagenez
- Sitogenetika
- Genetik bioetika

Materiyanın canlı aləminin təkamülünü təmin edən başlıca amillər irsiyyət və dəyişkənlik hesab olunub. *İrsiyyət – genetik informasiyaların nəslə verilməsi, nəsil və populyasiyalar arasında maddi və funksional varisliyi, ontogenezi təmin edən, nəsildə valideyin fərdlərə məxsus olan səciyyəli xüsusiyyətlərin (əlamət və xassələrin) formalaşmasını təmin edən hadisədən ibarətdir. İrsiyyət həm də müxtəlif nəsil törəmələrində mövcud olan fərqli xüsusiyyətləri saxlayan hadisə sayılır. Dəyişkənlik – canlı aləmin irsiyyətinin qeyri-stabil olmasını xarakterizə etməklə genlərin dəyişilməsindən, ontogenez zamanı genlərin dəyişilmiş formasından ibarət olan mürəkkəb prosesdir. Genetik informasiyalar ümumiləşmiş formada aşağıdakı prinsip əsasında ötürülür:*



DNT  $\xrightarrow{\text{RNT}}$  zəif sintezi. Məşhur çex alimi, avqust kilsəsinin rahibi (Brno şəhəri) İohan Qreqor Mendel noxud bitkisi (*Pisum sativum*) üzərində apardığı təcrübələrlə genetik elminin elmi əsasını qoymuş, De-Friz, K.Korrens və E.Çermak 35 ildən sonra onun kəşfini təsdiq etmiş, Tomas Çent Morqan və onun tələbələri isə irsiyyətin xromosom nəzəriyyəsini yaratmışdır. Həmin tarixi kəşflər genetikanın sonrakı inkişafına çox böyük təkan və stimal vermişdir.

Genetika canlı aləmi tədqiq edən, geniş və ətraflı öyrənən ən mürəkkəb, çox şaxəli, eləcə də olduqca maraqlı elmdir. Erkək və dişi fərdlərin doğulması, törəmələrin bəzi əlamətlərə görə əcdadlarına oxşaması, qadıncıdan uşaq, inəkdən buzov, qoyuncıdan quzu, toyuqdan cücə, bal arısından yalnız bal arısının və s. törəməsinin səbəblərini yalnız genetik elmi araşdırır və aşkarlayır. Genlərin ciddi nəzarəti olmadan canlı aləmin ayrı-ayrı fərdlərinin orqanizmdə heç bir fizioloji, biokimyəvi, metabolik, çoxalma və s. proses icra oluna bilməz. Lakin bütün proseslər, o cümlədən ontogenez yalnız ətraf mühitlə dialektik vəhdət formasında baş verə bilər. Dünya şöhrətli, dahi filosoflar K.Marks və F.Engelsin «*Alman ideologiyası*», F.Engelsin «*Təbiətin dialektikası*» adlı klassik əsərlərində qeyd edilmişdir ki, «*tarixin salnaməsi təbii əsaslardan və insanın təbiətə təsirindən yaranan dəyişikliklərdən başlayır, hər bir iqtisadi-sosioloji təhlillə müəyyən edilir*». K.Marks yazır ki, «*təbiət çox səxavətli olmaqla insanın əlindən uşaq kimi tutub aparır, onun şəxsi inkişafını təmin edir*». Təbiətlə orqanizmlərin dialektik vəhdəti klassik alman fəlsəfəsinin baniləri Hegel və Feyerbax tərəfindən də əsaslı təhlil olunmuş və konsepsiyalarında özünün müfəssəl əksini tapmışdır. Ümumiyyətlə, genetik elminin bütün prioritet aspektləri fəlsəfənin, dialektik materializmin mövcud qanunları və qanunauyğunluqlarına uyğun olmaqla onlarla qırılmaz vəhdət təşkil edir, fəlsəfi müstəvi çərçivəsində öyrənilir və təhlil olunur. Genetika, immunogenetika, ekoloji genetik, genetik bioetika və molekulyar genetikanın global problemləri məhz fəlsəfənin «*Əksililiklərin vəhdəti və mübarizəsi*», «*İnkarı inkar*», «*Kəmiyyət dəyişikliklərinin keyfiyyət dəyişikliklərinə keçməsi*» və s. qanunları və müvafiq kateqoriyaları baxımından və onların bazisində öyrənilir. Bu baxımdan baytarlıq təbabəti genetikası, ümumilikdə isə genetik fəlsəfə ilə olduqca böyük dialektik vəhdət təşkil edir. Çünki bu elmlərin əsas məqsədi, məhz canlı materiyanın öyrənilməsi və populyasiyaların irsiyyətinin, mövcudluğunun davam etdirilməsindən ibarətdir.

Genetikanın üsullarının tətbiqi sayəsində molekulyar biologiyanın sonuncu mütərəqqi elm sahələri-*gen mühəndisliyi* və *biotexnologiya* çox dinamik sürətlə inkişaf etməyə başlamışdır. Molekulyar genetikanın, sitologiyanın, mikrobiologiyanın, virusologiyanın, biokimyayın, biofizikanın, elektronikanın və s. elmlərin inkişaf etməsi sayəsində biotexnologiya daha sürətlə inkişaf etməyə başladı. Planetimizdə əhalinin sürətlə artması və bununla da təbii ehtiyat mənbələrinin tədricən azalması xammal, kənd təsərrüfatı və xalq təsərrüfatı məhsulları emal edən müəssisələrin iş şəraitinin yenidən qurulmasını tələb edir. Biotexnoloji proseslər dedikdə istehsalda kompleks proseslər, biokatalizatorlar, həmçinin müxtəlif bioloji sistem (bitki, heyvan, toxuma hüceyrələri və s.)

məhsullarının sintezi və tətbiqi başa düşülür. Hazırda çoxlu miqdarda qiymətli tibbi, baytarlıq təbabəti preparatları və bioloji aktiv maddələr biotexnoloji yollarla alınır. Mikrobioloji fermentasiya proseslərində istifadə olunan qurğularda (fermentyorlarda) xüsusi seçilmiş qidalı mühitlərdə mikroorqanizmlərdən zülal, dərman preparatları, vitaminlər, fermentlər, biopreparatlar və s. istehsal olunur. Müasir biotexnologiya digər elmlərdən fərqli olaraq elmə XIX əsrin ortalarında daxil olmuşdur. Molekulyar biologiyanın, genetikanın, sitologiyanın, mikrobiologiyanın, virusologiyanın, biokimyayın, biofizikanın, elektronikanın və s. elmlərin inkişaf etməsi sayəsində biotexnologiya daha sürətlə inkişaf etməyə başladı. Biotexnologiya-bakteriya, maya göbələkləri, bitki və heyvan hüceyrələri kulturası və onların metabolik-biosintetik imkanlarından istifadə etməyə yönəldilən elm sahəsidir. 1978-ci ildə yaradılan **Avropa Biotexnologiya Federasiyasının** qətnaməsində qeyd edildiyi kimi, **biotexnologiya** – mikrobiologiya, biokimya, genetik, molekulyar biologiya və kimyəvi texnologiya sahələrinə mənsub elm və metodların tətbiqinə əsaslanaraq, hüceyrə səviyyəsində insanlara gərəkli məhsul maddələrinin alınmasına xidmət edir. Dünyada ərzaq qıtlığı, zülal çatışmazlığı bəşəriyyət üçün böyük təhlükə sayılır. Sübut olunmuşdur ki, biotexnoloji yolla bu problemi 70-80% ödəmək olar. Hazırda mikroorqanizmlərin sintez etdiyi məhsullar: zülallar, amin turşuları, yağlar, antibiotiklər, vitaminlər, fermentlər, vaksinlər, immunoqlobulinlər, interferon, diaqnostik preparatlar, toksinlər, polisaxaridlər və digər fizioloji aktiv maddələr müxtəlif biotexnoloji proseslər vasitəsilə sənayedə istehsal edilir.

Genetik müayinə və analizlərin aparılması üçün əsasən tədqiqat obyektini kimi DNT və RNT-nin molekulalarından istifadə edilir. Çünki genetik – irsi informasiyanın saxlanması, ötürülməsini və realizə olunmasını yalnız onlar təmin edir. Orqanizmlərin xəstəliklərə həssaslığı və davamlılığı da məhz həmin amillər tərəfindən icra olunur. Təbabətin və baytarlıq təbabətinin ən aktual problemləri (xəstəliklərin genetik statusu, bioloji preparatlar və s.) də hazırda genetik səviyyədə icra olunur. Tibb və baytarlıq təbabəti həkimləri öz fəaliyyətində genetik elminə, ontogenezin normal inkişafı istiqamətinə üstünlük verməli və genetik analizlərə istinad etməlidir. Çünki bütün patoloji proseslərin əsasında hüceyrədə gedən genetik dəyişiklik və pozulmalar durur və onlar genlərin mutagenesi və modifikasiyası nəticəsində baş verir. ***Bilikli və səriştəli həkim olmaq üçün genetik analizləri, dəyişiklikləri müfəssəl və ətraflı öyrənmək və onları mütləq nəzərə almaq lazımdır.*** ÜST-nin (Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatı) baş direktoru doktor ***Marqaret Çanın*** qiymətli kəlamı dediklərimizi bir daha təsdiqləyir: «***Sağlamlıq*** – xəstəlik və fiziki defektlərin olmaması ilə yanaşı, həm də tam fiziki, süni və sosial xoşbəxtlik deməkdir. ***Əhalisi sağlam olan ölkə yaxşı inkişaf etmiş ölkə deməkdir.*** İnsanın sağlamlığının başlıca prioriteti isə ekoloji cəhətdən təmiz, saf heyvan və bitki mənşəli yeyinti məhsulları sayılır. ***Təmiz və keyfiyyətli heyvandarlıq və quşçuluq məhsullarının (ət, süd, yumurta, balıq, onların müxtəlif çeşidli məhsulları) insan üçün zərərsiz olması isə bilavasitə baytarlıq təbabəti həkimlərinin*** səlahiyyət müstəvisi çərçivəsindədir.

Çünki xəstə heyvanların yeyinti məhsulları insanda müxtəlif (200-ə qədər) yoluxucu xəstəliklər, intoksikasiya və toksikozlar-zəhərlənmələr törətməklə ağır fəsadlarla, hətta ölümə nəticələnir.

**Baytarlıq təbabəti** bəşəri əhəmiyyətli, olduqca geniş diapozonlu, insan və heyvanların sağlamlığının keşiyində dayanan ən mütərəqqi, mürəkkəb, çox şaxəli və orqanizmlərin genetik populyasiyasının saxlanması və onun dayanıqlı inkişafının təmin olunmasına xidmət edən elm sahəsidir. **Tibb həkimlərinin pasienti materiyanın ən ali, sosial-bioloji-psixoloji varlığı-insan olduğu halda, baytarlıq təbabəti həkimlərinin pasienti fikrini ifadə edə bilməyən heyvanat (heyvanlar, quşlar, balıqlar, arılar) aləmidir.** Bu isə baytarlıq təbabəti həkimlərinin fəaliyyətinin daha çətin və mürəkkəb olduğunu bir daha sübut edir. Bunları baytarlıq təbabətinin klassiklərinin olduqca məntiqli və dəyərli kəlamı da təsdiqləyir: *«Tibb həkimləri yalnız insanı, baytarlıq təbabəti həkimləri isə bütün bəşəriyyəti müalicə edir».* Doğrudan da çox qiymətli, müdrik və təqdirə layiq bir kəlamdır. *Baytarlıq təbabəti (veterinariya-latınca «veterinarius»-heyvanı müalicə edən)- heyvanların xəstəlikləri, insanların zoonoprozozları-heyvanlar, quşlar, balıqlar və onların məhsullarından keçən xəstəlikləri ilə mübarizə, sanitariya cəhətdən təmiz, zərərsiz və təhlükəsiz heyvan mənşəli yeyinti məhsullarının istehsalı və ətraf mühitin mühafizəsinin global baytarlıq problemlərinin həlli yollarının öyrənilməsi ilə məşğul olan ən mütərəqqi, funtamental-tətbiqi, nəzəri və praktiki və planetar əhəmiyyətli elm sahəsidir. Onun əsas obyektı bütün növ kənd təsərrüfatı və vəhşi heyvanlar, quşlar, balıqlar, arılar, onların yeyinti və gön-dəri məhsulları, yemlər, su ehtiyatları, heyvandarlıq və quşçuluq müəssisələri, fermaları, broylər, arıçılıq və balıqçılıq təsərrüfatları, otlaqlar və s. ibarətdir. Respublika Baytarlıq Xidməti İdarəsi isə həmin sahənin bütün fəaliyyətinin rəhbəri, təşkilatçısı və nəzarətçisidir.* Həkim anlayışı, məvhumu isə daha qiymətli və geniş diapozona malikdir. Bunu dünya şöhrətli klassik, eləcə də müasir şairlərimiz də öz əsərlərində çox yüksək dəyərləndirmiş və vəsf etmişlər.

«Elmlər elmidir demiş Peyğəmbər  
Din elmi, təbabət elmi, müxtəsər.  
Göbəkədəki ətri bu iki elmin  
Fəqihlə təbibdir, bunu bil yəqin.

Fəqih olsan əgər itaətkar ol,  
Hiylədən, riyadan daim kənar ol  
İsa mərifətli həkim ol, amma  
İnsanı öldürən bir həkim olma.

Həm həkim, həm fəqih olsan sən əgər,  
Hamının yanında adın yüksələr.  
Həyat da, ölüm də qul olar sana  
Səadət və şöhrət düşər payına.»

*(Nizami Gəncəvinin oğlu Məhəmmədə nəsihəti)*

Həkimlik ən müqəddəs, xeyirxah, bəşəriyyətin tərəqqisinə, həm insana, həm də heyvanat aləminə xidmət edən, onların sağlamlığını qoruyan və cəmiyyətin dayanıqlı davamlı inkişafına təminat verən bəşəri əhəmiyyətli bir sənətdir. Tibbi və baytarlıq təbabəti həkimlərinin fəaliyyəti yalnız bir istiqamətə-insan və heyvanların sağlam həyat tərzinin təminatına yönəldilib. ÜST və BEB (Beynəlxalq Epizootiya Bürosu) hazırda bu iki ixtisası yalnız dialektik vəhdət formasında qiymətləndirir və onların məramının yekdil olmasını ön plana çəkir. **Dünya təbabətinin atası, antik təbabətin reformatoru (islahatçısı) b.e.ə. 460-cı ildə Yunanıstanın Koş adasının Meropis şəhərində həkim ailəsində anadan olmuş, məşhur loğman, əfsanəvi şəxsiyyət Eskulapın oğlu Podaliriyin törəməsi Hippokrat dünyanın ilk tarixi tibb məktəblərindən biri və birincisi sayılan Koş məktəbini yaratmaqla təbabət elmində böyük inqilab etdi.** Onun atası məşhur yunan həkimi Heraklid və anası mama-ginekoloq Fenareta Hippokratın artıq 20 yaşında ikən tanınmış həkim olmasında olduqca böyük rol oynamışlar. Təbabətə meyli irsiyyətdən irəli gəlsə də onu həkim kimi formalaşdıran məhz atası olmuşdur. O, təhsilini, həkimlik peşəsini təkmilləşdirmək üçün Misirə getməsinə baxmayaraq Yunanıstanda tüğyan edən və əhalinin kütləvi qırğınına səbəb olan taun epidemiyası onu vətəninə qayıtmağa təhrik edir, bütün fəaliyyətini onunla mübarizəyə yönəldir, xəstəliyin qarşısının alınmasında misilsiz xidmətlər göstərir. Loğmanın şəfa verdiyi ilk pasientlərdən biri də elmə atom nəzəriyyələri haqda bilgilər verən və təbabətə «etiologiya» terminini daxil edən məşhur Demokrit olmuşdur. Klassik müayinə üsulları (palpasiya, perkussiya və s.) da məhz onun kəşfləridir. Dahi Hippokratın qiymətli sözləri bütün həkimlər üçün örnək olmalıdır: *«Təbabətə sevginiz insaniyyətə məhəbbətdən doğur»*. *«Xəstəliyi yox, xəstəni müalicə etmək lazımdır»*. *«Qüvvətli ruh zəifləmiş bədəni xilas edir»*. *«Təbiblik sənətlərin ən vacibidir»*. Kliniki təbabətin banisi dahi Hippokrat onun 5 əsas prinsipini təklif etmişdir:

- fərdi yanaşma və fərdi müalicə;
- xarici və daxili amillərin nəzərə alınması;
- «əksinə müalicə» – «quraqlıq» – «rütubət» – «istilik-soyuq» -amillərinin balanslaşdırılması;
- cadugərliyi təbabətdən ayıraraq, sıxışdırıb təcrid etmək;
- habitusun (xarici görünüşün) nəzərə alınması və tibbidə tətbiqi.

*«Qədim təbabət haqqında» əsərində loğman yazmışdır: «... Düzgün müalicə etmək istəyən həkim soyuq vasitəsilə istiyə, istilik vasitəsilə soyuğa, rütubət vasitəsi ilə quruya və quru vasitəsi ilə rütubətə qarşı mübarizə aparmalıdır»* (bu sözlər 3-cü prinsipə aiddir). Təbabətdə 200-dən artıq dərman bitkilərini ilk dəfə tətbiq edən loğman həm də onların dozasını və əks göstəricisini ətraflı şərhləmişdir. Böyük alim 83 yaşında Larissə şəhərində vəfat etmiş və Afinada dəfn olunmuşdur. *Üzərində «Hippokrata-bizim xilaskarımıza»* sözü yazılan əzəmətli heykəl afinalıların ən müqəddəs ziyarətgahına çevrilmişdir. Dünyanın bütün həkimləri öz ilkin fəaliyyətinə məhz Hippokrat andı ilə başlayır.

Dahi filosof şairimiz M.Füzuli «Səhhət və mərəz» («Sağlamlıq və xəstəlik») poemasını məhz sağlamlıq və təbabətə həsr etmişdir.

«Eşqdən canımda bir pinhan mərəz var, ey həkim!  
Xəlqə pinhan dərdim izhar etmə zinhar, ey həkim!

Var bir dərdim ki, çox dərmandan artıqdır mənə,  
Qoy məni dərdimlə, dərman eyləmə, var, ey həkim!

Çər basıb əl nəbzinə, təşxis qılsan dərdini,  
Al əmanət, qılma hər bidərdə izhar, ey həkim!»

*(Məhəmməd Füzuli)*

«Köksümü yaranda asta köks ötür,  
Görüb dağ-düyünü əsmə, amandı.  
Orda kin-küdurət varsa kəs, götür,  
Təkcə məhəbbəti kəsmə amandı.

Məni ürəyimlə görüşdür, həkim,  
Öpüm üz– gözündən, sözüm bu nə qəm?  
Bu qədər dərdimi yüklənib çəkib,  
Mən onun dərdini çəkə bilmirəm.

Ürəyin səsi var, danışacaqdı,  
Nələr söyləyəcək o sinədəftər?  
Əlində su saxla, alışıcaqdı,  
Yandımı zəhmətin gedəcək hədər. »

*(Rübail, şair, həkim-patofizioloq, professor)*

2008-ci ildə Türkiyə həkimi Əli Kamal Topaloğlu dünyada həllini gözləyən təbabətin 125 cavabsız sualından birinin cavabını tapmışdır. O, müəyyən etmişdir ki, insanın beynində fəaliyyət göstərən xüsusi genlər yetkinliklə bağlı olan xəstəliklərin (vaxtıdan əvvəl və gec cinsiyyət və fizioloji yetişkənliyin baş verməsi, kriptorxizm, uşaqların boy və inkişafdan qalması və s.) müalicəsini tənzimləyir və onların qarşısını alır. Göründüyü kimi, genetika və biotexnologiya elmi artıq təbabətin daha ciddi problemlərinin araşdırılmasına inteqrasiya edir və bu areal get-gedə daha da qloballaşır.

*İnsan ömrünün uzadılması dünyanın məşhur bioloqlarının və tibb alimlərinin həmişə diqqət mərkəzində duran ən aktual problem olmuşdur. ABŞ alimlərinin 20 ildən artıq bu problem üzrə apardıqları fundamental elmi axtarışlar artıq öz müsbət həllini tapmışdır. Onlar ağ siçanlar üzərində gen mühəndisliyi üsulu ilə təcrübə apararaq sübut etmişlər ki, sintez etdikləri xüsusi enzim (ferment) yaşlı siçanları həm cavanlaşdırır, həm də onların cinsi fəallığını artırır və yenidən bala verirlər. Alimlər həmin enzimi yaşlı adamlar üzərində eksperimental olaraq sınaqdan keçirmiş, analoji nəticəyə nail olmuş və sübut etmişlər ki, bu üsulla insanın ömrünü 30 il uzatmaq mümkündür. ABŞ alimləri artıq bəyan etmişlər ki, yaxın 10 il ərzində onların sintez etdikləri en-*

*zım dūnyanın bütūn ölkələrində insanların xidmətində olacaqdır. Əlbəttə, genetiklərin bu kəşfini dövrün ən böyük və prioritet probleminin həlli kimi dəyərləndirmək lazımdır.* 2011-ci ildə alimlər arxeoloji qazıntılar apararkən çox qeyri-adi bir mənzərə-3-4 metr uzunluğunda insan skeletinin tapılması ilə qarşılaşmışlar. Hazırda onlar həmin skeletlərin tapıldığı yerlərdə onların parabiöz halında olan genlərinin axtarışı ilə məşğuldurlar və güman edirlər ki, buna nail olacaqlar.

Azərbaycanın tanınmış, korifey alimləri və onların xələfləri də (H.Zərdabi, H.Əliyev, F.Məlikov, M.Sadiqov, Ə.Quliyev, İ.Mustafayev, A.Ağabəyli, A.Qarayev, M.Musayev, M.Cəfərov, M.Axundov, C.Əliyev, Z.Verdiyev, C.Axundov, R.Səttərzadə, R.Mehdiyev, M.Qəniyev, V.Tutayuk, K. Səfərov, Ə.Əhmədov, Ş.Əhmədova, Y.Səfərov, H.Hacıyev, Ə.Xəlilov, H.Quliyev, R.Rüstəmov, S.Əliyev, A.Əliyev, M.Mustafayev, R.Qədimov, A.Məmmədov, T.Turabov, E.Qocayev, F.Şirinov, M.Fərzəliyev, N.Şirinov, Y. Hacıyev, V.Quliyev və b.) ölkəmizdə təbiətsünaslıq, bitkiçilik, fiziologiya, genetika, mikrobiologiya, biotexnologiya, parazitologiya, morfolojiya elmlərinin inkişafı üçün olduqca böyük xidmətlər göstərmiş, mühüm elmi-praktiki əhəmiyyətli tədqiqatlar aparmış və çox uğurlu nailiyyətlər qazanmışdır. Onların elmi irsi bu gün də genetik, biotexnoloq, mikrobioloq, parazitoloq alimlərimiz (Ə.Əsgərov, U.Ələkbərov, Q.Mustafayev, Z.Qarayev, S.Məmmədova, B.Xəlilov, İ.Cəfərov, N.Seyidəliyev, V.Novruzov, R.Nuriyev, Z.Hümbətov, M.İsmayılov, H.Fətəliyev, A.Hüseynov, M.Mirsalahov, F.Şərifov, F.Qurbanov, B.Əliyev, A.Qaziyev, C.Nəcəfov, M.Salmanov, Q.Əzimova, R.Quliyev, M.Babayev, A.Quliyev, İ.Eyyubov, R.Allahverdiyev, İ.Əzimov, S.Tağıyev, E.Əliyev, R.Səfərov, E.Ağayeva, A.Ramazanov, N.Süleymanov, Q.Abdullayev, T.İsgəndərov, R.Ağabəyli, Z.Ələsgərov, F.Məmmədov, H.Bayramov, N.Yusifov, P.Cəfərov, Ə.Əhmədov, B.Səfərov, İ.Məmmədov, S.Surxayev, R.Əliyev, F.Nəsimov, N.Əliyev, E.Vahidov, V.Qarayev, R.Bilalov, R.Eminov, F.Qurbanov, Ə.Məmmədli, C.Əsgərov, R.Quliyev, Z.Həsənov, V.Qasimov, O.Mehdiyeva, S.Bayramov, S.Axundov, S.Culfayev, M.Hacıyev, Q.Dünyamalıyev, H.Əliyev, R.Xəlilova, O.Məmmədova, D.Adıgözəlova, H.Bayramova, A.Əliyev, R.Rzayev, E.Əliyev, X.Cəfərov, Y.Xankişiyev, S. Abbasov, U. Turabov və b.) tərəfindən çox uğurla davam etdirilir. ***Gənclərimiz, xüsusilə ali məktəb tələbələri dünya şöhrətli korifey alimlərimizin elmi irsini davam etdirməlidir.*** Əks təqdirdə genetika, epizootologiya, parazitologiya, mikrobiologiya, virusologiya, gen mühəndisliyi və biotexnologiya elminin ölkəmizdə dinamik inkişafı ləngiyə bilər, bu sahədə ciddi boşluq və disbalans yaranar və Davamlı İnsan İnkişafına neqativ təsir göstərir. Hazırda biliyə əsaslanan inkişafı qiymətləndirmək məqsədilə ***BMT-nin İnkişaf Proqramı (BMTİP)*** İnsan İnkişafında (İİ) daha yeni bir göstəricinin – ***Texnoloji Nailiyyətlər Əmsalının (TNƏ)*** bütün ölkələrdə geniş istifadə olunmasını təklif etmişdir. Bu göstərici dünya ölkələrində bir-birindən çox fərqli olduğu üçün İnsan İnkişafı (İİ) TNƏ ilə qiymətləndirilir. ***TNƏ-hesablanarkən əsas yeni göstərici kimi ölkədəki elmi ixtiralar, kəşflər, onların xarici ölkələrdə istifadə***

*olunmasından gələn gəlir, yüksək ixtisaslı kadrların sayı, təbiət və texniki elmlər (biologiya, aqrar, fizika, riyaziyyat, kimya, İKT, astronomiya, aviasiya və s.) üzrə tələbələrin sayının humanitar (hüquq, iqtisadiyyat, filologiya, tarix və s.) elmlər üzrə tələbələrin sayına olan nisbəti nəzərə alınır.* Respublikamızda da TNƏ-nin inkişafı üçün xüsusi dövlət qayğısı göstərilir. Lakin real bir faktdır ki, son illər respublikamızın ali məktəblərinə qəbul olunan gənclərimizin böyük əksəriyyəti humanitar fakültələrə daxil olurlar. Beləliklə də ölkədə humanitar sahənin kadrları ilə təbiətşünaslıq və texniki ixtisaslı kadrların arasında disbalans yaranır, bu da öz növbəsində TNƏ-nin dinamik artımına neqativ təsir göstərir. Bunu nəzərə alaraq təbiət elmləri, o cümlədən baytarlıq təbabəti, gen mühəndisliyi və biotexnologiya üzrə yüksək ixtisaslı kadrların və gənc alimlərin hazırlanması gündəmdə duran prioritet sayılmalı, alimlər nəsli arasında boşluq yaranmasına yol verilməməli, onun qarşısı alınmalı və TNƏ-na görə ölkəmiz öndə gedən (lider) ölkələrə yaxınlaşmalıdır. Gənclərimizdə isə təbiət elmlərinə, o cümlədən baytarlıq təbabəti elmlərinə, xüsusən baytarlıq təbabəti genetikası və biotexnologiya kimi olduqca maraqlı və perspektivli elm sahələrinə böyük maraq yaranmalıdır. *F.Engels yazmışdır: «Nəzəri təfəkkür yalnız qabiliyyət şəklində olan anadangəlmə bir xassədir. Bu qabiliyyət inkişaf etdirilməlidir, bundan ötrü isə hələ indiyədək bütün əvvəlki fəlsəfəni öyrənməkdən başqa heç bir vasitə yoxdur». Tanınmış Azərbaycan filosofu professor Ağayar Şükürov da analoji fikirlər söyləmişdir: «Elmin yüksəkliyində durmaq istəyən bir millət fəlsəfi təfəkkürsüz keçinə, inkişaf edə bilməz». Bütün islam dünyasının dini lideri və onun banisi, tarixi şəxsiyyət Həzrəti (s.ə.s) Məhəmməd Peyğəmbərin elmə, alimə verdiyi böyük və qiymətli kəlamlar gənclərimiz üçün örnək olmalıdır: «60 il ibadəti dinləməkdənsə, 2 saat alimə qulaq asmaq yaxşıdır», «Alimin qələminin mürəkkəbi, şəhidin qanından qiymətlidir».*

«Alimdir gözümdə ən əziz insan!  
Elmlə hünərlə! – başqa cür heç kəs,  
Heç kəsə üstünlük eyləyə bilməz.  
Rütbələr içində seçilir biri,  
Hamıdan ucadır alimin yeri!»

*(Nizami Gəncəvi)*

Azərbaycanda materialist təbiətşünaslığın əsasını qoymuş tarixi şəxsiyyət və bütün elmlərin mahir bilicisi H.Zərdabinin ən başlıca arzusu ölkəmizdə bütün elmləri hərtərəfli və sürətlə inkişaf etdirmək olmuş və çox böyük bir müdrik kəlam söyləmişdir: *«Damcı-damcı ilə yaramız sağalası yara deyil, sel vaxtıdır, elm gərək sel kimi axsın ki, hər istəyən ondan içib doya bilsin. Bizim zamanəmizdə elmsiz qalan millətin mürur ilə puç olmağı məlumdur və aşkardır».* Fəlsəfə (yunanca «filosofiya»-hikməti sevirəm) elminin əsas məğzini, qayəsini məhz biliyi, elmi idrakı, təfəkkürü, intellektuallığı, qlobal, bəşəri əhəmiyyətli axtarışları aparmaq və s. təşkil edir.



«Loğman eyləməkçün dərnlərə çarə  
İstədi hər güldən bir şəfa dərə.  
Çiçəklər ağıladı loğman öləndə  
Şehdir qurumayıb göz yaşı hələ».

*(Rübail)*

Hazırda planetimizdə baş verən və gündən-günə arealı genişlənən qlobal ekoloji anomaliya və kataklizmlər insan və heyvanların genetik strukturuna olduqca böyük neqativ təsir göstərir, indiyədək müşahidə olunmayan anomaliya və eybəcərliklər törədir. Buna misal olaraq 2011-ci ildə Hindistanda 34 barmağı (20 ayaq və 14 əl barmağı) olan (polidaktliya) qız uşağının və Çində 2 başlı uşaqların doğulmasını göstərmək olar. Həkimlər birincinin amputasiya olunaraq normal insan kimi inkişaf edəcəyini, sonuncuların isə yaşamasının qeyri-mümkünlüyünü etiraf etmişlər. Bu cür və digər anomaliyalar heyvanlar arasında da son zamanlar daha çox müşahidə olunur.

Müəlliflər məmnunluqla bildirilər ki, gənclərimizdə elmə, o cümlədən baytarlıq təbabəti, genetika, gen mühəndisliyi və biotexnologiya kimi zəngin, bəşəri əhəmiyyətli elm sahəsinə çox böyük maraq formalaşacaqdır. Biz müəlliflər bu dərsləyin ərsəyə gəlməsi üçün çox gərgin əmək sərf etmiş, dünya və ölkə klassiklərinin, eləcə də müasir elm xadimlərinin elmi əsərlərini araşdırmaqla geniş və müfəssəl elmi məlumatlar toplayaraq dərsləyin zəngin və müasir tələblərə cavab verməsinə səy göstərməyə çalışmışıq. Əsər həm də müəlliflərin çox sahəli geniş-diapozonlu elmi biliklərə malik olmasının və onların məhsuldar, gərgin əməyi və keçirdiyi yuxusuz gecələrin ən qiymətli məhsuludur. Müasir elmi texniki tərəqqi bütün elm sahələrində olduğu kimi, genetika elminin də inkişafı və yeni perspektivləri üçün böyük zəmin yaradır. Hazırda molekulyar biologiya, genetika, gen mühəndisliyi, biotexnologiya yeni elmi aspektlərdə çox sürətlə və dinamik inkişaf mərhələsinə başlamışdır. İndiyədək biologiya elminə məlum olmayan, qaranlıq qalan və öz müsbət həllini gözləyən prioritet istiqamətlər artıq dünya alimlərinin diqqətini cəlb etməyə və yeni elmi axtarışlar aparmağa vadar etmişdir. ***2010-cu ildən başlayaraq ABŞ alimləri planetimizin nəsli tamamilə kəsilən ən qədim və nəhəng sürünən canlısı olan dinazavrların bərpa olunması üçün böyük hazırlıq işləri aparırlar.*** Onlar müəyyən etmişlər ki, dinazavrların son nəsli Saxalin və Kirill adalarında məhv olmuşdur. Bunu nəzərə alaraq həmin ekspedisiya qrupu qeyd olunan ərazilərdə dinazavrların cəsədlərinin qalıqlarını müayinə edərkən onların donmuş (parabioz halında olan) genlərini aşkar etmişlər. Alimlər hazırda əldə etdikləri həmin genlərin süni yolla çoxaldılması, sonda isə fərqli genlərin çarpazlaşdırılması və dinazavrların bərpa olunması məqsədilə çox geniş diapozonlu elmi tədqiqat işləri aparır. Həmin ekspedisiya qrupu Rusiya Federasiyası alimlərini də bu tədqiqatların uğurla həyata keçirilməsində iştirak etmək üçün Rusiya hökumətinə müraciət etmiş və ümumi razılıq əldə edilmişdir. ABŞ və RF alimləri müştərək elmi tədqiqat layihəsinin aparılmasına çox ciddi hazırlıq işləri aparırlar.

Ekspedisiya qrupunun fikrincə bu fundamental layihə çox uğurla nəticələnəcək və dinazavrların nəsli bərpa olunacaqdır, lakin layihə bir neçə il davam edəcəkdir. Alimlər müasir genetik müayinə üsullarının vasitəsilə başqa nəsli kəsilən heyvan növlərinin də nəslinin bərpa olunması üçün böyük imkanlar açılacağına çox israrlıdırlar. ***Göründüyü kimi, müasir sivilizasiyalı cəmiyyətdə biologiya elminin, təbabətin və baytarlıq təbabətinin bütün problemləri və tədqiqatları yalnız genetikə və gen səviyyəsində öyrənilməlidir.*** Bu, bütün dünya alimlərinin gəldiyi son nəticə və qənaətdir. Biologiyanın bütün elmi istiqamətləri məhz bu yolla inkişaf edə bilər və mövcud problemlərin həlli yolları aşkarlanır. Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetində (ADAU) tədris edilən «Baytarlıq təbabəti genetikası və biotexnologiyanın əsasları» fənni müasir biologiya, tibb və baytarlıq təbabətinin dialektik fəlsəfi vəhdətdən yaranan, formalaşan, baytarlıq təbabətinin aparıcı, fundamental ixtisas prioritetidir. Yüksək ixtisaslı baytarlıq təbabəti həkimlərinin hazırlanması üçün həmin fənnin müstəsna əhəmiyyətə malik olması hazırda dünya alimlərinin diqqət mərkəzindədir. Çünki hazırda bütün xəstəliklər yalnız hüceyrə, onun orqanoidləri, xüsusilə xromosom və genlər səviyyəsində öyrənilir. Bu baxımdan həmin fənnin yüksək səviyyədə tədris edilməsi günün tələbidir. Lakin həmin fənn üzrə ali məktəb dərslisinin olmaması, onun yüksək səviyyədə və müasir tələblərə uyğun tədris edilməsi prosesinə ciddi maneçilik törədir. Baytarlıq təbabəti genetikası və biotexnologiya fənləri baytarlıq təbabəti ixtisasının spesifik baza fənləridir. Çünki həmin ixtisas fənləri bir-biri ilə qırılmaz surətdə bağlı olmaqla, onların əsas məqsədi heyvanların, quşların, balıqların və arıların yoluxucu (infeksiyon və invazion) xəstəliklərinin genetik xüsusiyyətlərinin, anomaliyalarının və genetik xəstəliklərin, immunitetin və qan qruplarının genetik aspektlərinin öyrənilməsi, bioloji preparatların (vaksinlər, diaqnostikumlar, antibiotiklər, hormonlar, fermentlər və s.) hazırlanması üsullarını öyrənməkdən ibarətdir. Buna görə də həmin fənlər yalnız baytarlıq təbabəti alimləri tərəfindən sərbəst fənlər kimi tədris olunmalıdır. Həmin fənlər hazırda dünyanın bütün inkişaf etmiş ölkələrinin baytarlıq təbabəti fakültələrində yalnız «Baytarlıq təbabəti genetikası» və «Biotexnologiya» adı ilə baytarlıq təbabəti ixtisası olan alimlər tərəfindən tədris olunmaqla, yüksək ixtisaslı kadrların hazırlanmasında çox böyük pozitiv rol oynayır. ***Hazırda beynəlxalq praktikada baytarlıq təbabəti genetikası variasion statistikadan (biometriyadan) tamamilə ayrılaraq biotexnologiya ilə paralel tədris olunur. Bu isə baytarlıq təbabəti genetikası və biotexnologiyanın yüksək ixtisaslı baytarlıq təbabəti həkimlərinin hazırlanmasında olduqca böyük və çox ümdə əhəmiyyət kəsb etməsi ilə əlaqədardır. Tibb universitetlərinin hamısında bu praktikaya çox önəmli yer verilir. Həmin təcrübəyə baytarlıq təbabəti fakültəsində də geniş istinad olunmalıdır.***

Son zamanlar dünyanın bütün inkişaf etmiş ölkələrinin tibb fakültələrinin hamısında «**Tibbi biologiya**» fənni tədris olunur. «Tibbi biologiya» həkimlik ixtisasının əsas aparıcı fənni olmaqla yoluxucu xəstəliklərin bioloji aspektlərini və mübarizə üsullarını öyrənən yeni ixtisas sahəsidir. **Onun baytarlıq təbabəti fakültəsində də tədris olunmasına dünya praktikasında geniş önəm verilir. Bu, artıq günün ən vacib tələbi sayılır və ölkəmizdə də ona önəmli yer verilməlidir.**

**Yaxşı olar ki, tibbidə olduğu kimi, baytarlıq təbabətində də həmin fənn baytarlıq təbabəti genetikası ilə birlikdə tədris olunsun. Güman edirik ki, bu vacib məsələ tezliklə öz müsbət həllini tapacaqdır. Çünki tibbi biologiyanı bilməyən, onun haqqında müfəssəl anlayışı olmayan həkim öz fəaliyyətində heç bir uğur qazana və məşhurlaşa bilməz.** Qeyd edilənləri nəzərə alaraq müəlliflərin birlikdə 14 ildən artıq müddət ərzində çox gərgin zəhmətə qatlaşıb «Baytarlıq təbabəti genetikası» adlı fundamental, ölkəmizin məşhur alimləri tərəfindən müsbət rəylə dəstəklənən, Təhsil Nazirinin əmri ilə qrif verilən və nəşr olunması məsləhət bilinən, müasir tələblərlə uzlaşan ilk ali məktəb dərslisi kimi ərəsəyə gəlməsi diqqəti cəlb edir. Dərslük hazırlanarkən «Baytarlıq təbabəti genetikası və biotexnologiyanın əsasları» fənni üzrə mövcud olan son (2009) tədris proqramına, dünya, xüsusilə rus alimlərinin və milli elm xadimlərimizin əsərlərinə geniş istinad edilmişdir.

Dərslük Azərbaycan Respublikası Təhsil Naziri tərəfindən «Baytarlıq təbabəti genetikası və biotexnologiyanın əsasları» adı ilə dərslük kimi təsdiq olunmaqla iki hissədən – “Baytarlıq təbabəti genetikası” və “Biotexnologiyanın əsasları” ibarətdir. Dərslinin ikinci hissəsi – “Biotexnologiyanın əsasları” – üzərində müəlliflər hazırda gərgin işlər aparır və yaxın gələcəkdə oxuculara təqdim ediləcəkdir. Biotexnologiyanın əsasları müasir qloballaşma, dövrünün ən prioritet tələbi kimi gündəmə gəlməklə, onsuz kənd təsərrüfatı, baytarlıq təbabəti və tibb sahəsində yüksək ixtisaslı mütəxəssiz hazırlığından heç bir söhbət gedə bilməz və bu qeyri mümkündür. Çünki hazırda bütün kənd təsərrüfatı, sənaye və digər istehsal texnologiyaları yalnız biotexnoloji proseslərə əsaslanır, ona istinad edir, müasir nanotexnologiya elmi-texniki tərəqqiyə inteqrasiya olunur. Biotexnoloji proseslərin hamısı fundamental, təbii xarakter daşıyır (qida və yeyinti məhsulları, zülallar, hormonlar, fermentlər, bioloji preparatlar – antibiotiklər, diaqnostikumlar, diaqnostiki və immunseriumlar, testlər, vaksinlər, immunoqolobinlər və s. Dərman preparatları əsasən bu üsulla alınır).

*Müəlliflər dərslinin nəşr olunmasında çox böyük xidmətləri olan, dərsliyə rəy verən tanınmış alimlərimizə, elmi redaktora və məsləhətçilərə, redaktorlara çox dəyərli elmi məsləhətlər verən və müvafiq köməklik göstərən professorlar ADAU-nun sabiq rektoru hazırda İsmayılı Rayon İcra Hakimiyyətinin başçısı, əməkdar elm xadimi Mirdaməd Sadıqova, ADAU-nun rektoru İbrahim Cəfərova, ATU-nun «Tibbi mikrobiologiya və immunologiya» kafedrasının müdiri Zakir Qarayeva, «Tibbi biologiya və genetica» kafedrasının müdiri Canbaxış Nəcəfova, BDU-nun professoru Məcnun Babayeva, «Biologiya» fakültəsinin dekani Akif Quliyeva, «Onurğalılar zoologiyası» kafedrasının müdiri, ƏEX Qara Mustafayeva, kafedranın əməkdaşı Anar Məmmədova, «Genetika və darvinizm» kafedrasının müdiri Rauf Quliyeva, nəşriyyat redaktoru Səbuhi Qəhrəmanova, komputer tərtibatçısı Ramil Əzizova dərin minnətdarlığını bildirirlər. Dərslük haqqında irad və təkliflərini bildirən bütün alimlərə, oxucu və tələbələrə müəlliflər öz dərin təşəkkürünü bildirir və gələcək nəşrlərdə onların iradlarını nəzərə alacaqlar.*

MÜƏLLİFLƏR

Müəlliflər baytarlıq təbabəti həkimləri üçün olduqca önəmli və vacib, lakin yaddan çıxmış bir məsələnin-baytarlıq təbabəti həkiminin andının bu sahənin gənc mütəxəssislərinin öz bəşəri əhəmiyyətli sənətinə vicdanla, yüksək məsuliyyət hissi ilə yanaşması və öz funksiyalarını dərindən dərk etməsi üçün günün əsas prioriteti hesab edir. Baytarlıq təbabəti həkimi öz üzərinə düşən və qarşısında duran müqəddəs, çox çətin, mürəkkəb bir işi vicdanla yerinə yetirməli, iş prosesində gündəlik rastlaşdığı təsərrüfat işçiləri və hevanların sahibləri ilə yüksək etika, davranış nümayiş etdirməklə rəğbət qazanmalı və böyük nüfuz sahibi olmalıdır. Bu işdə həkimin yaddaşına həkk olunan və həmişə onu müşayət edən, həmkarı olan, məhz onun diplom alarkən müqəddəs həkimlik andı içməsidir. Bu təcrübə Rusiya Federasiyasında 1992-ci ildən tətbiq olunur və çox geniş diapozonlu səmərə verir. Aşağıda həmin andı şərh edirik. Nəticəsi isə bizim səlahiyyətimiz xaricindədir. Yaxşı olar ki, gec də olsa bu məsələ ilə səlahiyyətli təşkilatlar məşğul olsun. Çünki bu artıq günün prioriteti və vacib tələbidir, həm də dünya praktikasında geniş tətbiq olunur.

### **PRİSƏQA VETERİNARNOQO VRAÇA**

Poluçəə diplom veterinarnoqo vraça, torjestvenno klənusğ:

- posvətitğ oxrane zdorovğə çeloveka i jivotnıx vse znanıə i silı, **dobrosovestno** truditğsə tam, qde gtoqo potrebuöt interesı obhestva;
- vseqda bitğ qotovım okazatğ veterinarnuö pomohğ nujdaöhımsə v ney jivotnım;
- postoəнно **sovershenstvovatğ** znanıə i vraçebnoe masterstvo, poluçennıe v vıssəy şkole, svoey deätelğnostğö sposobstvovatğ razvitiö veterinarnoy nauki **i praktiki**;
- postoəнно **sovershenstvovatğ** urovenğ profilaktičeskoj i leçebnoj rabotı, dobıvaəsğ likvidaüii-bolezney jivotnıx;
- **kvalifiüirovanno** ispolnətğ vraçebnie obəzannosti, bitğ aktivnım orqanizatorom veterinarnoqo dela;
- zabotitğsə ob oxrane prirodi, vospitıvatğ u okrujaöhıx qumannoe otnoşenie ko vsemu jivomu;
- neustanno **propaqandirovatğ** veterinarnıe znanıə i peredovoy opıt sredi rabotnikov jivotnovodstva, məsnoy, moloçnoy i kojevennoy promışlennosti, naselenıə;
- bereçğ i razvıvatğ **boqateysie** tradiüii **oteçestvennoy** veterınarii, vseqda rukovodstvovatğsə obheçeloveçeskimi prinüipami i pomnitğ ovısohom prizvanii sovetskoqo veterinarnoqo vraça, eqo otvetstvennosti pered narodom i qosudarstvom.
- vernostğ prisəqe klənusğ pronesti çerez vsö jıznğ!

### **BAYTARLIQ TƏBABƏTİ HƏKİMİNİN ANDI**

Baytarlıq təbabəti həkimi diplomunu alarkən, təntənəli surətdə and içirəm:

- bütün bilik və gücümü insanların və heyvanların sağlamlığının mühafizəsinə həsr etməyə;
- ictimaiyyətin maraqları tələb etdiyi yerlərdə vicdanla çalışmağa, baytar yardımına ehtiyacı olan heyvanlara yardım etməyə hər zaman hazır olmağa;
- ali məktəbdə aldığım bilik və həkim bacarıqlarını daima yeniləşdirməyə, baytarlıq təbabəti elminin və məşğələlərinin inkişafına öz fəaliyyətimlə təsir etməyə;
- profilaktiki və müalicəvi işlərin səviyyəsini daima yeniləşdirməyə və bununla da heyvanlarda olan xəstəliklərin aradan qaldırılmasına nail olmağa;
- həkimlik borcunu səriştəli yerinə yetirməyə, baytarlıq təbabəti işinin fəal təşkilatçısı olmağa;
- təbiətin mühafizəsinin qayğısına qalmağa, bütün canlılara qarşı ətrafdakılarda humanist yanaşmağı tərbiyə etməyə;
- heyvandarlıq, ət, ət məhsulları, süd, süd məhsulları, dəri sənayesi işçiləri və əhali arasında baytarlıq təbabəti bitkilərinin və qabaqcıl təcrübələrinin yorulmadan təbliğatını aparmağa;
- baytarlıq təbabətinin zəngin ənənələrini qorumağa və inkişaf etdirməyə, hər zaman ümumbəşəri prinsipləri rəhbər tutmağa, baytarlıq təbabəti həkiminin ali adını və onun xalq və dövlət qarşısında məsuliyyətini heç zaman unutmamağa.
- anda bütün həyatım boyunca sadıq qalmağa and içirəm!

### **THE OATH OF THE VETERINARY SURGEON**

Receiving the diploma of the veterinary surgeon, solemnly I swear:

- to devote to health protection of the person and animals all knowledge and forces, honesty to work there where it will be demanded by interests of a society;
- always to be ready to render the veterinary help to animals needing it;
- constantly to improve knowledge and the medical skill, received in the higher school, the activity to promote development of a veterinary science and practice;
- constantly to improve level of preventive and medical work, achieving liquidation of illnesses of animals;
- qualitatively to fulfill medical duties, to be the active organizer of veterinary business;
- to care of wildlife management, to bring up at surrounding the humane relation to all live;
- indefatigably to propagandize veterinary knowledge and an advanced experience among workers of animal industries, the meat, dairy and tanning industry, the population;
- to protect and develop the richest traditions of domestic veterinary science, always to be guided by universal principles and to remember high calling of the veterinary surgeon, its responsibility before the people and the state.

- fidelity to the oath I swear to carry by through all life.

## GİRİŞ, BAYTARLIQ TƏBABƏTİ GENETİKASININ MƏQSƏD VƏ VƏZİFƏLƏRİ, İNKİŞAF TARİXİ

*“Həkim aslan ürəyinə, qartal baxışına, ilan müdrikiyinə və qız əllərinə malik olmalıdır”.*

**(loğman Əli İbn Sina)**

*«Əgər sən həkimlikdən başqa, həm də filosofsansa, Allaha bərabər həkimsən».*

**(təbabətin atası Hippokrat)**

### 1.1. Ümumi anlayış, genetikanın məqsədi və vəzifələri

*Genetika (yunanca «genesis»-«əcdad», «mənsə»)* – biologiya elminin ən əsas, fundamental sahəsi olmaqla orqanizmlərin irsiyyət və dəyişkənliyini öyrənən elmdir. Hazırda elmi-texniki tərəqqiyə əsaslanan və çox sürətlə inkişaf edən molekulyar biologiyanın bütün müddəaları və prioritet istiqamətləri (genetika mühəndisliyi, immunoferment analizi, immunogenetika, immunologiya, enzimologiya, biotexnologiya və s.) məhz genetika elminə əsaslanır. Genetika elminin müasir nailiyyətləri əsasında molekulyar biologiyanın yeni və olduqca mütərəqqi sahələri – genetika mühəndisliyi və biotexnologiya elmləri artıq müstəqil elmi sahə kimi formalaşmağa başlamışdır. Məhz bu mütərəqqi elm sahələrinə əsaslanaraq kənd təsərrüfatının, bioloji sənayenin, istehsalatın bütün sahələrində, xüsusilə təbabətdə, baytarlıq təbabətində geniş tətbiq olunan bioloji preparatlar (vaksinlər, immun serumlar, diaqnostikumlar, hormonlar, fermentlər, antibiotiklər, sulfanilamid və nitrofuran qrupu preparatları, yem və qida əlavələri, müxtəlif dərmanlar, xlorella, spirullin kimi qiymətli, zülallarla çox zəngin olan yemlər və s.) istehsal olunur. Bu gün orqanizmlərdə gedən metabolik proseslərin hamısı (metabolizm, anabolizm, katabolizm) məhz molekulyar genetika, molekulyar və submolekulyar sitologiya səviyyəsində öyrənilir. Genetika mühəndisliyi və biotexnologiyanın yüksələn düz xətlə dinamik inkişafı müasir

biologiya, xüsusilə molekulyar biologiya elminin ən böyük nailiyyəti kimi dəyərləndirilməlidir. Məhz həmin elm sahələri biologiyanın müasir İnformasiya, Kommunikasiya Texnologiyaları (JKT) və nanotexnologiya səviyyəsində öyrənilməsinə, inkişafına olduqca güclü zəmin yaradır.

Genetikanın əsasını *irsiyyət və dəyişkənlik* təşkil edir. Bu iki amil canlı materiyanın təkamülünü təmin edən aparıcı qüvvə sayılır. *İrsiyyət – orqanizmlərin nəsillərarası maddi və funksional xüsusiyyətlərini daşıyan, əks etdirən, nəsildən nəsilə ötürən xassəsi olmaqla, müəyyən xarici mühit şəraitində onların fərdi, spesifik, xarakterik inkişafını təcəssüm etdirir. İrsiyyət orqanizmlərinin çoxalma prosesi zamanı öz irsi əlamət və xassələrinin nəsildən nəsilə ötürülməsindən ibarət olub, ayrı-ayrı növlərə mənsub olan xüsusiyyətlərin populyasiyalarda dayanıqlı olaraq davam etməsini təmin edir.* İrsiyyətin nəsildən nəsilə ötürülməsi mexanizminin və dinamikasının öyrənilməsi, bir qayda olaraq, həmişə genetik elminin ən aktual problemi olmuşdur. *İrsi əlamət və xassələr qeyri-cinsi, cinsi və vegetativ çoxalma yolu ilə nəsildən nəsilə, valideynlərdən onların törəmələrinə ötürülür.* Cinsiyyət hüceyrələri somatik (bədən) hüceyrələrinə nisbətən çox azlıq təşkil etməklə genlər vasitəsilə irsi informasiyaları ontogenezin dəqiq planı əsasında (hər bir fərdin xarakterik xassələrini) formalaşdırır. Cinsi çoxalma zamanı qametlərin qarşılıqlı assimilyasiyası nəticəsində yeni fərdlər həm ata, həm də ananın əlamətlərinə malik olur. *Dəyişkənlik – isə orqanizmlər arasında bəzi əlamət və xassələrinə görə fərqlərin baş verməsidir. İrsiyyət, dəyişkənlik və seçmə təkamülün əsası və təkan verici qüvvəsidir.* Yer kürəsində bioloji müxtəlifliyin mövcud olması məhz onların təşəkkül tapması nəticəsində olmuşdur. İrsiyyət və dəyişkənliyin qanuna uyğunluqları yeni heyvan, bitki və mikroorqanizm ştammlarının yaradılması üçün çox böyük zəmin yaradır.

Məşhur genetik S.M.Qerşenzon genetikanın öyrəndiyi nəzəri problemləri 4 əsas qrupa bölmüşdür:

- genetik informasiyanın saxlanması (genetik informasiyanın harada və necə kodlaşdırılması);
- genetik informasiyanın hüceyrədən hüceyrəyə və nəsildən nəsilə verilməsi;
- ontogenez prosesi zamanı genetik informasiyanın reallaşması;
- mutasiya prosesi zamanı genetik informasiyanın dəyişməsi.

Dəyişkənliyin əsas mahiyyəti genlərin dəyişməsindən və onların qarşılıqlı dialektik vəhdətindən ibarətdir. Müasir dövrdə genetik elmi biologiyanın əsas mərkəzi prioriteti sayılmaqla seleksiya, bioloji kimya, fiziologiya, təbabət, baytarlıq təbabəti, ekologiya, ətraf mühitin mühafizəsi, İKT, nanotexnologiya, biofizika, kibernetika və s. elmlərlə dialektik və qarşılıqlı vəhdət təşkil edir. Genetika və baytarlıq təbabətinin inteqrasiyasının məntiqi nəticəsi kimi son zamanlar baytarlıq təbabəti genetikası yaranmışdır. *Baytarlıq təbabəti genetikası* – heyvanların, quşların, balıqların və arıların genetikasının tərkib hissəsi olmaqla, onların irsi anomoliyalarını, xəstəliklərini, diaqnostika, profilaktika, seleksiya üsullarını, xəstəliklərə davamlılığını, həssaslığını, xarici mühit amilləri ilə vəhdətini, qan qrupları, biokimyəvi polimorfizm və immunitetin genetik



aspektlərini və s. öyrənən planetar və bəşəri əhəmiyyətli, çox perspektivli elmdir. Baytarlıq təbabəti genetikasının qarşısında duran prioritet məsələlər aşağıdakılardan ibarətdir:

- irsi anomaliyaların öyrənilməsi;
- irsi anomaliyaların heteroziqot daşıyıcılarının aşkar edilməsi üsullarının hazırlanması;
- populyasiyalarda və onların eliminasiyasında zərərli (anomal) genlərin yayılmasına nəzarətin edilməsi;
- qan qrupları və biokimyəvi polimorfizmin genetik aspektləri;
- yoluxucu (infeksiyon və invazion) xəstəliklər zamanı immunitetin genetikasının öyrənilməsi;
- irsiyyət yönümlü xəstəliklərin öyrənilməsi;
- orqanizmin yoluxucu və yoluxmayan daxili xəstəliklərə həssaslığı və davamlılığının erkən aşkar edilməsi (ekspres) üsullarının hazırlanması;
- heyvanlar, quşlar, balıqlar və arıların xəstəliklərinin profilaktika və müalicəsində işlədilən bioloji və dərman preparatlarının genetik aspektlərinin və neqativ fəsadlarının aşkar olunması.
- bütün xəstəlikləri yalnız gen patologiyası səviyyəsində öyrənmək;
- xəstəliyə davamlı və sənaye texnologiyasına uyğunlaşan sürü, xətt və cinslərin yaradılması.

Hazırda gen mühəndisliyinin geniş diapozonla inkişaf etməsi və istifadə olunması elmə indiyədək qaranlıq qalan bəzi elmi sirlərin açılmasına çox böyük təkan verir. *Alimlərin Afrikada məskunlaşan fillər üzərində apardığı tədqiqatların nəticəsi göstərmişdir ki, onların orqanizmində indiyədək elmə məlum olmayan ən qısa (ultra) səs dalğaları hasil olunur və fillər bu dalğalar vasitəsilə 100 km-ə qədər aralıqdakı filləri axtarıb tapır. Fil ailəsinin hər hansı bir üzvü itdikdə, yaxud sürüdən ayrı düşdükdə (ən çox bala fillər) onlar həmin ultra səs dalğaları ilə dərhal bir-birini axtarıb tapırlar. Fillərin heç bir canlıya xas olmayan başqa genetik xüsusiyyəti də aşkarlanmışdır. Onlar hər hansı bir ərazidə ölmüş fil cəsədlərinin qalıqlarını (kəllə, ətraf, onurğa sümükləri) taparkən hamısı dərhal həmin yerə toplanaraq cəsəd qalıqlarının yalnız filə mənsub olduğunu aşkarlayır, göz yaş tökür, sonda isə ön ətrafları ilə həmin cəsəd qalıqlarını torpağa basdırır, sanki yenidən dəfn edirlər.* Heç şübhəsiz ki, fillərə məxsus olan bu instinktlər yalnız genlərin, genetik kodların vasitəsi ilə icra olunur, irsi xarakter daşıyır və nəsildən nəsilə ötürülür. Q. Mendel, T. Morqan, N. Vavilov, Q. de-Friz, K. Korrens, E. Çermak və başqa dünya şöhrətli alimlər bəşəri və planetar əhəmiyyətli genetika elminin əsas qanunlarını kəşf etməklə biologiya elminin elmə məlum olmayan yeni sirlərini, nailiyyətlərini aşkar etdilər. Azərbaycan alimləri də bu sahədə novatorluq etmiş, genetika və seleksiyanın öyrənilməsi ilə çox ciddi məşğul olmuş, elmi-praktiki cəhətdən xüsusi əhəmiyyət kəsb edən fundamental-tətbiqi xarakterli tədqiqatlar aparmışlar. Onlar yeni taxıl sortları, qoyun, qaramal, camış cinsləri yaratmış, genetikanın, seleksiyanın nəzəri və tətbiqi xarakterli məsələlərinin öyrənilməsi ilə məşğul olmuşlar. Alimlərimizin milli genetika elminin inkişafındakı böyük

və təqdirəlayiq xidmətlərini nəzərə alaraq onların elmi-tədqiqatlarının prioritet istiqamətləri və yaradıcılığı haqqındakı məlumatlar müvafiq fəsillərdə şərh olunmuşdur. Güman edirik ki, xalqımızın gələcəyi olan gənclərimiz, tələbələrimiz, şagirdlərimiz və bütün oxucular milli genetik elmimizin sələflərinin, korifey alimlərimizin yaradıcılığı, elmi axtarışları və nailiyyətləri ilə tanış olduqdan sonra müvafiq nəticə çıxaracaq, onların keçdiyi çox şərəfli elmi irsi örnək kimi qəbul edəcək, yollarını davam etdirəcək və bu elmə böyük maraq göstərəcəklər. Çünki bütün bioloji, tibbi, baytarlıq təbabəti və aqrar təmayüllü elmlərin əsas məsələləri, məhz hüceyrə, xromosom və gen səviyyəsində öyrənilir. İstər tibbi, istərsə də baytarlıq təbabəti həkimləri hazırda bütün patologiyaları yalnız genetik səviyyədə öyrənirlər. *Baytarlıq təbabəti genetikasının əsas müddəalarını bilmədən heç bir patologiya ilə mübarizə aparmaq, onun qarşısını almaq qeyri-mümkündür. Yüksək ixtisaslı, səriştəli həkim olmaq üçün baytarlıq təbabəti genetikası elmini, onun başlıca qanunauyğunluqlarını və prinsiplərini dərinlən, mükəmməl və ətraflı öyrənmək lazımdır. Əks təqdirdə məşhur Hippokrat andına sadıq qalmaq qeyri-mümkündür.* Həkim bilməlidir ki, bütün xəstəliklər, patologiyalar məhz hüceyrə səviyyəsində baş verir, hər bir dəyişikliyin əsasını genetik amillərin (xromosomlar, genlər) arxitektikasının normal strukturunun pozulması, mutagenəzə uğraması və modifikasiyası təşkil edir. Atalar sözümdə çox qiymətli və müdrik bir kəlam vardır: *«Nə var dövlət, nə də şan şöhrət insanı xoşbəxt edə bilməz. Yalnız sağlamlıq insanın ən böyük sərvəti və xoşbəxtliyidir». Sağlamlığın rəhni isə təmiz torpaq, su, hava və ekoloji cəhətdən saf və keyfiyyətli yeyinti məhsullarıdır. «Qafqaz dünyanın zəngin təbiət muzeyidir. Onun bir parçası olan Azərbaycan misilsiz gözəlliklər diyarıdır. Burada Yerin altı tükənməz xəzinə, üstü isə canlı muzeydir» (akademik Həsən Əliyev).*

«İşdə Qafqaz... səfalı bir mənə.  
Allah-Allah nədir bu abi-hava?  
Nə qədər şairanə bir xilqət  
Yerə enmişdir adətən cənnət»

(*Hüseyn Cavid*)

Əlbəttə, bu canlı muzeyin ən qiymətli bioloji varlığı insandır, xalqımızdır. Tibb və baytarlıq təbabəti həkimləri isə bu canlı muzeyin ən başlıca qoruyucusu və keşikçisi olmalı, dahi Hippokratın tarixi və bəşəri andına sadıq qalmalıdır. Dahi filosof şairimiz N.Gəncəvi məşhur «Xəmsə»-sində **təbabəti yalnız insan sağlamlığı kimi deyil, bütün bəşəriyyətin sağlamlığı kimi təsvir etmişdir.** Dahi M.Füzuli də təbabətə analoji mövqedən yanaşmışdır.

«Yoxdu bu rüsvahığın dərdinə dərman, ey təbib,  
Eyləmə rüsvay özün, həm qəlbimi qan, ey təbib!  
Olmaq istərsən əgər asudə qoy rahat məni,  
Dərdimin yox çarəsinə çünki imkan, ey təbib!

Sən qan almaqla yəqin bir fayda verməzsən cana,  
Şövqi-ləlin gəl çıxar mümkünsə candan, ey təbib!  
Məqsədim açmaq deyildi dərdimi əsla sənə,  
İstədim pünhan edim, səndən nə pünhan, ey təbib!»

(*Məhəmməd Füzuli*)

Gənclərimiz təbabətin və baytarlıq təbabətinin bazasını təşkil edən genetika elminin böyük perspektivə malik bioloji elm sahəsi olduğunu nəzərə alıb, *sələflərimiz olan korifey alimlərimizin* elmi irsində boşluğun yaranmasına yol verməməli və onların *davamçıları olmalıdır. Genetika olduqca çətin, mü-rəkkəb, fundamental, zəngin, lakin perspektivli və maraqlı elm sahəsidir.* Gənclərimiz onun çətinliklərindən qorxmamalı və korifey alimlərimizdən sonra yaranan böyük bir yarğanın əmələ gəlməsinin qarşısını almalı və onunla ciddi mübarizə aparmalıdır. *Bu boşluq artıq yaranıb, onun radiusu və diapozonu isə get-gedə daha da dərinləşir, genişlənir və keçilməz sədd yaradır.* Bu isə milli elmimizin inkişafı, tərəqqisi üçün ciddi maneçilik törədə bilər. Çünki ölkəmiz hazırda insan həyatının bütün sferalarında dünya ölkələri arasında çox böyük və dinamik sürətlə inkişaf edən bir ölkəyə çevrilib. Milli elmimizin bütün sahələri, o cümlədən genetika elmi də bu inkişafın axınına qoşulmalı, ölkəmizin ümumi, davamlı və dayanıqlı inkişafı ilə uzlaşmalı və həmahəng olmalıdır. Dünya şöhrətli, dahi filosof *K.Marks* yazmışdır:

*«Elmdə şəhraq yol yoxdur. Bu yol daşlı-kəsəklə, tikanlı-kollu, enişli-yoxuşlu, dərəli-təpəli, nahamar, çətin bir yoldur. Ancaq bu yol özü üçün, gec-tez mütləq bir çıxış yolu, hamar cığır tapacaqdır».* *«Elm və tərəqqinin ən xarakterik cəhəti bizim dünyagörüşümüzdə tədrisən yeni-yeni sahələr və üfüqlər bəxş etməsidir»* (*Lui Paster*). Əminliyimizi, məmnuniyyətlə bildiririk ki, tezliklə ölkəmizdə gənclərdən ibarət olduqca böyük bir genetiklər ordusu yetişəcək və beləliklə də elmimizdə boşluğun, fasilənin qarşısı mütləq alınacaqdır. Müəlliflər isə böyük məmnunluq və nikbinlik hissi ilə genetiklərdən ibarət gənc alimlər ordusuna yalnız və yalnız uğurlar, yeni elmi kəşflər arzulayır. Elmi estafet və söz indi onlara verilir, vətənpərvərlik estafeti də məhz onlara xas olan xüsusiyyətlər kimi dəyərləndirilir. *Ulu öndər Heydər Əliyev həmişə ziyalıları, alimləri və elmi çox yüksək dəyərləndirmiş və qiymətləndirmişdir: «Xalq həmişə öz ziyalıları, öz mədəniyyəti, öz elmi ilə tanınır. Görkəmli şəxsiyyətlər xalqın zəkasını, elmini, mədəniyyətini, mənəviyyatını dünyaya nümayiş etdirir».*

«Edəməm tərək, Füzuli, sərü-kuyin yarın,  
Vətənimdir, Vətənimdir, Vətənimdir, Vətənim!»

(*Məhəmməd Füzuli*)

«Yarat bir əsər ki, adın ucalsın  
Sən ölüb gedərkən yadigar qalsın».

(*Ə. Cami*)

«Min Qazaxda köhlən ata  
Yalmanınan yata-yata  
At qan tərə bata-bata,

Göy yaylaqlar belinə qalx,  
Kəpəz dağdan Göy-gölə bax».

(*Səməd Vurğun*)

«Ürəyimdə o qədər sevgi varımdır Vətənə,  
Necə ki, bülbül olur aşiq çəmənə».

(*Əliağa Vahid*)

«Vətən daşı olmayandan  
Olmaz ölkə vətəndaşı»

(*Məmməd Araz*)

«Biliyi olmayan kəs,  
Suda batan gəmidir...  
Bu günün tələbəsi,  
Sabahın müəllimidir!»

(*Şair, BDU-nun alim-bioloqu Anar Məmmədov*)

Ölkəmiz, xalqımız isə Vətənimiz üçün öz səlflərinin elmi irsini ləyaqətlə davam etdirən, yüksək intellektual səviyyəli, eridisiyalı gənc alim potensialının yolunu gözləyir. Çünki elmi intellektə və elitaya malik olan xalq Davamlı İnsan İnkişafının əsas təminatçısı hesab edilir və dayanıqlı tərəqqi yolunu uğurla davam etdirir.

*«Cəmiyyət təhsilsiz inkişaf edə bilməz. Biz çalışmalıyıq ki, gənclərimiz xalqına xas olan mənəvi, milli ənənələr əsasında tərbiyə edilsin. Təhsil ocaqlarında xalqımızı mənəvi dəyərlər əsasında tərbiyələndirərək, mənəvi cəhətdən saf tərbiyələndirmək məsələsi mühüm yer tutmalıdır».*

(*Heydər Əliyev*)

*«Ən böyük resursumuz insanların biliyidir, təhsilidir».*

(*İlham Əliyev*)

## 1.2. Genetikanın üsulları

İrsiyyət və dəyişkənliyin molekulyar, submolekulyar, hüceyrə, orqanizm, mikroorqanizm və populyasiyalar səviyyəsində öyrənilməsi üçün aşağıdakı əsas üsullardan istifadə olunur:

**Hibridoloji üsul** – genetikanın əsas üsulu olub, orqanizmin irsi əlamət və xassələrini öyrənmək üçün çarpazlaşma sisteminə istinad olunmasına əsaslanır. Bu üsulla əvvəlcədən seçilmiş, bir-birindən bir neçə alternativ əlamət və xassələrə görə fərqlənən fərdlərin (valideynlərin) çarpazlaşmasından alınan törəmələr öyrənilir. Rekombinativ üsul adlanan həmin üsul birinci, ikinci, üçüncü və sonrakı nəsillərdə alınan hibridlər müfəssəl analiz olunmaqla, bu zaman krossinqover hadisəsinə müvafiq olaraq birinci meyozun profaza

mərhələsində xromosomların xromatidləri arasında homoloji hissələrin mübadilə olunma prosesi gedir. Bu üsul ilk dəfə olaraq Qreqor Mendel tərəfindən (1856-1863) noxud bitkisinin əlamətlərin nəsildən nəsilə keçməsinə öyrənmək məqsədilə tətbiq edilməklə, hazırda bitki və heyvanların seleksiyası işlərində geniş istifadə olunan başlıca hökmran üsul sayılır.

**Geneoloji üsul** – əlamətlərin nəsildən nəslə ötürülməsinin və irsi xəstəliklərin qanunauyğunluqlarının öyrənilməsi üçün qohumluğa və genetik yaxınlığa istinad olunmasından ibarətdir. Bu üsuldan əsasən insanın və tədricən nəsil verən heyvanların irsiyyətinin öyrənilməsində istifadə olunur və hibridoloji üsulun bir variantı sayılır.

**Sitogenetik (sitoloji) üsul** – xromosomların quruluşunu, replikasiyasını, funksiyasını, miqdarının dəyişilməsini öyrənmək üçün tətbiq edilir. Sitogenetika üsulla xromosomların quruluşunun pozulması və onların sayının dəyişilməsi ilə əlaqədar olan müxtəlif xəstəliklər və anomaliyalar öyrənilir. Bu üsulda əsas təcrübə obyektini kimi bitki, heyvan hüceyrələrindən, virus və mikroorqanizmlərdən istifadə olunur. Hazırda sınaq şüşələrində somatik hüceyrələri süni qida mühitlərində (in vivo) yetişdirməklə onların çoxaldılması istiqamətində elmi axtarışlar aparılır. Bu zaman xromosomların və DNT-nin daşıyıcılarının-orqanoidlərin (ribosomlar, mitoxondrlər, plazmidlər və plastidlər) öyrənilməsinə önəm verilir.

**Populyasiya – statistika üsulu** – çarpazlaşmanın nəticələrinin işlənməsi, əlamətlər arasındakı əlaqənin öyrənilməsi, populyasiyaların genetik quruluşunun təhlili, populyasiyalarda genetik anomaliyaların yayılmasının öyrənilməsi, müayinə zamanı alınan rəqəmlərin biometrik təhlili məqsədilə işlənilir. Populyasiya üsulu ilə əsasən ayrı-ayrı əlamətləri müəyyən edən resessiv və dominant allellərin, heteroziqot və homoziqot orqanizmlərin tezliyi, populyasiyalarda mutagenəzin, seçmənin və təcrid olunmanın təsirindən baş verən genetik quruluşun dinamikasının dəyişilmə mexanizmi öyrənilir.

**İmmunogenetik üsul** – orqanizmlərin qan qrupları, rezus amili, qan zərdabı və toxumaların, zülalların, fermentlərin və hormonlarının öyrənilməsi üçün seroloji, immunoferment, immunoelektroforez və s. müayinələrin aparılmasına əsaslanır. Bu üsulla orqanizmin immunoloji uyğunsuzluğu, immun-çatışmazlıq, əkizlərin mozaizmi (genetik fərqlərin mövcudluğu) və s. ətraflı öyrənilir.

**Ontogenetik üsul** – müxtəlif mühit şəraitində ontogenezdə genlərin təsirini təhlil etmək üçün tətbiq edilir. İrsiyyət və dəyişkənliyi öyrənmək üçün biokimyəvi, fizioloji və s. üsullara da istinad olunur.

**Fonogenetik üsul** – ontogenez zamanı xarici mühit amillərinin və genlərin orqanizmlərin əlamətlərinin dəyişilməsinə təsir dərəcəsini müəyyən etmək məqsədilə tətbiq olunur. Qida zəncirinin və mühitin dəyişilməsi orqanizmlərin dəyişilməsinə zəmin yaradır.

**Biometrik üsul** – bir qrup riyazi üsullardan ibarət olub, bütün üsulların tərkib hissəsini təşkil edən statistik analizlərin nəticəsi hesab olunur. Analizlərin nəticələrinin ehtimallılıq dərəcəsinə əsasən təcrübə və nəzarət qrupları arasındakı fərqin düzgünlük dərəcəsi müəyyən edilir.

**Mutasion üsulla** – mutagen amillərin təsirindən orqanizmin hüceyrələrində xromosomların, DNT-nin, ümumilikdə genetik aparatın xassələrinin dəyişilmə dinamikası müəyyənləşdirilir. Bu üsuldan bitkilərin və ipək (barama) qurdlarının seleksiyasında, bakteriyaların yeni ştammlarının alınmasında hazırda geniş istifadə olunur.

**Əkizlər üsulu** – bir, iki, üç və daha artıq yumurta hüceyrələrinin mayalanması zamanı əmələ gələn əkizlər üzərində xarici mühit amillərinin orqanizmə təsirini və onların genotiplə vəhdətinin öyrənilməsində istifadə edilir.

**Monosom üsulu** – genlərin yerləşdiyi xromosomu və onların xromosomda yerləşdiyi yeri təyin etmək məqsədilə istifadə olunur.

**Modelləşdirmə üsulu** – başlıca olaraq molekulyar biologiyada, gen mühəndisliyində və biotexnologiyada geniş istifadə edilən müasir üsuldur. Bu zaman populyasiyalarda kəmiyyət (miqdar) əlamətlərinin nəsildən nəsilə keçməsinə və aparılan seleksiya işlərində istifadə olunan üsulların səmərəliliyini müəyyən etmək məqsədilə kompüter proqramlarından və internet şəbəkəsindən istifadə olunur.

### 1.3. Genetika elminin inkişaf tarixi

Başqa elmlərə nisbətən genetikanın tarixi o qədər də qədim deyildir. XVIII-əsrin ortalarında alman alimi İ.Kelreyter 54 növ bitki hibridləri üzərində təcrübə aparan zaman onlarda müxtəlif cinslilik və əlamətlərin nəslə keçməsinin bəzi qanunauyğunluqlarını aşkar etmişdir. Alman alimi A.Qartner, fransız alimləri O.Sajre və Ş.Noden, ingilis alimi Q.Nayt bitkilərdə növlərarası və növdaxili çarpazlaşma apardıqda əlamət və xassələrin kompleks formada nəslə keçməsi barədə məlumat versələr də, ayrı-ayrı əlamətlərin valideynlərdən onların törəmələrinə keçməsinə nəzərə almamışlar. Lakin Çarliz Darvin (1809-1882) «Növlərin mənşəyi» və s. əsərlərində ilk dəfə olaraq irsiyyət və dəyişkənliyi öyrənən bütün alimlərin aldığı nəticələri ümumiləşdirərək hər iki hadisənin təbii seçmənin və təkamülün hərəkətverici amili olmalarını elmi əsaslarla sübut etmişdir. Lakin bu elmin əsas banisi çex alimi İohan Qreqor Mendel olmuşdur. Genetika elminin inkişafında **aşağıdakı əsas mərhələlər** ayırd edilir:

– **1900-1912-ci illəri əhatə edən birinci mərhələ** genetikanın klassik mərhələsi adlanmaqla, əsasən Q.Mendelin noxud bitkisi üzərində apardığı fundamental təcrübələrlə əlamətlərin nəsildən nəsilə keçməsi və onların növbələşməsinin sübut olunması ilə səciyyələnir. Bu dövrdə Danimarka alimi Vilhelm Lyudviq İohansen (1857-1927) «**gen**», «**genotip**» və «**fenotip**» terminlərini təklif etmiş, populyasiya və təmiz xətlər təlimini yaratmışdır.

– **ikinci mərhələ (1912-1925)** – amerika alimi Tomas Çent Morqanın öz tələbləri A.Stertevant, K.Bridces və Ç.Müllerlə birlikdə drozofil milçəkləri (*Drosophila melanoqaster*) üzərində apardıqları fundamental təcrübələrlə xromosomları kəşf etmələri və bu nəzəriyyəni yaratması ilə səciyyələnir. Onlar müəyyən etmişlər ki, orqanizmin irsiyyət amilləri – genlər hüceyrələrin

nüvəsində yerləşən xromosomlarda cəmləşir. T.Morqan və onun tələbələri ilk dəfə olaraq genetik xəritənin tərtib edilmə üsulunu və onun mexanizmini müəyyən etmiş, həmçinin cinsiyyətin təyin olunmasında xromosomların rolunu elmi əsaslarla aşkarlamışlar. Xromosom nəzəriyyəsinin kəşfi genetikanın sərbəst elm kimi inkişafına böyük təkan vermiş və molekulyar biologiyanın təşəkkül tapmasına zəmin yaratmışdır.

– *üçüncü mərhələ 1925-1940-cı ildən başlayaraq* müasir genetik mərhələsi adlanır və irsiyyətin molekulyar səviyyədə öyrənilməsi ilə xarakterlənir. Bu dövrdə F.Krik, C.Uotson tərəfindən DNT molekulunun quruluşu, F.Krik, M.Nirenberq, C.Oçoa, D.Mettye tərəfindən genetik kod kəşf olunmuş, Q.Korana tərəfindən isə kimyəvi yolla gen sintez edilmişdir. Hazırda genin bir orqanizmdən digərinə köçürülməsinə əsaslanan genetik mühəndisliyi elmi, mikroorqanizmlərin, virusların, göbələklərin, ibtidailərin genetikasının molekulyar səviyyədə öyrənilməsi istiqamətində fundamental elmi-tədqiqatlar aparılmaqla, çox böyük uğurlar əldə olunmuşdur. Rus alimlərindən N.Koltsov, U.Filipçenko, N.Vavilov, Q.Nadson, Q.Filippov süni yolla mutasiya almış, N.Vavilov isə irsiyyət dəyişkənliyinin homoloji sıralar qanunu kəşf etmişlər.

– *dördüncü və müasir mərhələ* molekulyar biologiyanın, molekulyar genetikanın, immunogenetikanın, gen mühəndisliyi və biotexnologiya kimi bəşəri əhəmiyyətli, mütərəqqi və dinamik yüksələn düz xətlə inkişaf edən elmi prioritetlərin yavranması və təşəkkül tapması ilə səciyyələnir.

Hazırda həmin elm sahələrinə əsaslanaraq, biologiyanın, kənd təsərrüfatının, sənayenin, təbabətin, baytarlıq təbabətinin, ümumilikdə isə molekulyar biologiyanın ən aktual və global miqyaslı problemləri ətraflı öyrənilir, bu istiqamətdə elmi axtarışlar davam etdirilir və böyük elmi-praktiki əhəmiyyətli uğurlar əldə olunur. S.Çetverkov populyasiya genetikasının, akademik L.Ernst isə baytarlıq təbabəti genetikasının yaradılmasında çox böyük işlər görmüşdür. Azərbaycanda genetik elminin yaranmasında, formalaşmasında və inkişafında milli təbiətşünaslıq elminin banisi H.Zərdabinin, *akademiklər* F.Məlikov, M.Sadiqov, A.Qarayev, H.Həsənov, Ş.Tağıyev, M.Musayev, H.Əliyev, Ə.Quliyev, A.Ağabəyli, İ.Mustafayev, V.Tutayuk, M.Qəniyev, N.Şirinov, Y.Hacıyev, C.Əliyev, U.Ələkbərov, M.Salmanov, S.Məmmədova, *professorlar* Y.Səfərov, Ə.Əsgərov, R.Qədimov, R.Ağabəyli, E.Axundova, C.Axundov, E.Əliyev, Z.Verdiyev, R.Mehdiyev, T.Turabov, A.Məmmədov, M.Axundov, Q.Mustafayev, Z.Qarayev, C.Nəcəfov, M.Babayev, R.Quliyev, A.Quliyev, Q.Abdullayev, E.Ağayeva, İ.Əzimov, E.Əliyev, R.Səfərov və b. olduqca böyük xidmətləri olmuşdur. Ölkəmizdə kənd təsərrüfatı heyvanlarının və bitkilərinin genetik fondunun, seleksiyasının və yetişdirilməsinin öyrənilməsi və təkmilləşdirilməsinin əsas elmi mərkəzi ADAU olmuşdur. Bu təhsil ocağında elmi-pedaqoji fəaliyyəti ilə formalaşan və məşhurlaşan korifey sələflərin irsi, yolu onların xələfləri tərəfindən nəinki təkcə baytarlıq təbabəti və zootexniya elmləri sahəsində, eləcə də *aqronomluq, meyvə-tərəvəzçilik, bitki mühafizəsi* və başqa sahələrdə də uğurla davam etdirilir. *Akademik Siddiqə Məmmədova, professorlar Bəhmən Xəlilov və İbrahim Cəfərov entomologiya, Amin Babayev*

*ekoloji kənd təsərrüfatı, Zaur Həsənov yeni və yüksək məhsuldar meyvə, Şikar Əliyev tərəvəz, Famil Şərifov üzüm sortlarının seleksiyası, Qəmbər Abdullayev endemik qoyun cinslərinin yetişdirilməsi, Rübail Allahverdiyev ekoloji patologiyaların öyrənilməsi Nazim Yusifov yem bitkilərinin biokimyasının və səmərəliliyinin artırılması, Vaqif Novruzov, Zaur Hümbətov bitki örtüyünün botaniki tərkibi və genofondunun, Elman Mövsümov ekoloji kimyanın genetik ilə əlaqəsinin və qida kimyasının öyrənilməsi, Hasil Fətəliyev heyvan və bitki mənşəli yeyinti məhsullarının genetik və keyfiyyət aspektlərinin, genetik modifikasiya olunmuş məhsulların neqativ fəsadları, dosentlər Firudin Qurbanov yeni qarğıdalı sortunun yetişdirilməsi, Nizami Seyidəliyev pambıqçılıq sahəsində fundamental-tətbiqi və mühüm təsərrüfat əhəmiyyətli elmi axtarışlar apararaq uğurlu nəticələrə nail olmuşdur. Dərslük tərtib olunarkən müəlliflər təbiətşünaslıq, biologiya, təbabət, baytarlıq təbabəti, tibbi biologiya, genetik, seleksiya, mikrobiologiya, virusologiya, biotexnologiya və immunologiya elmlərinin inkişafında çox böyük, misilsiz xidmətləri olan klassik və müasir dünya və vətən alimlərinin, eləcə də onların xələflərinin elmi irsi, yaradıcılıqları, keçdikləri şərəfli, çətin və mənalı həyat yolu barədə tələbələrə və oxuculara qısa və lakonik bioqrafik məlumat verməyi məqsəduyğun hesab etdi. Onların elmi irsi gənclərimiz, oxucularımız və gələcək nəsillər üçün nümunə və başlıca həyat amalı olmalıdır. «Tariximizin hər səhifəsi bizim üçün əzizdir. Tarixi olduğu kimi qəbul etmək, dərk etmək və qiymətləndirmək lazımdır». «Tariximiz bizim üçün dərs olmalıdır. Tarix heç nəyi silmir. Xalq gərək daim öz kökünü xatırlasın». (Heydər Əliyev)*



**Johann Qreqor Mendel**  
(1822-1884)

Genetika elminin banisi, Çexiya təbiətşünas alimi Johann Qreqor Mendel 1843-cü ildə Olmyutsa Universitetinin nəzdində fəlsəfə sinfini bitirib, həmin il Bryunna kilsəsinin dinləyicisi olub. O, 1849-1868-ci illərdə orta məktəbdə təbiətşünaslıq müəllimi işləyib; 1851-1853-cü illərdə Vyana Universitetində fizika, riyaziyyat, zoologiya, fitopatologiya, ümumi paleontologiya və entomologiya elmlərinin öyrənilməsi ilə məşğul olub. Q.Mendel 10 il müddətində (1853-1863) 27.225 noxud bitkisi (*Pisum sativum*) üzərində analiz aparmış, 1865-ci ildə Brunna təbiətşünaslıq cəmiyyətində aldığı nəticələr haqqında məruzə etmiş və 1866-cı ildə "Təbiətşünaslar cəmiyyətinin əsərləri" jurnalında "Bitkilərin hibridləri üzərində təcrübələr" adlı ilk elmi məqalələrini dərc etdirmişdir. Genetikanın 3 əsas qanununu (1-ci qanun – dominantlıq – nəslin eyniliyi, 2-ci qanun – əlamətlərin



parçalanması, 3-cü qanun – sərbəst kombinasiya olunma) kəşf etməklə genetikanın inkişafında misilsiz xidmət göstərmişdir. O, toxumları sarı və yaşıl rəngli olan noxud bitkilərini çarpazlaşdırmış (monohibrid çarpazlaşdırma) və  $F_1$  nəsildə bütün bitkilərin rəngi sarı olduğundan, yəni sarı rəng yaşıl rəng üzərində dominantlıq (ağalıq) etdiyi üçün bu hadisəni dominantlıq (latınca «domine»-«ağa»), alternativ əlaməti isə resessivlik (latınca «recessus»-«uzaqlaşma», «kənarlaşma») adlandırmışdır (1-ci qanun). Sonra alim 1-ci nəsildə alınan bitkiləri öz aralarında çarpazlaşdırdıqda 1-ci nəsildə gizli qalan yaşıl rəng 2-ci nəsildə parçalanma nəticəsində üzə çıxmış və üstünlük təşkil etmişdir (2-ci qanun). 2-ci nəsildə ( $F_2$ ) dihibrid çarpazlaşma nəticəsində əlamətlər (genlər) bir-birindən asılı olmayaraq sərbəst paylanır (3-cü qanun). Onun yaratdığı mendelizm təliminin əsas mahiyyəti orqanizmlərin əlamətlərinin inkişafını və onların gələcək nəsillərə verilməsini təmin edən irsiyyət amillərinin diskretliyindən bəhs edir. Q.Mendelin kəşf etdiyi qanunlar yalnız 35 ildən sonra (1900) Q.de Friz (Hollandiya), K.Korrens (Almaniya) və E.Çermak (Avstriya) tərəfindən bir-birindən xəbərsiz müxtəlif bitkilər (lalə, qarğıdalı, noxud) üzərində sübut olunmuşdur. Məhz bundan sonra mendelizm genetika və biologiya elminin aparıcı nəzəriyyəsi kimi tanındı və məşhurlaşdı.

### **Tomas Gent Morqan (1861– 1945)**

Müasir biologiya elminin banilərindən biri, dünya şöhrətli məşhur Amerika biologu, Nobel Mükafatı Laureatı Tomas Gent Morqan 1886-cı ildə Kentikk, 1891-ci ildə isə Baltimoredəki Cons Xorkins universitetini bitirmişdir. O, irsiyyətin xromosom nəzəriyyəsinin əsasını qoymuş, ayrı-ayrı əlamətlərin və onların kombinasiyasının növbələşməsinin öyrənilməsi üçün genetika elminin tarixində ilk dəfə ən əlverişli bioloji model olaraq meyvə (drozofil) milçəyindən təcrübə obyektinə kimi istifadə etmişdir. Bu üsula sonralar da genetik tədqiqatların aparılmasında çox istinad olunmuşdur. T.C.Morqan drozofil milçəyi üzərində fundamental elmi-tədqiqat işləri apararaq (1910) müəyyən etmişdir ki, irsiyyətin maddi əsasını təşkil edən genlər məhz xromosomlarda yerləşir. İrsi əlamətlərin nəsildən-nəsilə keçməsində xromosomların rolunu ilk dəfə olaraq T.Morqan sübut etmiş, bununla da genetikanın ikinci mərhələsi başlanmışdır. Alim üç şagirdi (A.Stertevant, K. Bridges və Q. Müller) ilə birlikdə sübut etmişdir ki, irsiyyətin əlamətlərinin təminatçısı olan irsi amillər – genlər hüceyrə nüvəsinin xromosomlarında yerləşir və cəmləşir, irsi əlamətlərin nəsildən nəsilə ötürülməsi Q.Mendelin qanunları çərçivəsindən çıxaraq, ona tabe olmayaraq, cinsiyyət hüceyrələrinin yetişməsi və mayalanma zamanı xromosomların taleyi ilə müəyyən olunur. Həmin nəticələr bir-birindən asılı



olmayan iki üsulla-hibridoloji və sitoloji– aparılan eksperimental təcrübələr nəticəsində aşkar edilmişdir. Q.Morqan və şagirdləri ilk dəfə olaraq genetik xəritənin tərtib edilməsi üsulunu müəyyən etmiş və cinsiyyətin təyin olunmasında xromosom mexanizmini aşkar etmişlər. Genetika elminin sonrakı nailiyyətlərinin hamısı və bu elmin inkişafı məhz Q.Morqanın irsiyyətin xromosom nəzəriyyəsi ilə əlaqədar olmuş və təşəkkül tapmışdır. Alimin bu nəzəriyyəsi sitologiya, embriologiya, biokimya, təkamül təlimi və biologiyanın ən yeni sahələri olan molekulyar biologiya, molekulyar genetika, genetika mühəndisliyi və biotexnologiyanın dinamik və sürətli inkişafı üçün müstəsna rol oynamışdır. Ümumilikdə Q.Morqanın xromosom nəzəriyyəsi bütün biologiya elimlərinin dinamik yüksələn düz xətlə inkişafı üçün çox mühüm zəmin yaratmışdır.



**Vavilov Nikolay İvanoviç  
(1887-1943)**

Məşhur rus alimi, genetik, seleksiyaçı, akademik, genetika elminin ən başlıca qanunlarından biri sayılan irsiyyətli dəyişkənliyin homoloji sıralar qanununun banisi(1919) Nikolay İvanoviç Vavilov müasir seleksiyanın elmi əsaslarını, mədəni bitkilərin mənşəyi və onların coğrafi arealının yayılması haqqında təlimin təməlini qoymuşdur.

Onun rəhbərliyi ilə 300 mindən çox müxtəlif növə mənsub mədəni bitki nümunəsi olan zəngin dünya herbari kolleksiyası yaradılmışdır. O, həm də texniki bitkilərdə yoluxucu xəstəliklərə qarşı immunitetin yaradılması təliminin və bitki immunogenetikasının banisi sayılır. N.İ.Vavilovun rəhbərliyi ilə bitkilərin genetikası, seleksiyası və mühafizəsinə həsr olunmuş çoxlu sayda monoqrafiyalar hazırlanmış, namizədlik və doktorluq dissertasiyaları müdafiə edilmişdir. Alim ona qarşı bir neçə dəfə sovet imperiyası rəhbərlərinin təzyiqlər, təqiblər göstərməsinə, müxtəlif şantaj xarakterli sanksiyalar və diskriminasiyalar tətbiq etməsinə, hətta həbs olunmasına baxmayaraq seleksiya və genetika elmləri sahəsində elmi axtarışlarını söylə davam etdirmiş, elmi, praktiki və nəzəri əhəmiyyətli nəticələrə nail olmuşdur. N.İ.Vavilovun elmi axtarışlarının məntiqi nəticəsi olaraq hazırda bitkilərin seleksiyası, genetikası və yeni yüksək məhsuldar taxıl, şəkər və yem çuğunduru, yonca, qarğıdalı və s. sortların yetişdirilməsi üçün onun təklif etdiyi üsullara çox böyük önəm verilir və onlardan geniş istifadə olunur. Hazırda genetika, seleksiya, immunogenetika, molekulyar genetika və biologiya, gen mühəndisliyi və biotexnologiya elmləri üzrə elmi axtarışların aparılması prosesində N.İ.Vavilovun tədqiqatlarına çox önəmli yer verilir və onlara geniş istinad edilir.

**Lui Paster**  
**(1822-1895)**



Dünyada mikrobiologiya elminin əsasını qoyan, dünya şöhrətli məşhur fransız alimi, akademik Jan Jozef Lui Paster ilk elmi tədqiqatlarını kimya və kristalloqrafiya elmlərinin bəzi məsələlərinin öyrənilməsinə həsr etməsinə baxmayaraq, sonralar qıvcırma prosesinin mexanizminin və mikroorqanizmlərin dəyişkənliyinin aşkar olunması və mikrobioloji proseslərin öyrənilməsi ilə məşğul olmuşdur.

Alim o zamanlar Y.Libixin hökmran olan spirtli qıvcırma təlimini təkzib edərək sübut etmişdir ki, bu kimyəvi deyil, bioloji proses olub, yalnız maya göbələklərinin inkişafı nəticəsində yaranır (1857). O, həm də yağturşulu qıvcırmanı-anaerobioz prosesini (mikroorqanizmlərin oksigensiz-anaerob şəraitdə inkişafını) kəşf etmişdir. Lui Paster 1865-ci ildə çaxırın xarab olmasının qarşısını almaq üçün ilk dəfə olaraq pasterizasiya üsulunu təklif etmiş, sonralar isə mikroorqanizmlərin spesifikliyinin – epizootologiya və epidemiologiyasının öyrənilməsinin əsasını qoymuşdur. Alim həm də ipəkqurdlarının nebrina, flyaseriya epizootiyasının xarakterik xüsusiyyətlərini ətraflı öyrənmiş, onların ləğv edilməsi tədbirlərini hazırlamış (1870), virusların və mikroorqanizmlərin attenuasiyasını (laboratoriya heyvanlarının orqanizmindən pasaj etdikdə onların xassələrinin, xüsusilə virulentlik, patogenlik və immunogenliyinin dəyişilmə dinamikasını) kəşf etmiş, qoruyucu peyvəndlər üçün (qarayaraya, quduzluğa, donuzların qızıl yelinə, quşların pasterellyozuna qarşı) vaksinlər hazırlamışdır. O, heyvanların qarayara ilə yoluxmasının əsas səbəbinin onun sporlarının həzm traktına düşməsi olmasını eksperimental olaraq sübut etmişdir. L.Pasterin təşəbbüsü ilə 1888-ci ildə Paster İnstitutu yaradılmış və alimin özü onun ilk direktoru olmuş, dövrün məşhur rus alimlərini də (İ.İ.Meçnikov, İ.F. Qamaleya, B.L. Jakimov, M.İ.Romanoviç, D.S. Rujensev, A.A.Rayevski, L.S. Senkovski, İ.İ.Sueviç və b.) həmin institutda işləməyə dəvət etmiş və onlarla birgə elmi-tədqiqatlar aparmış, elmi əməkdaşlıq nəticəsində çox böyük uğurlu axtarıslara nail olmuşdur.

Dəri emalçısının 13 yaşlı oğlu L.Paster portretləri çəkməsi və məktəbdə günəş saati düzəltməsi (həmin saat bu gün də məktəbdə saxlanılır) ilə hamını heyran etmiş, 27 yaşında Strasburq universitetinin professoru və 32 yaşında Lul universitetinin təbiətşünaslıq-tarix fakültəsinin dekanı olmuşdur. Həmin illərdə qızı Jannanın tifdən vəfat etməsi onu çox sarsıdır və mikrobiologiyaya marağını daha da artırır. 6 iyul 1885-ci il dünya təbabəti tarixinə L.Pasterin tarixi kəşfi ilə daxil olur. Quduz itin 14 diş yarasına məruz qalmış 9 yaşlı İosef Meysterin anası təbiblərin məsləhəti ilə Pasterə müraciət etmiş, hazırladığı vaksini həmin xəstənin üzərində ilk dəfə sınaqdan keçirmiş və nəticədə uşaq tamamilə sağalmışdır. Onun hazırladığı həmin vaksin sonralar dünya miqyasında tətbiq edilməyə başlamışdır. Tibbi həkimlərin «həkimlərin hansısa kimyaçının

məsləhətinə ehtiyacı yoxdur» deməsinə baxmayaraq, L.Paster öz tədqiqatlarını uğurla davam etdirmişdir. Alimin dostları ona kömək məqsədilə «fəxri hər aylıq təqaüd» təsis etmiş və ailəsinə müvafiq köməklik göstərmişlər. Olduqca gərgin iş rejimi 1868-ci ildə onun beyin insultı və sol tərəfinin iflic olması ilə nəticələnmişdir. Alimə gələn məktubların birində ünvan əvəzinə bu sözlər yazılıb: «*Möcüzələr yaradıcısına*»...



**Robert Kox**  
**(1843-1910)**

Mikrobiologiya elminin əsas banilərindən biri, dünya bakteriologiya elminin yaradıcısı, professor, Nobel mükafatı laureatı, dünya şöhrətli, məşhur alman alimi Robert Koxun biologiya, təbabət və baytarlıq təbabəti elmlərinin inkişafında müstəsna xidmətləri olmuşdur. O, 1866-cı ildə Cettingen Universitetini bitirərək, 1872-ci ildə Volşteyn şəhərində sanitar həkimi vəzifəsində işləmiş və primitiv laboratoriya təşkil edərək qarayarının sporları ilə ağ siçanları yoluxdurmuş, ilk dəfə olaraq mikroorqanizmləri yetişdirmək üçün bərk qida mühitindən (jelatin və buğanın qan serumundan ibarət) istifadə olunmasını təklif etmişdir. Alim 1878-ci ildə yara infeksiyalarının etiologiyası haqqında ilk elmi əsərini dərc etdirərək burada Henle-Kox üçlüyünü – triadasını ətraflı şərh etmişdir. Bu triadanın başlıca müddəaları – bakterioskopiya, mikroorqanizmlərin süni qida mühitlərində yetişdirilməsi və bioloji sınağın qoyulmasından ibarətdir. R.Koxun ən böyük xidmətlərindən biri də 1882-ci ildə vərəmin, sonralar isə vəbanın (1884) törədicisini kəşf etməsidir. O, Berlində təşkil edilən R.Kox adına İnfeksiyon Xəstəliklər İnstitutunun ilk direktoru olmuş (1891-1904) və burada fundamental elmi – tədqiqat işləri aparmışdır. Alimin təşəbbüsü ilə bakterioloji texnikada ilk dəfə olaraq anilin boyalarından, immersiya (yağ) sistemindən və Abbe kondensatorundan istifadə olunmuş və diaqnostiki tuberkulin preparatı hazırlanmışdır. R.Kox dünya bakterioloqlar məktəbinin banisi olmaqla böyük bakterioloqlar ordusu yaratmışdır (E. Bering, F.Lefler, R.Pfeyfer və b.). Alimin ən böyük səhvi İ.İ.Meçnikovun kəşflərini, xüsusilə faqositoz təlimini tamamilə inkar etməsi və onunla heç bir elmi əməkdaşlığa razılıq verməməsi olmuşdur.

**Meçnikov İlya İliç**  
**(1845-1916)**



Məşhur rus alimi, dünya şöhrətli bioloq, immunobioloq, bakterioloq, patoloq, təkamül embriologiyası, immunitet, faqositoz, müqayisəli patologiya təlimlərinin banisi, akademik İlya İliç Meçnikov hələ 17 yaşında ikən ibtidailərin, parazit qurdların biologiyasının öyrənilməsinə böyük maraq göstərmişdir. Sonralar isə alim A.O.Kovalevski ilə birlikdə onurğasızlar və onurğalıların filogenetik qohumluğunu kəşf etmiş(1865-1866), heyvanat aləminin filogenetik inkişafının müxtəlif dövrlərində faqositoz prosesinin təkamülünün öyrənilməsi ilə məşğul olmuşdur. Onun faqositar nəzəriyyəsi «İnfeksion xəstəliklərdə qeyri-həssaslıq»(1901) adlı fundamental əsərinin nəşrindən sonra dövrün alimləri tərəfindən qəbul olunmağa başladı və daha da məşhurlaşdı. Alim öz tələbəsi P.Erlix ilə birlikdə(1908) faqositozun filogenetik olaraq daha qədim immun reaksiyası olmasını, antitellərin əmələ gəlməsinin heyvanat aləmində müdafiə funksiyalarının sonrakı mərhələlərində baş verməsini sübut etdiklərinə görə Nobel mükafatına layiq görülmüşlər. İnsanın qocalması və ölümünün səbəblərinin öyrənilməsi alimin elmi-tədqiqatlarının əsas qayəsini təşkil etmişdir. O, «ortobioz» – «həyatın tam və təbii ölümlə qurtaran mərhələsi» nəzəriyyəsini kəşf etmiş və bu məsələni «İnsanın təbiəti haqqında etüdlər» (1903) və «Optimizmin etüdləri» (1907) əsərlərində geniş şərh etmişdir. İnfeksion xəstəliklərin etiologiyası və epidemiologiyasının öyrənilməsi həmişə alimin maraq dairəsində olmuş, vəba, taun, qarın yatalağını öyrənmiş və ilk dəfə olaraq Emil Runun maliyyə dəstəyi ilə insanabənzər meymunları eksperimental olaraq sifilisin törədicisi ilə yoluxdurmuş, bununla da venerologiya elminin yeni dövrünün başlanğıcının təməlini qoymuşdur. İ.İ.Meçnikov insanın patoloji qocalmasının və vaxtından əvvəl ölümünün profilaktikası üçün orqanizmin öz-özünü zəhərləməsinin qarşısını almaq məqsədilə yeyinti məhsullarının sterilizasiyasını, ətdən az istifadə edilməsini, süd turşulu məhsullarla qidalanmağa daha çox önəm verilməsini, bağırsağın çürüdücü mikroflorasının antoqonisti kimi laktobatsillin təklif etmişdir. İ.İ.Meçnikov biologiya, genetika, təbabət və baytarlıq təbabəti tarixində ilk dəfə olaraq immunitətdə hüceyrə təliminin əsasını qoymuşdur. O, fundamental-tətbiqi xarakterli faqositoz təlimi ilə sübut etmişdir ki, leykositlərin xüsusi növü olan faqositlər-neytrofillər orqanizmə daxil olaraq patoloji proseslər törədən patogen agentləri -mikroorqanizmləri və s. faqositoza uğradaraq (udaraq) onları zərərsizləşdirir, neytrallaşdırır, beləliklə də patoloji prosesi ləngidir, onun inkişafını dayandırır və orqanizmin xəstəliklərə qarşı davamlılığını artırır. Bu kəşf immunogenetikanın inkişafında çox böyük rol oynamışdır. Lakin alimin bu tarixi kəşfi o dövrün məşhur alimlərinin hamısı tərəfindən heç də birmənalı qarşılanmamış və mübahisələrə səbəb olmuşdur. Rusiyanın çinovnikləri katoliklərin təkidi ilə dəfələrlə onu işlədiyi universitetdən

xaric etdiyinə, ona qarşı çox güclü təzyiqlər və təqiblər göstərdiklərinə, elmi yaradıcılığına ciddi maneçiliklər törətdiklərinə görə o, doğma ölkəsini tərk etməyi qərara almışdır. Alim hazırladığı mikroskopik yaxmaları ilə birlikdə Almaniyaya gedərək o dövrün üç məşhur alimlərindən biri olan Robert Koxa öz kəşfi barədə məlumat verməsinə və yaxmalarını ona nümayiş etdirməsinə baxmayaraq, alman alimi onun elmi kəşfini tamamilə təkzib və inkar etmişdir. Lakin, bunun əksinə olaraq, dövrün ən məşhur alimi Jozef Lui Paster İ.Meçnikovun kəşfi ilə tanış olmuş, onu ürəkdən alqışlamış, Parisdəki Paster institutuna dəvət edərək onunla 25 il birgə elmi-tədqiqatlar aparılmışdır. İ.İ.Meçnikov və həyat yoldaşı Olqa Meçnikova Parisdəki Paster institutunun həyatında dəfn edilmişlər.



**İvanovski Dmitri İvanoviç  
(1864-1920)**

Virusların ilk kəşfi dünya şöhrətli, məşhur rus alimi D.İ.İvanovskinin adı ilə bağlıdır. Onun bu tarixi kəşfindən sonra virusologiya elminin əsası qoyulmuş və bunun nəticəsində də bir sıra xəstəliklərin törədiciləri müəyyən edilmişdir. 1891-1892-ci illərdə Krımın Nikitin botanika bağında D.İ.İvanovski və V.V.Polovsev diplom işini hazırlamaq məqsədilə tütünün mozaika xəstəliyini öyrənərkən sübut etmişlər ki, xəstə tütün bitkisinin yarpağından alınmış şirə (ekstrakt) Zeys, Berkefeld və Şamberlanın bakterial süzgeçlərindən keçirildikdən sonra da sağlam tütün bitkisinin yarpaqlarında mozaika xəstəliyini törədir. 1892-ci il fevralın 12-də 28 yaşlı D.İ.İvanovski Rusiya Akademiyasının elmi şurasında apardığı tədqiqatların nəticələri haqqında çıxış etməklə virusologiyanın təməlini qoymuşdur. D.İ.İvanovskinin 1892-ci ildə yazdığı «Tütün bitkisinin iki xəstəliyi haqqında» əsəri namizədlik və 1902-ci ildə yazdığı «Tütünün mozaika xəstəliyi» əsəri isə doktorluq dissertasiyası kimi qiymətləndirilmişdir. D.İ.İvanovski sonralar həmin «yoluxucu amilin» çox kiçik olan, bakterial süzgecdən keçən, qida mühitində yetişməyən və adi mikroskoplarla müşahidə olunmayan mikroorqanizmlər olduğunu göstərməklə bunları virus adlandırmışdır. Bəzi qərb alimləri virusologiyanın tarixini təhrif etməklə səhvən onu Hollandiya alimi M.Beyerinkinin adı ilə bağlayırlar. Halbuki, o özü, virusun ilk dəfə D.İ.İvanovski tərəfindən kəşf edildiyini etiraf etmişdir. Virusologiyanın müstəqil elm sahəsi kimi çox dinamik sürətlə inkişaf etməsi bəzi infeksiyon xəstəlikləri törədən virusların ayrılması və onların xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi üçün zəmin yaratmışdır. Hazırda molekulyar biologiyanın, genetikanın, gen mühəndisliyinin, biotexnologiyanın, bioetikanın və s. global problemlərinin öyrənilməsi prosesində viruslardan geniş istifadə olunur.

**Həsən bəy Zərdabi**  
(1837-1907)



Azərbaycanda təbiətşünaslıq, torpaqşünaslıq, aqrokimya elminin, milli mətbuatımızın, teatrşünaslığımızın, ölkəmizdə torpaq islahatının banisi, Moskva universitetinin fizika-riyaziyyat fakültəsinin təbiətşünaslıq şöbəsini bitirmiş, ilk Azərbaycan qəzeti «Əkinçi»nin təsisçisi və redaktoru, dahi mütəfəkkir, ensiklopedik şəxsiyyət, millət fədaisi Həsən bəy Səlim bəy oğlu Zərdabinin (Məlikovun) müstəsna xidmətləri olmuşdur. Bu ensiklopedik alimin maarifçilik, fəlsəfə, biologiya, əkinçilik, aqrokimya, torpaqşünaslıq, bitkiçilik, meyvəçilik, baytarlıq təbabəti, təbabət, anatomiya, fiziologiya, meşəçilik, coğrafiya, astronomiya, geologiya, paliontologiya, heyvandarlıq, quşçuluq, seleksiya, kimya, iqtisadiyyat və s. elmləri bilməsi və nailiyyətləri onu təkcə Azərbaycanda deyil, həm də dünya miqyasında tanıtdırmış və məşhurlaşdırmışdır. «*O, bizim mənəvi atamız idi*» (M.Ə.Sabir). O, yaradıcısı olduğu «Əkinçi» qəzetində ilk dəfə olaraq ölkəmizin heyvandarlarına yüksək məhsuldar qaramal, camış və qoyun cinsləri yaratmaq məqsədilə süni seçmə üsulundan geniş istifadə etməyi tövsiyə etmişdir. Alim görkəmli seleksiyaçı kimi, müəyyən etmişdir ki, yeni yüksək məhsuldar heyvan cinslərinin yaradılması üçün süni seçmə zamanı əlamətlər nəsilədən nəslə verilərkən güclənir və yeni cinslər yaratmaq mümkün olur. H. Zərdabi irsiyyəti təbiətşünaslıq elminin ən başlıca qanunu hesab etməklə onun bəzi qanunauyğunluqlarının - düz istiqamətli, qayıtması dolay (müəyyən amilin təsirindən yaranan), dominant (hökmran, güclü) və resessiv (zəif) irsiyyət növlərinin mövcud olmasını şərh etmişdir. Alim hibridoloji üsulu (çarpazlaşdırmanı) heyvandarlıqda süni seçmə aparılarkən ən səmərəli üsul kimi dəyərləndirərək bəzi mütərəqqi fikirlər-damazlıq üçün yüksək məhsuldar yerli heyvan genofondundan geniş istifadə olunması, yerli cır heyvanların yaxşılaşdırılması məqsədilə xaricdən törədicilərin gətirilməsi-irəli sürmüş və onlara xüsusi önəm verilməsini heyvandarlara məsləhət bilmişdir. O, «Heyvanların rəngi» adlı əsərində heyvanların eksteryerinin (xarici əlamətlərinin) seçmə zamanı nəzərə alınmasının xüsusi əhəmiyyətə malik olduğunu və onun nəzərə alınmasını, eləcə də ekoloji amillərin roluna fikir verilməsini ən prioritet istiqamət kimi dəyərləndirmişdir.

Zəmanəsinin elmi-təcrübi nailiyyətlərinə dərinədən bələd olan materialist alim "Əkinçi", "Kaspi", "Həyat" və s. qəzetlərdəki, "Dəbistan" jurnalındakı silsilə məqalələrində ailə-məişət qayğılarının asanlıqla, elmi qaydalarla aradan qaldırılmasından tutmuş təsərrüfatın müxtəlif sahələrini səmərəli üsullarla inkişaf etdirməyədək çox şey barədə faydalı məsləhətlər verirdi. Bu yazılar bir yerə toplanıb çap olunsa, qalın bir kitab alınar. Həsən bəy sonralar bu fəaliyyətini sistemli şəkildə salaraq bir neçə elmi-kütləvi əsər də yazmış, onları

ayrıca kitabça şəklində xalqa çatdırmaq istəmişdi. "**Torpaq, su və hava**", "**Həvəsi-xəmsə**" (**Beş hiss üzvü**) adlı əsərlər "Həyat" qəzetində 1905-ci ildə hissə-hissə çap olunsada, mükəmməl gigiyena vəsaiti olan "**Bədəni salamat saxlamaq düsturüləməli**" müəllifin sağlığında nə mətbuatda, nə də ayrıca kitab şəklində çap olunmamışdır. Həsən bəyin ölümündən sonra bu gərəkli işi **Kiyevdə təhsil alan azərbaycanlı tələbələr** həyata keçirmişlər. Nəşriyyat qrupunun rəhbəri gənc Yusif Vəzir Cəmənəzəminli ilk nəşrin girişində yazmışdır: "Mərhum Həsən bəy Məlikzadə tərəfindən qələmə bir çox elmi əsərlər alınıb, lakin indiyədək onlar camaatımızın himmətsizliyindən çap olunmayıb qalırdı. "Kiyev islam tələbələrinin nəşriyyat heyəti" bu əsəri Həsən bəyin möhtərəm zövcəsinin (Hənifə xanım Abayeva-Zərdabi) razılığı ilə nəşr etməyə şüru etdi. Əvvəl "Torpaq, su və hava" ünvanlı kitabça təb olunub, indi isə oxucularımıza "**Bədəni salamat saxlamaq düsturüləməli**"ni təqdim edirik. Bu kitaba "heyət" tərəfindən haşiyə olaraq bəzi şeylər artırılıb, bir də bir neçə sözün dərci namünasib görüldüyündən bilmərrə ötürülüb, yerləri nöqtələr ilə nişanə olunub, qalanı isə mərhum Həsən bəyin əlyazılarından yazılıb eynən dərc olunur. Student: Yusif Vəzirov". Kitab Bakıda İ.Aşurbəyovun "Kaspi" mətbəəsində 1912-ci ildə «N 2», 1914-cü ildə «N 3» işarəsi ilə təkrar çap olunmuş və böyük uğur qazanmışdır. Təəssüf ki, sonrakı illərdə bu qiymətli əsərin tirajının kütləviləşdirilməsi davam etdirilməmiş, Sovet hakimiyyətinin ilk 40 ilində isə kitab bir dəfə də nəşr olunmamışdır. İ. Stalnin ölümündən və "şəxsiyyətə pərəstişin pislənməsi" prosesindən sonra millətçi damğası vurulmuş Həsən bəy Zərdabinin irsi də bəraət almış, onun fəaliyyəti geniş tədqiq olunmağa başlanmış, əsərləri çapa hazırlanmışdır. Bu işdə professorlar Ziyəddin Göyüşovun, Mirəli Axundovun, Abbas Zamanovun, İzzət Rüstəmovun gördükləri işlər zərdabşünaslıq üçün möhkəm özülmüşdür. «Bədəni salamat saxlamaq düsturüləməli» əsərinin indiki nəşri mərhum Ziyəddin Göyüşovun tərtib və qeydləri ilə 1960-cı ildə "Azərnəşr"də işıq üzü görmüş "Həsən bəy Zərdabi, seçilmiş əsərləri" kitabından götürülmüşdür və ötən 46 ildə ilk belə təşəbbüsdür. Alimin «Natural gigiyena» adlı biliklər sistemi insanların təbiət qanunları ilə yaşamasını əsas götürərək aşağıdakı 9 şərti əhatə edir:

1-təmiz hava, 2-saf su, 3-Günəşlə təmas, 4-təbii qidalar, 5-fəal hərəkət, 6-az yemək və aclıq, 7-istirahət və yuxu, 8-düz qamət, 9-ağıl və sağlam ruh. Şərtlər müxtəlif kitablarda fərqli sıralansa da sağlam yaşamaq qaydalarına verilən tələblər dəyişməz olaraq qalır, təbiətdən güc almaq, təbiət qanunlarına uyğunlaşmaq kimi əsas məsələləri əhatə edir. 1980-ci ildə Hənifə xanım öz mənzilində məktəb açaraq yetim və kasıb uşaqların təhsil alması ilə məşğul olmuşdur. 1901-ci ildə H.Zərdabi və Hənifə xanımın səyi və H.Z. Tağıyevin maliyyə dəstəyi ilə Bakıda ilk rus-müsəlman məktəbi açılır, Hənifə xanım isə onun direktoru təyin olunur. H.Zərdabi çar məmurları tərəfindən dəfələrlə həbs olunmuş, onların təqibləri nəticəsində Bakını tərk edərək 16 il doğma Zərdabda yaşamış, hətta bəzən təndirdə gizlənməli olmuşdur. Onun oğlanları Sifət, Mitəd və qızı Qəriboltan xanım da repressiyaya məruz qalmışlar. H.Zərdabi dahi rus yazıçısı Lev Tolstoyla yaxın dostluq və əməkdaşlıq etmişdir. H.Zərdabinin



böyük qızı Tiflisdə rus qızlar gimnaziyasında təhsil alan ilk azərbaycanlı qadın Pəri xanımın həyat yoldaşı, parlamentin birinci sədri Əlimərdan bəy Topçubaşov (1865-1934) olmuşdur.

**Əliyev Həsən Əlirza oğlu  
(1907-1993)**

Dünya şöhrətli korifey alim, Azərbaycanda ekologiya elminin banisi, akademik Həsən Əlirza oğlu Əliyevin ölkəmizin milli, endemik flora və fauna növlərinin öyrənilməsində və onların genofondunun qorunub saxlanması sahəsində müqayisə olunmaz dərəcədə və misilsiz xidmətləri olmuşdur. H.Əliyev olduqca zəngin, yaradıcı, səmərəli və məzmunlu ömrünün sonunadək milli flora və faunamızın genetik fondunun saxlanması üçün ən sadıq və zəhmətkeş keşikçisi olmuş, təbiətin mühafizəsi sahəsində olduqca geniş diapozonlu elmi-tədqiqat işləri aparmış və böyük alimlər ordusunun yaranmasında misilsiz xidmətlər göstərmişdir. O, 1907-ci ildə Zəngəzur qəzasının Comərdli kəndində anadan olmuş, Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin ona şərəf gətirən ilk məzunlardandır. H.Əliyevin həyatının ilk dövrü Gəncə ilə bağlıdır, 11 yaşında Gəncədə Şah Abbas məscidinin həyətinə məktəbdə 5-ci sinifdə oxumuş, sonra ADAU-nun aqrar fakültəsində təhsil almış, burada işləmiş və elmi fəaliyyətlə məşğul olmuşdur. Akademik, Əməkdar Elm Xadimi H.Əliyevin həyatı, onun çoxşaxəli elmi fəaliyyəti ekologiya, torpaqsünaslıq, təbiəti mühafizə, coğrafiya, biologiya üzrə müxtəlif məsələlərin həllinə həsr edilmişdir. H.Əliyev 500-dən artıq elmi əsərin, o cümlədən bir çox monoqrafiyanın, "Həyəcan təbili", «Təbiətin keşiyində» və s. adlı monoqrafik əsərin və yüzlərlə elmi-kütləvi məqalənin müəllifidir. Azərbaycanın təbii ehtiyatlarından səmərəli istifadə sahəsində kompleks işlər silsiləsinə görə H.Əliyev Dövlət Mükafatına layiq görülmüşdür. H.Əliyev Azərbaycan KP MK-nın katibi işləmiş, Coğrafiya və Botanika İnstitutuna və bir sıra elm müəssisələrinə başçılıq etmişdir. H.Əliyevin təşəbbüsü ilə 1963-cü ildə Respublika Təbiəti Mühafizə Cəmiyyəti yarandı. Onun 1975-ci ildə yaratdığı və baş redaktoru olduğu "Azərbaycan təbiəti" elmi-kütləvi jurnalı xalqın ekoloji təfəkkürünün genişlənməsi, ətraf mühitin mühafizəsində fəal iştirakı, təbii ehtiyatların qorunması və bərpası sahəsində geniş elmi və təbliğat işləri aparırdı. Akademik H.Əliyevin adını daşıyan ADAU-nun ekologiya mühəndisliyi və meşəçilik kafedrasının nəzdində ekologiya və meşəçilik muzeyi fəaliyyət göstərir, H.Əliyev adına əlaçı tələbə üçün adlı təqaüd də təsis edilmişdir. Gəncədə H.Əliyevin adını daşıyan küçədə vaxtı ilə onun yaşadığı binaya xatirə lövhəsi və barelyefi vurulmuşdur.



**Məlikov Firuz Əli oğlu  
(1902-1965)**



Azərbaycanın milli zootexniya, heyvandarlıq, xüsusilə qoyunçuluq elminin inkişafında əvəzsiz rolu olmuş, korifey alim, genetik, seleksiyaçı, akademik Firuz Əli oğlu Məlikovun xidmətləri olduqca təqdirəlayiq hesab edilməlidir. O, 1948-ci ildə kənd təsərrüfatı elmləri doktoru elmi dərəcəsi, 1949-cu ildə isə professor elmi adını almışdır. Alim ADAU-da kafedra müdiri, fakültə dekanı vəzifələrində çalışmış, 1948-ci ildə Ümumittifaq Kənd Təsərrüfatı Elmlər Akademiyasına Azərbaycandan ilk həqiqi üzv seçilmiş, Azərbaycan Kənd Təsərrüfatı Elmlər Akademiyasının prezidenti

olmaqla 3 dəfə Azərbaycan SSR Ali Sovetinin deputatı seçilmişdir. Akademik F.Məlikov Azərbaycan aqrar elminə böyük töhfələr vermişdir. O, bir neçə alim və mütəxəssislərlə birgə seleksiya və fərdi seçmə yolu ilə 1935-1947-ci illərdə Gədəbəy dövlət damazlıq qoyunçuluq təsərrüfatında “Azərbaycan dağ merinosu” qoyun cinsini yaratdıqlarına görə 1947-ci ildə SSRİ Dövlət mükafatına layiq görülmüşdür. Onun elmi tədqiqatlarının əsas istiqamətini heyvandarlıqda seleksiya işlərinin respublikanın iqlim şəraitinə, ekoloji və genetik durumuna uyğun olaraq aparılması təşkil etmiş və bir qayda olaraq yeni cins yetişdirilərkən genetik aspektlərə çox önəmli yer vermişdir. Alim heyvandarlıqda damazlıq seleksiya işlərinin səmərəliliyi və məhsuldarlığın artırılmasında yeni mütərəqqi üsullardan (qarabağ qoyunlarında farac döl və s.) geniş istifadə olunmasına böyük üstünlük vermişdir. F.Məlikov 150-dən çox əsərin müəllifidir. Ölkədə heyvandarlığın inkişafındakı nailiyyətlərinə görə SSRİ Ali Sovetinin Rəyasət Heyətinin fərmanı ilə F.Məlikov Lenin, Qırmızı Əmək Bayrağı ordenləri və bir çox medallarla təltif olunmuşdur. Azərbaycan Elmi Tədqiqat Heyvandarlıq İnstitutu hazırda onun adını daşıyır.



**Sadıqov Mirza Hüseyn oğlu  
(1896-1970)**

Ölkəmizdə zootexniya elminin inkişafında böyük rolu olmuş, qoyunçuluq sahəsində tanınmış seleksiyaçı alimlərimizdən biri də akademik Mirzə Hüseyn oğlu Sadıqov olmuşdur. 1935-ci 1947-ci illərdə M.Sadıqovun akademik F.Məlikovla birlikdə Gədəbəy rayonunda zərif yunlu merinos qoyunların Dövlət Damazlıq Ocağı təşkil edilmişdir. O, burada seleksiya damazlıq işlərinin planının tərtib olunmasına, Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Zootexniki təcrübə stansiyasının dayaq məntəqəsinin apardığı elmi-tədqiqat işlərinə rəhbərlik etmişdir. M.Sadıqovun gərgin əməyi nəticəsində 1947-ci ildə Gədəbəy dağ merinosu cinsinin yaradılması işi başa çatdı və təsdiq edildi. Beləliklə, Gədəbəy zərifyunlu qoyun cinsində yerli yaşayış şəraitinə yüksək səviyyədə davamlılıq təmin edildi. Həmin cinsin yaradılmasının üsulu və genetik aspektləri M.Sadıqovun adı ilə bağlıdır. Bu cinsin yaradılmasında əsas müəlliflərdən biri kimi o, SSRİ Dövlət mükafatı laureatı adına layiq görülmüşdür. O, 1953-cü ildə doktorluq dissertasiyasını müdafiə edərək kənd təsərrüfatı elmləri doktoru alimlik dərəcəsi, həmin ildə də professor elmi adını almış, 1955-1957-ci illərdə Dağıstan Kənd Təsərrüfatı İnstitutunun «Xüsusi zootexniya» kafedrasının müdiri vəzifəsində çalışmışdır.

**Mustafayev İmam Daşdəmir oğlu  
(1910-1997)**

Ölkəmizdə taxılçılıq sahəsində seleksiya işlərinin aparılmasında, yeni sortların yaradılmasında, onların genetik xüsusiyyətlərinin və genefondunun öyrənilməsində korifey alimimiz, akademik İ.D.Mustafayevin misilsiz xidmətləri olmuşdur. O, elmi fəaliyyətinin səmərəsinə və bu sahədəki nailiyyətlərinə görə 1950-ci ildə AMEA-nın həqiqi üzvü seçilmişdir. İ. Mustafayev 1940-1954-cü illərdə Azərbaycan Dövlət Nəzarət Komissiyası sədrinin, Azərbaycan Xalq Torpaq Komissarının 1-ci müavini, Azərbaycan SSR Kənd Təsərrüfatı Naziri, Gəncə Vilayət Partiya Komitəsinin 1-ci katibi, Azərbaycan KP MK-nın katibi, 1954-1959-cu illərdə isə onun 1-ci katibi olmuşdur. Onun təşəbbüsü ilə 1950-ci ildə Azərbaycan Elmi Tədqiqat Əkinçilik və AMEA-nın Genetika və Seleksiya İnstitutları yaradılmış, 1954-cü ildən ömrünün sonuna qədər Genetika və Seleksiya İnstitutunda şöbə müdiri və direktor işləmişdir. İ.Mustafayevin elmi-tədqiqat işləri yerli buğda, arpa, çovdar və egilopsların toplanması və onların genetik, seleksiya və təsərrüfat xüsusiyyətlərinin öyrənilməsinə, yeni məhsuldar sortların



yaradılmasına həsr olunmuşdur. Seleksiya və hibrid materiallarının ekoloji zonal yoxlanması üsulları da ilk dəfə İ.Mustafayev tərəfindən işlənib hazırlanmışdır. O, bir sıra bol məhsul verən yüksək keyfiyyətli buğda sortları – "Sevinc", "Cəfəri", "Zoğal buğda", "Turanikum-186", "Turgidum-7", "Qızıl buğda", "Bol buğda", "Arzu" və s. yaratmışdır. Alim bir sıra elmi əsərlərin, o cümlədən 6 monoqrafiyanın müəllifidir, SSRİ və Azərbaycan SSR Ali Sovetinin deputatı olmuşdur. Elmi yaradıcılıq fəaliyyətinə görə N.İ.Vavilov adına qızıl medal, Xalq Təsərrüfatı Nailiyyətləri Sərgisinin 3 böyük qızıl medalı, "Qırmızı Əmək Bayrağı", "Şərəf nişanı" ordenləri ilə təltif edilmişdir.



**Quliyev Ələkbər Məmməd oğlu  
(1911-1983)**

Məşhur botanik, genetik və seleksiyaçı alim, akademik, Əməkdar Elm Xadimi Ələkbər Məmməd oğlu Quliyevin Azərbaycanda botanika, bitkilərin genetikası, fiziologiyası, genofondunun dəyişkənliyi, ümumilikdə biologiya və kənd təsərrüfatı elmlərinin öyrənilməsi, inkişafı sahəsində elmi-praktiki və nəzəri cəhətdən olduqca böyük əhəmiyyət kəsb edən fundamental-tətbiqi xarakterli tədqiqatların aparılmasında və ölkəmizdə aqrar

sahənin mütəxəssislərinin hazırlanmasında xüsusi xidmətləri olmuşdur. Alimin rəhbərliyi ilə ölkəmizin bitki örtüyünün genofondu, bitkilərin anatomiyası, fiziologiyası, genetikası, seleksiyasının öyrənilməsi sahəsində aparılan təcrübələr çox uğurlu nəticələr vermiş və elmi yeniliklərə nail olunmuş, çoxlu sayda elmlər namizədləri və doktorları hazırlanmışdır. Alim, aqronomluq, bitkiçilik və biologiya elmləri üzrə çoxlu sayda ali məktəb dərsləkləri, dərslər vəsaitləri, kitab və monoqrafiyaların müəllifi olmuşdur. Ə.M.Quliyevin təbiətşünaslıq elmləri üzrə apardığı elmi axtarışlar sanki genetik olaraq öz övladlarına da sirayət edərək onlara biologiya elmi sahəsində böyük uğurlar nəsib etmişdir. Oğlu biologiya elmləri doktoru, professor Akif Quliyev Bakı Dövlət Universitetinin «Biologiya» fakültəsinin dekanı, «Biokimya və bitki fiziologiyası» kafedrasının müdiri, biologiya elmləri doktoru, professor Rauf Quliyev BDU-nun «Genetika və darvinizm» kafedrasının müdiri, Sayad Quliyev isə ADAU-nun «Bitkilərin genetikası və seleksiyası» kafedrasının dosenti vəzifəsində işləyir. Ə.M.Quliyevin ölkəmizdə yüksək ixtisaslı kənd təsərrüfatı kadrlarının– aqronom, baytarlıq təbabəti həkimi, zootexnik və bitkilərin yetişdirilməsi sahəsində çox böyük xidmətləri olmuşdur.

**Tutayuk Validə Xaspolad qızı  
(1914-1980)**

1934-cü ildə Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin “Bağçılıq və bostançılıq” fakültəsini bitirmiş, 1949-cu ildə doktorluq dissertasiyası müdafiə edərək 35 yaşında biologiya elmləri doktoru elmi dərəcəsinə alan ilk azərbaycanlı qadın akademik, “Şərəf Nişanı”, “Oktyabr İnqilabı” ordenli, Əməkdar Elm Xadimi Tutayuk Validə Xaspolad qızının Azərbaycanın bütün bölgələrində təbii bitki örtüyünün genofondunun, anatomik-morfoloji və genetik xüsusiyyətlərinin öyrənilməsində misilsiz xidmətləri olmuşdur. O, 1934-cü ildə aspiranturaya qəbul olunaraq, K.A.Timiryazev adına Moskva Kənd Təsərrüfatı Akademiyasına ezam edilir, sonralar doğma universitetə qayıdaraq 1939-cu ildən ADAU-nun botanika kafedrasına başçılıq edir. Alim 1957-ci ildə Azərbaycan EA Botanika İnstitutuna direktor təyin olunur. O, geniş profilli botanika, aqronomluq, bitkiçilik və biologiya elmləri üzrə milli kadrların hazırlanması üçün Azərbaycan dilində ilk fundamental dərsləklərin müəllifidir. 1968-1972-ci illərdə V.Tutayukun rəhbərliyi ilə Azərbaycanın qış və yay otlaqlarının geniş geobotaniki və genetik tədqiqi aparılmış və bu sahədə müfəssəl məlumatlar əldə edilmişdir. V.Tutayuk 250-dən artıq elmi əsərin, o cümlədən, 10 ali məktəb dərsliyinin, 9 monoqrafiyanın, çoxlu sayda dərsləklərinin müəllifidir. Onun rəhbərliyi ilə çoxlu sayda elmlər namizədləri və doktorları hazırlanmışdır. O, Azərbaycan KP MK-nın üzvü olmuşdur.



**Ağabəyli Ağaxan Ələsgər oğlu  
(1904-1980)**

Genetika, seleksiya, zootexniya və biologiya sahəsində tanınmış, dünya şöhrətli alim, akademik, Əməkdar Elm Xadimi, «Qırmızı Əmək Bayrağı» ordenli, 4 medalla təltif olunan, «Qafqaz» yeni yağlı-südlü camış cinsinin yaradıcısı, elmin yeni sahəsinin – «Camışların genetikası və seleksiyası»nın və dünyada camışçılıq elminin banisi Ağaxan Ələsgər oğlu Ağabəylinin kənd təsərrüfatı kadrlarının – zootexnik, baytarlıq təbabəti həkimi, aqroom və bioloqların hazırlanmasında böyük xidmətləri olmuşdur. Alim ölkəmizdə və onun hüdudlarından kənarlarda dərc edilmiş 260-dan artıq elmi əsərin, 14 monoqrafiya, kitab və dərsliyin, 14 təlimatın müəllifi olmuş, onların 130-dan çoxu məhz camışların genetikası və seleksiyasına həsr edilmişdir. O, 36 il ADAU-nun «Kənd təsərrüfatı heyvanlarının yetişdirilməsi və



genetikası» kafedrasının müdiri vəzifəsində çalışmışdır. Onun 1978-ci ildə Dehlidə keirilən beynəlxalq simpoziumdakı Hindistanın «Murrh» və Azərbaycanın «Qafqaz» camış cinslərinin çarpazlaşdırılmasının nəticələrinə həsr olunmuş məruzəsi böyük bir sensasiya törətmişdir. Alimin yaradıcılığının əsas qayəsini müxtəlif növə malik olan genefondların (qaramal, zebu, camış, dovşan, qunduz və s.) seleksiya ilə yaxşılaşdırılması və yüksək məhsullar cinslərinin yaradılması təşkil etmişdir. O, həm də yeni yüksək yağlı-südlü «Azərbaycan camışı» cinsini yaratmış, yerli zebu, onun hibridləri, cersey qaramal cinsinin müxtəlif cinslər ilə dönmələri üzərində tədqiqatlar aparmış, onların məhsuldarlıq keyfiyyətlərinin genetik xüsusiyyətlərini öyrənməklə məhsuldarlığı artırmaq üçün proqnoz-diaqnostik tədbirlər hazırlamışdır. Onun rəhbərliyi ilə 50-dən çox namizədlik və onlarla doktorluq dissertasiyası müdafiə edilmişdir. A.Ağabəylinin elmi-pedaqoji irsi sanki genetik olaraq öz övladlarına da bəxş olunmuşdur. Qızı Rəna Ağabəyli biologiya elmləri doktoru, professorudur, atasının biologiya sahəsindəki elmi irsinin davamçısıdır, onun həyat yoldaşı Urxan Ələkbərov isə biologiya elmləri doktoru, professor və akademikdir.



**Qəniyev Məmmədtağı Qasım oğlu  
(1907-1979)**

Azərbaycanda baytarlıq təbabəti mikrobiologiyası elminin banisi, korifey alim, Əməkdar Elm Xadimi, bir neçə orden və medallarla təltif edilmiş, akademik Məmmədtağı Qasım oğlu Qəniyevin milli elmimizin inkişafında çox böyük xidmətləri olmuşdur. O, 300-ə qədər monoqrafiya, dərslik, dərs vəsaiti, fundamental məlumat mənbələri hazırlayıb çap etdirmişdir. Onun bütün elmi tədqiqat işlərində mikroorqanizmlərin heyvan və quşların patologiyasında roluna, onların genetik, morfoloji, həssaslıq, davamlılıq, dəyişkənlik və s. xüsusiyyətlərinin öyrənilməsinə xüsusi önəm verilmişdir. O, 1932-ci ildə İrəvan şəhərində Zaqafqaziya Zoobaytarlıq İnstitutunu bitirmiş, 1936-cı ildə namizədlik, 1944-cü ildə isə doktorluq dissertasiyaları müdafiə etmiş, 1938-1959-cu illərdə Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin baytarlıq təbabəti fakültəsinin “Mikrobiologiya” kafedrasının rəhbəri olmuş, 1962-ci ildə isə Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının həqiqi üzv seçilmişdir. M.Qəniyev milli baytarlıq təbabəti elmimizin inkişafına böyük töhfələr verən ilk milli kadrlardan biri olmuşdur. Alim uzun müddət Elmi-Tədqiqat Baytarlıq İnstitutunun direktoru vəzifəsində çalışmaqla, baytarlıq təbabətinin aktual problemlərinin öyrənilməsi sahəsində fundamental elmi-tədqiqat işlərinin həyata keçirilməsinə rəhbərlik etmişdir. Milli baytarlıq təbabəti və mikrobiologiya elmimizin banisi, ƏEX, dünya şöhrətli alim, akademik Məmmədtağı Qəniyev

Əsil zəhmətkeş, vətənpərvər elm fədaisi olmuşdur. M.Qəniyev 300-ə qədər elmi əsərin, dərslik və dərs vəsaitlərinin müəllifi, 20 nəfər elmlər doktoru və 80-ə qədər elmlər namizədinin elmi rəhbəri olmuş və ölkəmizdə mikrobioloqlar ordusunun əsil yaradıcısı olmuşdur.

**Cəfərov Məmmədağı İbrahim oğlu  
(1936-2007)**

Ölkəmizdə aqrar sahə üzrə yüksək ixtisaslı kadrların hazırlanmasında qədim tarixə malik olan, milli elmimizin yaradıcıları – dünya şöhrətli alimlərimizi yetişdirən, müqəddəs təhsil ocağı ADAU-nun formalaşmasında, inkişafında, tərəqqi və təşəkkülündə böyük işlər görən, məşhur alim, elm xadimi, AMEA-nın həqiqi üzvü akademiki Məmmədağı İbrahim oğlu Cəfərovun olduqca misilsiz xidmətləri olmuşdur. O, 1954-1959-cu illərdə ADAU-nun aqronomluq fakültəsində təhsil almış, 1964-cü ildə namizədlik dissertasiyasını müdafiə etmiş, 1965-ci ildə kənd təsərrüfatı elmləri namizədi alimlik dərəcəsi almışdır. Alim 1964-1973-cü illərdə ADAU-da assistent, dosent, professor 1973-1983-cü illərdə isə «Torpaqşünaslıq və kənd təsərrüfatının meliorasiyası» kafedrasının müdiri vəzifələrində işləmişdir. M.Cəfərov 1973-cü ildə doktorluq dissertasiyasını müdafiə edərək kənd təsərrüfatı elmləri doktoru alimlik dərəcəsi almış, 1975-ci ildə isə ona professor elmi adı verilmişdir. O, 1989-cu ildə Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının müxbir üzvü seçilmişdir. Alim 150-yə qədər elmi əsərin, çoxlu sayda kitabın, o cümlədən monoqrafiya və dərsliklərin, dərs vəsaitlərinin müəllifidir. M.Cəfərov 1983-1987 və 1995-2007-ci illərdə Azərbaycan Aqrar Universitetinin rektoru vəzifəsində işləmiş, 1992-ci ildə Yeni Azərbaycan Partiyası Siyasi Şurasının üzvü, YAP Gəncə Şəhər Təşkilatının sədri olmuşdur. O, 1994-cü ildə Azərbaycan Elmlər Akademiyası Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunda doktorluq dissertasiyasının müdafiəsi üzrə ixtisaslaşmış Elmi Şuranın həmsədri olmuşdur. M.Cəfərov 2002-ci ildə Azərbaycan MEA-nın həqiqi üzvü seçilmiş, səmərəli elmi fəaliyyətinə görə Azərbaycan Respublikası Ali Soveti Rəyasət Heyətinin Fəxri Fərmanına layiq görülmüş, «Şərəf nişanı» ordeni və «Maarif əlaçısı» döş nişanı ilə təltif olunmuşdur. O, uzun illər Azərbaycan Ziyalılar Cəmiyyətinin sədri, Yeni Azərbaycan Partiyası Siyasi Şurasının üzvü olmuşdur. Böyük alim, xeyirxah və tarixi şəxsiyyət M.Cəfərovun milli kənd təsərrüfatı və torpaqşünaslıq elmlərinin inkişafındakı xidmətləri elm və təhsilimizin tarixinə qızıl hərflərlə həkk olunub.





**Musayev Musa Əbdürəhman oğlu  
(1921-2010)**

Baytarlıq təbabəti, zoologiya və parazitologiya elmlərinin inkişafında tanınmış akademik Musa Əbdürəhman oğlu Musayevin xidmətləri olduqca təqdirəlayıqdır. O, ADAU-nun baytarlıq təbabəti fakültəsini bitirmişdir. 1959-cu ildən Azərbaycan MEA-nın müxbir üzvü, 1967-ci ildə isə həqiqi üzvü seçilmişdir. M.Musayev 350-dən çox elmi əsərin, o cümlədən, onlarla dərslik, dərs vəsaiti, 10 müəlliflik şəhadətnaməsi və patentin müəllifidir. Alim 1976-1001-ci illərdə SSRİ Elmlər Akademiyası nəzdində Ümumittifaq Protozooloqlar Cəmiyyətinin vitse-prezidenti, 1967-1988-ci illərdə «Parazitologiya» jurnalının redaksiya heyətinin üzvü, Ukrayna Parazitoloqlar Cəmiyyətinin fəxri üzvü seçilmiş, 1991-ci ildə Azərbaycan SSR Dövlət mükafatına, 1996-cı ildə Həsən Əliyev adına «Ekologiya sahəsindəki nailiyyətlərə görə» medala və mükafatlara layiq görülmüşdür. Baytarlıq elmləri doktoru, professor M.Musayev Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Biologiya elmləri bölməsinin akademik-katibi, AMEA Zoologiya İnstitutunun direktoru olmuşdur. Onun rəhbərliyi ilə çoxlu sayda elmlər namizədi və doktorları hazırlanmışdır.

**Qarayev Abdulla İsmayıl oğlu  
(1910-1968)**

Azərbaycan fiziologiya elminin banisi, tibb elmləri doktoru, akademik, Əməkdar Elm Xadimi Abdulla İsmayıl oğlu Qarayevin milli elmimizin inkişafında çox böyük xidmətləri olmuşdur. O, ölkəmizdə eksperimental fiziologiya laboratoriyasının ilk təşkilatçısı olmaqla onun əsas elmi tədqiqatları bioelektrik hadisələri, orqanizmin mütəhərrik karbohidrat deposu, subliminal qıcıqların dekrementli ötürülməsi, Naftalan neftinin müalicəvi təsir mexanizmi və interoseptik mübadilə reflekslərinin öyrənilməsinə həsr edilmişdir. Naftalan neftində boy maddəsini də fizioloji tədqiqatlarda o, tətbiq etmişdir. A.Qarayev AKP MK-nin üzvü (1962-64), BDU-nun rektoru (1944-50), AMEA-nın biologiya və kənd təsərrüfatı bölməsinin akademik katibi (1952-56), Ali və Orta İxtisas Təhsili Komitəsinin sədri (1961-63), AMEA-nın Fiziologiya bölməsinin rəhbəri və Fiziologiya İnstitutunun direktoru (1953-68), İ.P.Pavlov adına Ümumittifaq Fizioloqlar Cəmiyyəti Azərbaycan bölməsinin sədri (1951-68) vəzifələrində çalışmışdır. Alim 15-ci (Sankt-Peterburq, 1935 ,





21-ci (Buenos-Ayres, 1959), 22-ci (Leyden, 1962), 23-cü (Tokio, 1965) Beynəlxalq fizioloqlar konqresində iştirak etmişdir. Onun “Analizatorların fiziologiyası” (1947), “Mərkəzi sinir sisteminin fiziologiyası” (1951), “Faqosifozun fiziologiyası” (1960), “Boş beyin süfununun torabənzər törəmələri və vegetativ funksiyaları” (1965), “Sulukarbonlar mübadiləsinin hipotermiya şəraitində vəziyyəti” (1967), “İnteroreseptorlar və maddələr mübadiləsi” (1965, rus dilində) və s. əsərləri nəzəri və praktiki cəhətdən çox qiymətli əsərlər sayılır. A.Qarayev Lenin ordeni, 3 dəfə Qırmızı Əmək Bayrağı ordeni, Qırmızı Ulduz ordeni və medallarla təltif edilmişdir. Onun rəhbərliyi ilə çoxlu sayda elmlər namizədləri və doktorları hazırlanmışdır.



**Həsənov Hüseyn Heydər oğlu  
(1932)**

AMEA-nın akademiki, biologiya elmləri doktoru, professor, Nyu-York Akademiyasının üzvü, əməkdar elm xadimi, A. İ. Qarayev adına Fiziologiya institutunun sabiq direktoru, «Beyin və davranış» şöbəsinin müdiri Həsənov Hüseyn Heydər oğlunun elmi, pedaqoji və ictimai fəaliyyəti milli elmimizin tarixində ən önəmli yerlərdən birini tutur. H. Həsənov elmi-tədqiqat fəaliyyətinə 1954-cü ildə Fiziologiya institutunda əvvəlcə laborant, sonra aspirant, 1957-ci ildən isə kiçik elmi işçi kimi başlamışdır. O, 1958-ci ildə dissertasiya müdafiə edərək, biologiya elmləri namizədi alimlik dərəcəsi almış, 1961-ci ildən baş elmi işçi vəzifəsinə keçirilmiş, 1967-ci ildə isə doktorluq dissertasiyası müdafiə etmişdir. Alim 1968-ci ildə elmi işlər üzrə direktor müavini təyin edilmiş və 1969-cu ildən etibarən Azərbaycan Elmlər Akademiyasının A.İ.Qarayev adına Fiziologiya institutunun direktoru, eyni zamanda Beyin və davranış şöbəsinin davranış və təlim laboratoriyasının rəhbəri təyin edilmişdir. O, 1972-ci ildə AMEA-nın müxbir üzvü, 1976-cı ildə isə həqiqi üzvü seçilmişdir. Onun elmi-tədqiqat fəaliyyəti akademik A.İ.Qarayevin rəhbərliyi altında başlamış və bu tədqiqatların böyük hissəsini mərkəzi sinir sisteminin tənzimlənmə mexanizmlərinin vegetativ funksiyalarının öyrənilməsi və onların orqanizmin daxili mühitinin(homeostazın) tənzim edilməsində rolu kimi mühüm məsələlərin tədqiqi təşkil edir. Bu problem üzərində işləyərkən o, interoreseptorların qlikemik reaksiyalara təsiri, baş beyin qabığı strukturaları, limbik retikulyar kompleksinin qlikohomeostazın tənzim edilməsində rolu, ontogenezdə qlikohomeostazın tənzim edilməsinin sinir mexanizmləri, interoreseptiv siqnalların öyrənilməsinin neyrofizioloji və neyrokimyəvi mexanizmləri, inteqrasiya, eləcə də qabıq və qabıqaltı əlaqələr və funksiyaların lokalizasiyası kimi elmi tədqiqat istiqamətləri yaratmışdır. Həmin çoxcəhətli tədqiqatların

nəticələrində daxili analizator sistemin qabıq morfo-funksional strukturları haqqında məlumatlar toplanmış, hippokamp, amigdala, hipotalamus kimi limbik strukturların beyin qabığında visseral təsirlərin formalaşması və interoreseptiv qlikemik reaksiyaların tənzimlənməsində mühüm rolu aydınlaşdırılmışdır. H. Həsənovun bu sahədəki tədqiqatlarının nəticələri, eləcə də onun rəhbərliyi altında aparılan işlər interoreseptiv mübadilə reflekslərinin sinir tənziminin qanunauyğunluqlarını müəyyən etməyə imkan vermişdir. Onun fəaliyyəti fundamental problem olan analizator funksiyaların təkamülü, inteqrasiya, mürəkkəb davranış formalarının fizioloji və biokimyəvi əlaqələrin izah edilməsinə yönəldilmişdir. Məhz elmi fəaliyyət çərçivəsinin hərtərəfli sayı nəticəsində H.Həsənov nəinki fiziologiya sahəsində, eləcə də Azərbaycanda səhiyyə və fizika sahəsindəki alimlərlə elmi əməkdaşlıq edir ki, bu da ali sinir fəaliyyətinin patologiyası və psixi sinir pozğunluqlarının müalicə olunması üçün kompleks tədqiqatlar aparılmasına imkan yaradır. H. Həsənovun adı fiziologiyanın mühüm problemlərinin böyük tədqiqatçısı kimi təkcə Azərbaycanda deyil, həm də respublikadan kənar da məşhurdur. Onun işləri respublika, mərkəzi və xarici mətbuatda nəşr olunur. O, özünün elmi məlumatları və ümumi nəticələri ilə Ümumdünya konqressləri, qurultayları və simpoziumlarında iştirak etmişdir. Onun işləri xarici konfrans və konqreslərə (Macarıstan, Rumıniya), Ümumdünya fizioloqlar konqreslərə (Münhen, Dehli), ali sinir fəaliyyətinə həsr olunmuş Ümumdünya konqresinə (Praqa), Eksperimental nevroz simpoziumuna (Berlin) və beynin İnteqrativ fəaliyyəti (Veymar), XVII Beynəlxalq fizioloji elmlər konqresinə (Paris), Beynəlxalq fizioloji elmlər konqresinə (Budapeşt), «İnterbeyin» xətti nlə III Beynəlxalq simpoziumuna, YUNESKO-nun beyin tədqiq edilməsi üzrə təşkil edilmiş I Ümumdünya konqressinə (İsveçrə, Lozanna) və s. təqdim olunmuşdur.



**Şirinov Nəriman Mikayıl oğlu  
(1929-2006)**

Azərbaycanda baytarlıq təbabəti, xüsusilə parazitologiya elminin inkişafında böyük xidmətləri olan alimlərimizdən biri də akademik Şirinov Nəriman Mikayıl oğlu olmuşdur. Alim 1949-cu ildə ADAU-nun baytarlıq təbabəti fakültəsinə daxil olmuş, 1950-ci ildə Moskva Baytarlıq Akademiyasının baytarlıq fakültəsinə köçürülmüş və 1954-cü ildə oranı bitirərək 1962-ci ildə namizədlik, 1970-ci ildə isə doktorluq dissertasiyalarını müdafiə etmişdir. O, 1974-cü ildə professor adını almış, 1991-ci ildə SSRİ Kənd Təsərrüfatı Akademiyasının, 1992-ci ildə Rusiya Kənd Təsərrüfatı Elmləri Akademiyasının, 2001-ci ildə isə Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının müxbir üzvü seçilmişdir. N.Şirinov 1957-1960-cı illərdə Azərbaycanda suda üzən ev quşlarının helmint və helmintozlarını öyrənərək helmintologiya elmini yeni məlumatlarla zənginləşdirmişdir. O, quşlarda

(qaz və ördəkdə) 46 helmint növü, o cümlədən elm üçün 10 yeni növ, ördəklərdə 38, qazlarda 25 növ müəyyən etmişdir ki, onlardan da 13-ü keçmiş SSRİ-də, 39 növü isə Azərbaycanda ilk dəfə olaraq qeydə alınmışdır. Alim 1971-ci ildə Moskvada keçirilən Xalq Təsərrüfatı Nailiyyətləri Sərgisinin bürünc medalına və fəxri diplomuna layiq görülmüşdür. O, SSRİ-də ilk dəfə neft tullantıları yə neft-kimya sintezi məhsullarının baytarlıqda və heyvandarlıqda istifadə etmək üçün öyrənilməsinə dair yaranmış problemin öyrənilməsinin vacibliyini sübut etmiş, 35 ildən çox qeyd olunan problemin öyrənilməsi ilə məşğul olmuş və bir elmi məktəb yaratmışdır. N.Şirinov 6 müəlliflik şəhadətnaməsinin, 175 elmi əsərin, 2 monoqrafiyanın, 3 kitabın, 4 kitabçanın müəllifidir. Onun əsərlərindən 4-ü Polşa, Bolqarıstan və Macarıstanda dərc edilmiş, tərtib etdiyi "Baytarlıqda neft mənşəli preparatlar" monoqrafiyası isə 1970-ci ildə Moskvada "Kolos" nəşriyyatı tərəfindən buraxılmışdır. O, 1981-ci ildə «Şərəf nişanı» ordeni ilə təltif edilmiş, 1990-cı ildə ona Azərbaycan Respublikasının dövlət mükafatı laureatı adı verilmiş, 2001-ci ildə elmin inkişafında yüksək əməyinə görə Ümumittifaq Kənd Təsərrüfatı Elmləri Akademiyasının akademikləri K.İ.Skryabin və N.S. Vişelsskinin 100 illiklərinə həsr edilmiş xatirə medalları ilə təltif edilmişdir. N. Şirinov Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Baytarlıq İnstitutunda direktor olduğu 34 il müddətdə 11 elmlər doktoru, 62 elmlər namizədi hazırlamışdır.

**Hacıyev Yaqub Hüseyn oğlu  
(1929-2009)**

Ölkəmizdə baytarlıq təbabəti elminin inkişafında akademik Y.H.Hacıyevin çox böyük xidmətləri olmuşdur. O, 1946-cı ildə ADAU-nun baytarlıq təbabəti fakültəsinə daxil olmuş 1949-cu ildə Sankt-Peterburq Baytarlıq İnstitutuna köçürülərək, 1951-ci ildə burada ali təhsilini uğurla başa vurmuş, 1957-ci ildə Moskvada Skryabin adına Ümumittifaq Helmintologiya İnstitutunun aspiranturasını bitirmişdir. Y. Hacıyev əmək fəaliyyətinə Zaqatala Kənd Təsərrüfatı texnikumunda müəllim kimi başlamış, 1951-1952-ci illərdə Şəmkir rayonu mərkəzi baytarlıq müalicəxanasında baytar həkimi işləmişdir. O, 1952-1956-cı illərdə Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Baytarlıq Təcrübə Stansiyasının Naxçıvan dayaq məntəqəsində kiçik elmi işçi, 1956-1958-ci illərdə Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Əkinçilik İnstitutunun Naxçıvan Kənd Təsərrüfatı Zona təcrübə stansiyasında baytarlıq şöbəsinin müdiri, 1958-1959-cu illərdə Azərbaycan Kənd Təsərrüfatı Nazirliyinin Respublika Baytarlıq Laboratoriyasında baş baytar həkimi vəzifələrində çalışmışdır. Alimin elmi fəaliyyəti 1959-cu ildən etibarən Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Baytarlıq İnstitutu ilə bağlı olmuşdur. O, 1959-1968-ci illərdə bu institutda müxtəlif vəzifələrdə çalışmış, 1968-ci ildən ömrünün sonuna qədər burada laboratoriya müdiri



işləmişdir, 1957-ci il-də namizədlik və 1968-ci ildə doktorluq dissertasiyalarını müdafiə etmiş, 1972-ci ildə professor elmi adını almışdır. O. 1972-ci ildə Ümumittifaq Kənd Təsərrüfatı Elmləri Akademiyasının müxbir üzvü seçilərək akademiyanın heyvandarlıq və baytarlıq üzrə Zaqafqaziya bölməsinin sədri vəzifəsini tutmuş, 1991-ci ildə isə akademiyanın həqiqi üzvü seçilmişdir. Y. Hacıyev 2001 -ci ildən AMEA-nın həqiqi üzvü idi. Onun elmi tədqiqatlarının başlıca istiqaməti baytarlıq helmintologiyası ilə bağlıdır. O, təbiətdə və heyvan orqanizmində mikroelementlərin miqdarından asılı olaraq, helmintozların yayılma qanunauyğunluğunu öyrənmiş və ən geniş yayılmış helmintozlara qarşı müalicə-profilaktika tədbirləri hazırlamış, onların tətbiqini təşkil etmişdir. Y.Hacıyev helmintozlara qarşı orqanizmin müqavimətinin artırılması və terapiya məqsədi ilə mikroelementlərin tətbiqinin elmi əsaslarını işləmişdir. Onun bu istiqamətdə aldığı nəticələr mütəxəssislər tərəfindən yüksək qiymətləndirilərək onların keçmiş Sovetlər İttifaqının cənub regionlarında istifadəsi tövsiyə edilmişdir. Alim 20-dən artıq dərman bitkilərinin xassələrini araşdırmış, bəzi bitkilərin helmintozlara qarşı işlədilməsinə dair səmərəli təkliflər irəli sürmüşdür. Onun respublika şəraitində normativ sənəd kimi istifadə üçün nəşr etdirdiyi təlimatlar toplusundan baytarlıq idarələrində və tədris müəssisələrində geniş istifadə edilməkdədir. Azərbaycanda helmintoloqlar məktəbinin yaradıcılarından biri olan Y.Hacıyevin yüksək ixtisaslı kadr hazırlığı işində böyük xidmətləri olmuş və onun rəhbərliyi ilə onlarca namizədlik dissertasiyası müdafiə olunmuşdur. Alimin tədqiqatları 180-dək elmi əsərdə, o cümlədən 10 kitabda öz əksini tapmışdır. O, "Azərbaycan aqrar elmi" jurnalının baş redaktoru idi. Yaqub Hacıyev baytarlıq üzrə bir çox mötəbər beynəlxalq konfrans və simpoziumlardakı çıxışları ilə Azərbaycan eimini layiqincə təmsil etmişdir. Alimin xidmətləri yüksək qiymətləndirilmiş, o, bir sıra fəxri adlara layiq görülmüş, orden və mükafatlarla təltif edilmişdir.



**Axundov Mirəli Abdulla oğlu  
(1902-1992)**

Milli biologiya, xüsusilə genetikə elminin banilərindən biri, tanınmış, korifey alim, biologiya elmləri doktoru, professor, Əməkdar Elm Xadimi Mirəli Abdulla oğlu Axundov məşhur genetiklər A.S.Serobrovski və N.K.Koltsovun rəhbərliyi ilə xromosomlarda krossinqover hadisəsinin öyrənilməsi ilə məşğul olmuş və elmi-praktiki əhəmiyyətli nəticələrə nail olmuşdur. Onun sonrakı elmi-tədqiqat işləri ev quşlarının növ və cins tərkibinin genetik cəhətdən öyrənilməsinə, ontogenezdə differensiasiya olunmasına, bioloji aktiv maddələrin təsirinin araşdırılmasına həsr edilmişdir. Alim 1937-ci ildə BDU-da ilk «Genetika və darvinizm» kafedrasını təşkil etmiş,

1988-ci ilədək onun rəhbəri olmuş və həmin kafedranın nəzdində Zaqafqaziyada yeganə olan «Təkamül təlimi» muzeyini yaratmışdır. Onun elmi yaradıcılığının əsas incisi XI-XIX-əslərdə Azərbaycanda bioloji fikrin inkişafı tarixinin tədqiq edilməsidir. Müəllif faktlara əsaslanaraq sübut etmişdir ki, N.Gəncəvi, M.Fizuli, Ə. Xaqani, H.Zərdabi, M.F.Axundov kimi klassiklər bir sıra tibbi və bioloji fikirləri ilə zamanı qabaqlamışlar. Bu sahədə onun 20 məqaləsi və 2 monoqrafiyası çap edilmişdir. M.Axundov «Genetika», «Təkamül təlimi», «Biologiyaya giriş», «Darvinizm», «Darvin təliminin əsasları», «Yer üzərində həyatın mənşəyi və inkişafı» kimi dərslik və dərs vəsaitlərinin, «Gənc quşçulara məsləhət», «Okeanda bir damla», «Nəğməli və bəzəkli quşlar» kitablarının, ümumilikdə isə 200-dən çox elmi əsər və məqalələrin müəllifidir. Alimin elmi irsi genetik olaraq övladlarına da sirayət etmişdir. Oğlu Fuad Axundov və qızı Ellada Axundova da professor elmi adı almış və atalarının elmi irsini davam etdirmişlər. M. Axundovun rəhbərliyi ilə ölkəmizdə genetik elmi sahəsində çoxlu sayda elmlər namizədi və doktoru hazırlanmışdır.

**Səfərov Yunis Baxşəli oğlu**  
**(1926-1994)**

Baytarlıq təbabəti elmləri doktoru, professor, tanınmış mikrobioloq, epizootoloq, «Şərəf nişanı» ordenli Yunis Baxşəli oğlu Səfərov uzun müddət ADAU-nun baytarlıq təbabəti fakültəsinin dekanı, «Epizootologiya, mikrobiologiya və virusologiya» kafedrasının müdiri vəzifəsində çalışmışdır. O, «Epizootologiya», «Baytarlıq mikrobiologiyası», «Baytarlıq virusologiyası», «Baytarlıq işinin təşkili və iqtisadiyyatı», «Arıların infeksiyon xəstəlikləri», «Balıqların infeksiyon xəstəlikləri» və s. ali məktəb dərsliklərinin və dərs vəsaitlərinin müəllifi olmuşdur. Alimin elmi tədqiqatlarının əsas istiqamətini heyvan və quşların bəzi infeksiyon xəstəliklərinin epizootoloji, patogenetik-patomorfoloji xüsusiyyətlərinin, diaqnostikası və profilaktikasının öyrənilməsinə həsr olunan fundamental-tətbiqi xarakterli axtarışlar təşkil edir. Azərbaycanda ilk dəfə olaraq qoyunların anaerob infeksiyaları törədicilərinin (qoyunların infeksiyon enterotoksemiya, bradzot, quzuların anaerob dizenteriyası) həssaslığı, davamlılığı, yaşama müddəti və dəyişkənliyi məhz onun tərəfindən öyrənilmişdir. Alimin rəhbərliyi ilə mikrobiologiya, epizootologiya və virusologiyanın ən aktual problemlərinə həsr edilmiş 12 namizədlik və 1 doktorluq dissertasiyası hazırlanmışdır. Y.Səfərovun rəhbərliyi ilə onun xələfləri (S.Culfayev, R.Qədimov, Ş.Ələsgərov, E.Hüseynov, Ə.Məmmədov, İ.Məmmədov, M.Qurbanova, N.Əbdülhəlimov, R.Əliyev, S.Canməmmədov, A.Abbasov, İ.Nağıyev və b.) qaramal, qoyun, donuz və quşların bəzi yoluxucu



xəstəliklərinin (qaramalın, donuzların pasterellyoz, qoyunların infeksiyon mastit, bradzot, quzuların anaerob dizenteriya, quşların kolibakterioz, salmonellyoz) törədicilərinin torpaqda, suda, peyində, binalarda, xidmət əşyalarında və s. yaşama müddətini, Günəş şüalarının, temperaturun, dezinfeksiya maddələrinin, antibiotiklərin, sulfanilamid və nitrofuran qrupu preparatlarının təsirinə davamlılığını, həssaslığını, genetik əlamət və xassələrinin dəyişkənliyini ətraflı öyrənmişlər. Baytarlıq təbabəti tarixində ilk dəfə olaraq Y. Səfərovun rəhbərliyi ilə kənd təsərrüfatı heyvanlarının və quşların bəzi infeksiyon xəstəliklərinə qarşı assosiasiya olunmuş və kompleks vaksinasiya üsulu tətbiq edilmiş və eyni adlı (rus dilində) monoqrafiya hazırlanmışdır. Alimin rəhbərliyi ilə heyvan və quşların bəzi yoluxucu xəstəliklərinin törədicilərinin əsas genetik əlamətləri və xassələrinin (morfoloji, fizioloji, kultural, biokimyəvi, patogenetik, antigenlik və s.) dəyişilməsi mexanizmi və dinamikasını öyrənmək üçün təcrübə heyvanları (ağ siçan, hind donuzu, göyərçin, toyuq, ada dovşanı, qoyun) üzərində bioloji sınaq qoyulmasından, mikroorqanizmlərin onların orqanizmindən passaj olunmasından və attenuasiyasından geniş istifadə edilmişdi

#### **Səfərov Kəbutər Mirzəbala Oğlu (1911-1981)**

Azərbaycanda ilk dəfə olaraq kənd təsərrüfatı heyvanlarının (qaramal, camış, qoyun, keçi) ən təhlükəli zoonoz sayılan leptospiroz-infeksiyon sarılıq xəstəliyinin etioloji, epizootoloji, epidemioloji, kliniki, patoloji-anatomiki xüsusiyyətlərinin, patogenezi, diaqnostika və profilaktikasının, onun törədicisinin patogenlik, virulentlik xassələrinin, eləcə də heyvanların həmin törədiciyə həssaslığının, davamlılığının öyrənilməsi ilə məşğul olan professor, baytarlıq təbabəti elmləri doktoru Kəbutər Mirzəbala oğlu Səfərovun ölkəmizdə baytarlıq təbabəti elminin tərəqqisində, inkişafında və yüksək ixtisaslı heyvandarlıq (zootexnik, baytarlıq təbabəti həkimləri və s.) kadrlarının hazırlanmasında olduqca böyük xidmətləri olmuşdur. O, 1933-cü ildə Moskva Zoobaytarlıq İnstitutunun baytarlıq təbabəti fakültəsinə daxil olmuş, 1937-ci ildə həmin institutu bitirmiş, 1937-1938-ci illərdə Azərbaycan SSR Dövlət Sığorta İdarəsində baş baytar həkimi vəzifəsində işləmişdir. Alim 1938-1940-cı illərdə Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin «Epizootologiya və mikrobiologiya» kafedrasında assistent, 1940-1963-cü illərdə kafedra müdiri, 1954-1963-cü illərdə isə «Epizootologiya və zoogigiyena» kafedrasının müdiri vəzifəsində işləmiş, 1945-ci ildə namizədlik, 1953-cü ildə isə Moskvada Ümumittifaq Elmi Tədqiqat Baytarlıq İnstitutunda



doktorluq dissertasiyasını müdafiə etmişdir. O, 1947-ci ildə «Epizootologiya və zoogigiyena» kafedrasının dosenti, 1954-cü ildən isə «Epizootologiya» kafedrasının professoru təsdiq edilmişdir. K.Səfərovun 50-dən artıq elmi əsəri vardır, o cümlədən Azərbaycan dilində “Ümumi epizootologiya“, “Xüsusi epizootologiya” dərsliklərinin və çoxlu sayda dərs vəsaitlərinin ilk müəlliflərindəndir. Alim 1963-cü ildən 1989-cu ilə qədər respublika Kənd Təsərrüfatı Nazirliyində elmi işlər üzrə baş idarənin rəisi vəzifəsində işləmiş, baytarlıq təbabəti mikrobiologiyası və epizootologiya üzrə çoxlu sayda namizədlik və doktorluq dissertasiyalarına rəhbərlik etmişdir.

### **Axundov Cahangir Mehdi oğlu (1906-1978)**

Heyvandarlıq və südçülük elmləri sahəsində tanınmış, məşhur və görkəmli alim professor Cahangir Mehdi oğlu Axundov 1916-cı ildə birpilləli, 1925-ci ildə isə ikipilləli məktəbi bitirərək, elə həmin ildə Azərbaycan Respublikası Politeknik İnstitutunun kənd təsərrüfatı fakültəsinə qəbul olunmuş və 1930-cu ildə institutu müvəffəqiyyətlə bitirmişdir. İnstitutu bitirdikdən sonra C.Axundov hazırlıqlı və istedadlı məzun kimi Moskva şəhərində Ümumittifaq Elmi-Tədqiqat Südçülük Sənayesi institutunun aspiranturasına qəbul olunmuşdur. 1933-cü ildə aspiranturayı bitirdikdən sonra yüksək ixtisaslı mütəxəssis kimi, o, ADAU-nun “Südçülük” kafedrasına dosent vəzifəsinə seçilir və 1937-ci ildən isə həmin kafedranın müdiri vəzifəsinə irəli çəkilir. C.Axundov 1938-ci ildə kənd təsərrüfatı elmləri namizədi, 1939-cu ildə isə dosent elmi adına layiq görülür. O, Azərbaycanda südçülük elminin əsasını qoyan, onu inkişaf etdirən ilk və yeganə alimlərdən biridir. Alim Respublikamızda camış südünün kimyəvi tərkibini, fiziki, bioloji və texnoloji xüsusiyyətlərini dərinlən öyrənmiş və 1960-cı ildə müvəffəqiyyətlə elmi işi müdafiə edərək kənd təsərrüfatı elmləri doktoru alimlik dərəcəsinə layiq görülmüşdür. Ümumittifaq Ali Attestasiya Komissiyası tərəfindən 1961-ci ildə ona professor adı verilmişdir. C. Axundov ölkəmizdə aqrar elmi kadrlarının hazırlanmasında fəal iştirak etmişdir. Onun rəhbərliyi altında 12 aspirant və dissertant namizədlik dissertasiyalarını müdafiə etmiş, 2 doktorluq dissertasiyasına məsləhətçi olmuşdur. C.Axundov 120-dən artıq elmi məqalə, tədris-metodiki, kütləvi kitabçaların, o cümlədən 7 dərslik və dərs vəsaitinin müəllifidir. Keçmiş Sovetlər Birliyinin şəhərlərində ixtisası üzrə keçirilmiş müşavirə və konfranslarda fəal iştirak etmişdir. 1959-cu ildə Londonda keçirilən XV Beynəlxalq Südçülük Konqresinin iştirakçısı olmuş və



"Camış südündən pendirçilik sənayesində səmərəli istifadə edilməsi yolları" mövzusunda məruzə etmişdir. Professor C.Axundov "Qafqaz" camış cinsinin yaradılmasında fəal iştirak etmiş müəlliflərindən biri kimi SSRİ Kənd Təsərrüfatı Nazirliyi tərəfindən mükafatlandırılmışdır. Tədris, tədris-metodiki və elmi-tədqiqat işləri ilə yanaşı, 1933-cü ildən başlayaraq fədakarlıqla çalışan və öz mənalı həyatını belə bir şərəfli sahəyə həsr edən C.Axundov 1934-1935 və 1949-1951-ci illərdə ADAU-nun zootexniklik fakültəsinin dekanı, 1938-1941-ci illərdə isə həmin universitetin aspirantura şöbəsinin müdiri, 1944-1947-ci illərdə Azərbaycan Heyvandarlıq-Təcrübə Stansiyasında baş elmi işçi, 1942-1975-ci illərdə 33 il müddətində "Kənd təsərrüfatı heyvanlarının yemləndirilməsi və südçülük işi" kafedrasının müdiri, 1962-1963-cü illərdə Tədris İşləri üzrə prorektor vəzifələrində işləmişdir. C.Axundovun elmi-pedaqoji fəaliyyəti və Respublikanın aqrar elminin inkişaf etdirilməsindəki xidmətləri Azərbaycan Dövləti tərəfindən yüksək qiymətləndirilərək ona 1966-cı ildə Azərbaycan Respublikasının "Əməkdar Elm Xadimi" adı verilmişdir. O, orden, medal və fəxri fərmanlarla mükafatlandırılmışdır.

#### **Verdiyev Zülfüqar Qurban oğlu (1907-1992)**

Ölkəmizdə qaramal və zebuların yetişdirilməsi, onların genetik, seleksiya, bioloji və təsərrüfat xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi, yüksək ixtisaslı zootexniya və baytarlıq təbabəti kadrlarının hazırlanması sahəsində 150-dən çox elmi əsərin, o cümlədən bir neçə dərsliyin, monoqrafiyaların, kitabların və dərs vəsaitlərinin müəllifi, "Şərəf Nişanı" ordeni, "Əməkda fərqlənməyə görə", "İ.V.Miçurinin 100 illiyi" medalları ilə təltif edilmiş, professor, Əməkdar Elm Xadimi Zülfüqar Qurban oğlu Verdiyevin xüsusi xidmətləri olmuşdur. O, 1955-1959-cu illərdə Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Heyvandarlıq İnstitutunun direktoru vəzifəsində çalışmış, sonralar isə ADAU-nun «Kənd təsərrüfatı heyvanlarının yetişdirilməsi və genetikası» kafedrasının müdiri vəzifəsinə seçilmiş, ömrünün sonuna qədər bu vəzifədə işləmişdir. Z.Verdiyev 1966-cı ildə «Kənd təsərrüfatı heyvanlarının yetişdirilməsi və genetikası» kafedrasının nəzdində "Zebuçuluq elmi-tədqiqat problem laboratoriyası" yaratmış və 1990-cı ilə qədər onun rəhbəri olmuşdur. Alimin rəhbərliyi ilə genetika, heyvandarlıq və zootexniya üzrə bir neçə elmlər namizədi və doktoru hazırlanmışdır. Fərəhli haldır ki, Z.Verdiyevin zubuçuluğa və camışçılığa dair elmi məqaləsi BMT-nin «Azalmaqda və aradan çıxmaqla olan heyvan növləri» adlı külliyyatında nəşr olunmuşdur.





**Hacıyev Hacı Məmmədbağır oğlu  
(1919-1989)**



Azərbaycanda baytarlıq təbabətinin təşəkkül tapmasında, müstəqil elm sahəsi kimi formalaşmasında, dinamik inkişafında və bu bəşəri əhəmiyyətli elm sahəsində milli kadrların və alimlər ordusunun hazırlanmasında baytarlıq təbabəti elmləri doktoru, professor Hacı Məmmədbağır oğlu Hacıyevin olduqca böyük və misilsiz xidmətləri olmuşdur. H.Hacıyevin tələbələri, aspirantları və elmi-pedaqoji kollektiv onu ədəbiyyatçı alim, yüksək erudisiyalı, intellektual səviyyəli pedaqoq, həssas, qayğıkeş bir insan və pedaqoq kimi dəyərləndirmiş, özləri üçün örnək hesab etmişlər. H.Hacıyev 1941-ci ildə ADAU-nun Baytarlıq təbabəti fakültəsini fərqlənmə diplomu ilə bitirmiş, həmin universitetdə ordinatorluqdan başlayaraq qəzet redaktoru, kafedra müdiri, elmi işlər üzrə prorektor vəzifələrində çalışmışdır. Alim çoxsaylı dərslük, dərs vəsaiti, monoqrafiya, elmi və publisistik məqalələrin müəllifi olmuşdur. Ölkəmizin əvəzsiz təbii sərvəti sayılan naftalan neftinin baytarlıq təbabətində ilk dəfə olaraq geniş tətbiq olunması məhz onun səyi və təşəbbüsü nəticəsində mümkün olmuşdur. O, 1947-ci ildə “Naftalan neftinin mədə önlüklərinin təqəllüsünə təsiri” mövzusunda namizədlik dissertasiyası müdafiə etmiş, 1948-ci ildə isə dosent elmi adı almış, 1951-ci ildə baytarlıq təbabəti fakültəsinin “Yoluxmayan xəstəliklər və klinik diaqnostika” kafedrasına müdir təyin edilmişdir. Alim 1962-ci ildə həmin kafedranın nəzdində “Naftalan nefti problem laboratoriyası” yaratmış və ona rəhbərlik etmişdir. O, 1967-ci ildə doktorluq dissertasiyası müdafiə etmiş və professor alimlik rütbəsi almışdır. Alim ilk dəfə “Klinik diaqnostika” və “Kənd təsərrüfatı heyvanlarının yoluxmayan daxili xəstəlikləri” fənnindən Azərbaycan dilində dərslüklərin və dərs vəsaitlərinin müəllifi olmuşdur. H.Hacıyevin rəhbərliyi ilə çoxlu sayda elmlər namizədi hazırlanmışdır.

**Rüstəmov Rüstəm Bəhram oğlu  
(1925-2007)**



Azərbaycanda kənd təsərrüfatı heyvanlarının anatomiyasının və morfologiyasının öyrənilməsi sahəsində ilk elmlər doktoru, professor Rüstəm Bəhrəm oğlu Rüstəmovun baytarlıq təbabəti həkimləri və zootexniklərin hazırlanmasında çox böyük xidmətləri olmuşdur. R.B.Rüstəmov sabiq SSRİ məkanında görkəmli anatom və morfoloq kimi tanınmış və şöhrətlənmiş bir alim, elm xadimi idi. O, 1949-cu ildə ADAU-nin baytarlıq təbabəti fakültəsini bitirib, Sankt-Peterburq Baytarlıq İnstitutunun "Cərrahiyyə" kafedrasının aspiranturasına daxil olmuşdur. Alim 1953-cü ildə "Atların çanaq-bud oynaqının arterial qan təchizatı və çanaqətrafi oynaqlarının toxumlarının onurğa beynin novokain blokadası fonunda keçiriciliyi" mövzusunda namizədlik dissertasiyası müdafiə etmiş, 1953-1962-ci illərdə "Anatomiya" kafedrasında əvvəlcə assistent, sonra isə dosent vəzifəsində çalışmışdır. R.Rüstəmov 1962-ci ildə Sankt-Peterburq Baytarlıq İnstitutunun doktoranturasına daxil olmuş və 1965-ci ildə "Camış, qaramal və qoyunların çanaqətrafi əzələlərin arterial qan təchizatı və onların damar-sinir zonaları" mövzusunda doktorluq dissertasiyası müdafiə etmişdir. 1968-ci ildə sabiq SSRİ Ali Attestasiya Komissiyasının qərarı ilə ona professor elmi rütbəsi verilmişdir. O, 1967-1972-ci illərdə ADAU-nin elmi işlər üzrə prorektoru, 1997-ci ilədək kafedra müdiri vəzifələrində işləmişdir. Alim 100-dən çox elmi əsərin müəllifidir. R. Rüstəmov 1975-ci ildə "İşində əla nailiyyətlərə görə" medalı ilə təltif olunmuş, 2003-cü ildə "Vektor" Beynəlxalq Elm Mərkəzi Mükafat Komissiyasının qərarı ilə "Azərbaycanın tanınmış alimləri" Beynəlxalq layihəsinin qalibi olmuş və XXI əsrin tanınmış alimi" Beynəlxalq Diplomu ilə təltif edilmişdir. Onun rəhbərliyi ilə hazırlanmış və «Ev heyvanlarının anatomiyası» adlı ilk ali məktəb dərslikləri, çoxlu sayda metodiki vəsaitlər və s. hazırlanmışdır. R.Rüstəmov həm yüksək intellektual səviyyəyə və erudisiyaya malik alim, həm də qayğıkeş, həssas, humanist, hamı tərəfindən sevilən bir şəxsiyyət kimi bütün elmi ictimaiyyətin rəğbətini qazanmış pedaqoq idi. O, elmi-pedaqoji fəaliyyəti ilə bərabər, həm də mahir tarzən kimi tanınırdı. Onun atası məşhur tarzən Quzanlı Bəhrəm milli muğam sənətinin banilərindən biri Seyid Şuşinskini (Ağanı) uzun müddət tərbiyə etmişdir.

Rüstəm müəllimin ən böyük xidmətlərindən biri onun uzun müddət rəhbərlik etdiyi anatomiya və fiziologiya kafedrasında öz yetirməsi professor Adil Ramazanovla birlikdə kənd təsərrüfatı heyvanlarının və quşların heç bir universitetdə analoqu olmayan, olduqca zəngin və nadir eksponatlara malik olan anatomiya muzeyini təşkil etməsidir. Rüstəmovlar ailəsi həm də təbabətə və baytarlıq təbabətinə irsən sadıq qalması ilə səciyyəlidir. Alimin oğlu Etibar tibbi həkim, Daşqın və onun həyat yoldaşı Siyala xanım və qızı Rəna xanım baytarlıq təbabəti həkimidir. Siyala xanım Rüstəmovla hazırda Respublika Baytarlıq Xidməti İdarəsinin rəisi vəzifəsində işləyir, həmin sahənin tərəqqisi, inkişafı və global problemlərinin həlli üçün tədqiqatçı, geniş diapozonlu fəaliyyət növlərinə rəhbərlik edir.



**Qədimov Raul Abdulla oğlu  
(1939-2000)**

Baytarlıq təbabəti elmləri doktoru, professor, Əməkdar Elm Xadimi, Qədimov Raul Abdulla oğlu 1966-cı ildə ADAU-nun «Epizootologiya və mikrobiologiya» kafedrasının assistenti, 1967-ci ildə isə dosenti seçilmiş, 1970-1972-ci illərdə elmi katib, 1972-1978-ci illərdə elmi işlər üzrə prorektor vəzifələrində işləmişdir. O, "Qoyunların infeksiyon xəstəliklərinə qarşı kompleks assosiasiyalı vaksinasianın effektivliyinin öyrənilməsi(nəzəri əsaslarla)" mövzusunda elmi-tədqiqat işini yekunlaşdıraraq 1976-cı ildə doktorluq dissertasiyasını müdafiə edib baytarlıq elmləri doktoru alimlik dərəcəsi almışdır. R. Qədimov 1978-ci ildə keçmiş SSRİ Kənd Təsərrüfatı Nazirliyi yanında Tədris-Metodika Şurasının üzvü seçilmiş və həmin il ADAU-nun «Epizootologiya və mikrobiologiya» kafedrasının müdiri təyin edilmiş, 1990-1995-ci illərdə onun rektoru vəzifəsində çalışmışdır. Alimin işlədiyi tədqiqat əsərlərindən "Kənd təsərrüfatı heyvanlarının infeksiyon xəstəliyinə qarşı müqavimətin artırılması" (1964), "Baytarlıqda toxuma biostimulyatorunun tətbiqi" (1972), "Heyvanların infeksiyon xəstəliklərinə qarşı immunobioloji reaktivliyinə antibiotiklərin təsiri" (1977), "Heyvanların immunoloji reaktivliyinə naftalanın təsiri" (1979), "Qoyunların immunobioloji reaktivliyinə selenin təsiri, «Klostridioza qarşı peyvəndləmə" (1982, 1988), "Zebu və onun hibridlərinin təbii müqavimətinin öyrənilməsi" (1983) və s. göstərmək olar. O, anaerob infeksiyalar zamanı yüksək temperaturun, rütubətli havanın immunitetə təsirini öyrənmiş və yüksək temperaturlu regionlarda qoyunların peyvəndlənməsinin sxemini hazırlamışdır. Alimin bu sahədə yazdığı elmi əsərlər içərisində "Anaerob infeksiya zamanı yüksək temperaturlu, rütubətli havanın immunitetə təsiri" (1979), "Qoyunların immunobioloji reaktivliyinə temperaturun təsiri" (1982), "Ətraf şəraitdə yüksək temperaturun qanın biokimyəvi xüsusiyyətlərinə təsiri" (1987), "Ətraf mühitin yüksək temperaturunun quşlarda immunitetin formalaşmasına təsiri" və s. göstərmək olar. R. Qədimov 400-ə yaxın elmi əsərin, o cümlədən 22 dərslik və dərs vəsaitinin, xeyli metodik tövsiyələrin, monoqrafiyaların müəllifi olmuşdur. Alimin əsərləri ABŞ, Türkiyə, Almaniya, Meksika, Argentina, Fransa, Polşa və Macarıstan kimi ölkələrin elmi ictimaiyyəti arasında geniş maraq doğurmuşdur. O, 1979-cu ildə XXI Beynəlxalq Baytarlıq Konqresində iştirak etmiş, 1984-cü ildə Azərbaycan Kənd Təsərrüfatı Nazirliyi yanında Elmi-Texniki Şurasının, 1985-ci ildə elmi adların verilməsi üzrə Cənubi Qafqaz Şurasının, 1987-ci ildə Ümumittifaq Kənd Təsərrüfatı Akademiyasının üzvü, 1995-ci ildə Rusiya Aqrar Elm və Təhsil Akademiyasının həqiqi üzvü, akademiki seçilmişdir.

**Məmmədov Abbasəli Qasım oğlu  
(1925-1990)**

Biologiya elmləri doktoru, professor Abbasəli Qasım oğlu Məmmədov helmintologiya elmi sahəsində görkəmli alim olmuşdur. O, özünün elmi və elmi-praktiki əhəmiyyətli əsərləri və baytarlıq praktikasında geniş tətbiq olunan tövsiyələri, tədbirləri ilə Azərbaycanda, keçmiş SSRİ-də və bir çox xarici ölkələrdə görkəmli tədqiqatçı kimi tanınmışdır. A.Məmmədov 1955-58-ci illərdə Azər.ETBI-nun aspirantı olmuş, "Camış və zebuların helmint faunasının



öyrənilməsinə aid" tədqiqat işləri aparmış və 1959-cu ildə Azərbaycan Dövlət Universitetində namizədlik dissertasiyasını müvəffəqiyyətlə müdafiə etmişdir. A.Məmmədovun tədqiqatları əsasında qaramal, camış və zebularda 92 növ helmint aşkar edilmişdir. Qaramalda tapılan 83 növün 36-sı camışlarda, 50 növün 28-i zebularda, 50 növün 23-ü Azərbaycanda ilk dəfə qeydə alınmışdır. Qaramalda tapılan 3, camışda- 24, zebuda isə 23 növ helmint keçmiş SSRI ərazisində ilk dəfə olaraq müəyyən edilmişdir. Qaramalda aşkar edilmiş 5 növ Kooperiya azərbaycanika, Nematodirus aznivi, Setariya Assaqovi, S.Qaqarini, Trixosefalus yerşovi, camışda isə I növ Parakoperiya retri helmintləri elmdə ilk dəfə qeydə alınmışdır. A.Məmmədovun tədqiqatları əsasında qaramal 12, camış 16, zebu isə 15 növ helmint üçün yeni sahib kimi müəyyən edilmişdir. A. Məmmədov 1969-cu ildə "Azərbaycanda qaramalın, camışların və zebunun helmint faunası komplekslərinin ekoloji-coğrafi təhlili və bu heyvanların helmintozları ilə mübarizənin gələcək perspektivləri" mövzusunda Azərbaycan Dövlət Universitetində doktorluq dissertasiyasını müdafiə etmişdir. O, 1968-ci ildə balıq xəstəliklərini öyrənən şöbəyə müdir təyin edilmişdir. A.Məmmədovun təşəbbüsü ilə balıqların parazitar xəstəliklərinin, xüsusilə respublikanın balıqçılıq təsərrüfatında, zavodlarında və su hövzələrində öyrənilməsinə aid məqsədyönlü tədqiqatların aparılması təşkil edildi. Onun rəhbərliyi ilə monogenetik və dinegetik sorucu qurdların – daktilokiroz, kirodaktioloz, postdiploplamatoz, kematozların törətdiyi – filometriozoz tikanbaşı qurdların törətdiyi xəstəliklərin törədicilərinin bioekoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi, epizootoloji vəziyyətin araşdırılmasına həsr edilmiş eksperimental və istehsalat şəraitində tədqiqat və təcrübələr aparılmışdır. Göstərilən xəstəliklərə qarşı kimyəvi preparatların işlədilməsi qaydaları öyrənilmiş, ümumi profilaktiki tədbirlər hazırlanmışdır. A.Məmmədovun laboratoriya əməkdaşları ilə birlikdə tərtib etdiyi "Azərbaycanın balıqçılıq su hövzələrində balıqların başlıca parazitar xəstəliklərinin yayılması, kartoqran və onlarla mübarizə üsulları" icmalarında on illik tədqiqat və təcrübələrin nəticələri verilmiş və bunlar böyük elmi və praktiki əhəmiyyət daşıyır. Sonralar o, laboratoriyada xəzdərili heyvanların, əsas qunduzların xəstəliklərinin öyrənilməsinə təşkil etmişdir. A.Məmmədov əməkdaşları ilə birlikdə balıq və nutri xəstəliklərinin Azərbaycanda bioekoloji və epizootoloji xüsusiyyətləri və onlarla mübarizəyə aid çox dəyərli tövsiyələr hazırlamış, onlar elmi-texniki şurada təsdiq edilmiş və hazırda həmin xəstəliklərlə mübarizə işində geniş istifadə olunur. O, respublikada helmintozlara qarşı kompleks tədbirlər planının hazırlanmasında digər alimlərlə birlikdə (S.M.Əsədov, H.H.Hacıyev, İ.Ə.Sadıxov) iştirak etmişdir. "Qaramalın fipozunun və kənd təsərrüfatı heyvanlarının paramfitomozunun ləğv edilməsinə aid kompleks tədbirləri" Ümumittifaq xalq təsərrüfatı sərəgisində bürünc medala layiq görülmüşdür.

A.Məmmədov elmi-texniki şurada təsdiq edilmiş 14 işin hazırlanmasında və tətbiq edilməsində də iştirak etmişdir. Onun 181 elmi məqalə və digər əsərləri dərc edilmişdir. Bunlardan "Kənd təsərrüfatı heyvanların fassiolozu və onlarla mübarizə" (A.C.Qayıbovla birlikdə), "Camış və zebuların helmintozları", "Azər-

baycanda kənd təsərrüfatı heyvanlarının helmint və helmintozların zonalar üzrə yayılması və helmintozlarla mübarizənin gücləndirilməsi üçün təkliflər” (S.M.Əsədov və b., 1975), "Zoonoz helmintozlar" (1981), "Baytarlıq parazitologiyası" (1986, H.H.Hacıyev və b.) kitabları göstərmək olar. A.Məmmədovun elmi kadr hazırlığında da fəaliyyəti diqqətəlayiqdir. Onun rəhbərliyi ilə 5 eimlər namizədi hazırlanıb. Elmi kadr hazırlığı məsələsində onu 17 doktorluq və çoxlu namizədlik dissertasiyası işlərində rəsmi opponet kimi çıxış etməsi, Azərb.ETBİ-nin və Zoologiya Institutunun müdafiə üzrə ixtisaslaşdırılmış şuralarında fəal iştirak etməsi, 80-dən çox dissertasiya avtoreferatlarına rəy verməsi müsbət cəhət kimi qeyd edilməlidir. 1991-ci ildə A.Məmmədov "Azərbaycanda kənd təsərrüfatı heyvanları, quş və balıqların başlıca parazitər xəstəliklərini profilaktikasının elmi əsaslarının işlənilmə və tətbiqi" adlı fundamental işlər silsiləsinə görə bir qrup alimlə birlikdə Azərbaycan Dövlət Mükafatına layiq görülmüşdür.

**Səttar zadə Rəhim Xeyrulla oğlu  
(1910-1976)**

Professor Rəhim Xeyrulla oğlu Səttar zadə ölkəmizdə atçılığın tarixinin və inkişafı yollarının öyrənilməsi ilə məşğul olan ilk tədqiqatçı alim olmuşdur. Onun elmi-tədqiqat işlərinin və yaradıcılığının əsas istiqamətini Azərbaycanda yetişdirilən “Qarabağ” və “Diliboz” at populyasiyalarının genetik və bioloji-təsərrüfat xüsusiyyətlərinin, onların yaxşılaşdırılması yollarının, bərpa olunmasının və təkmilləşdirilməsinin elmi əsaslarının araşdırılması təşkil edir. Alimin rəhbərliyi ilə Ağdam atçılıq zavodunda “Qarabağ” at cinsi təkmilləşdirilərək onun yeni zavod tipi, Ağstafa atçılıq zavodunda isə təmizqanlı minik atı yetişdirilmiş, Qafqaz Qonuru, Simmental, Şvis, Qonur Latviya, Kastroma və s. qaramal cinslərinin məhsuldarlıq xüsusiyyətləri və onların artırılması yolları öyrənilmişdir. O, Qonur Latviya və Qırmızı Səhra qaramal cinslərini Simmental və Şvis cinsləri ilə mələzləşdirməklə yeni məhsuldar cinsin yardılmasına nail olmuşdur. Alim 1933-cü ildə ADAU-nun zootexniklik fakültəsini, 1937-ci ildə aspiranturanı bitirmiş, namizədlik dissertasiyası müdafiə etmiş, 1938-1948-ci illərdə zootexnik fakültəsinin dekani, 1949-1952-ci illərdə direktorun tədris və elmi işlər üzrə müavini işləmişdir. O, Moskvada Timirzayev adına Akademiyada “Azərbaycanın yerli və mələz atlarının təsərrüfat-bioloji xüsusiyyətləri və atçılığın keyfiyyətə yaxşılaşdırılması yolları” mövzusu üzrə doktorluq dissertasiyasını 1958-ci ildə müdafiə etmişdir. 1959-cu ildə isə ona professor elmi adı verilmişdir. R.Səttar zadə 1960-cı ildə Azərbaycan Kənd Təsərrüfatı Elmləri Akademiyasının həqiqi üzvü seçilmişdir. R.Səttar zadə 2 dərslük və 2 monoqrafiyanın müəllifi olmaqla yanaşı elmə böyük səmərə gətirən



60-dan çox elmi əsər də yazmışdır. Onun “Atçılıq” adlı dərslisi hələdə öz əhəmiyyətini saxlayır və istifadə edilir. O, iki dəfə “Şərəf Nişanı” ordeni, həmçinin medallarla, Azərbaycan SSR Ali Sovetinin Fəxri fərmanı ilə, ÜİKTN sərgisinin iki döş nişanı ilə təltif olunmuşdur.

**Turabov Turan Mirzə oğlu**  
(1934-2001)

1957-ci ildə Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin Zootexniklik fakültəsini bitirmiş, genetik, kənd təsərrüfatı elmləri doktoru, professor Turabov Turan Mirzə oğlunun bütün nəzəri və praktiki əhəmiyyətli elmi-tədqiqat işləri camışların bioloji, genetik, morfoloji və təsərrüfat xüsusiyyətlərinin öyrənilməsinə həsr olunmuşdur. O, 1964-cü ildə “Azərbaycan camışlarının məhsuldarlıq-tipoloji xüsusiyyətlərinə görə qiymətləndirilməsi” mövzusunda dissertasiya işini müdafiə edərək kənd təsərrüfatı elmləri namizədi elmi dərəcəsi almış, 1966-cı ildən etibarən ADAU-nun «Kənd təsərrüfatı heyvanlarının yetişdirilməsi və genetikası» kafedrasında dosent və professor vəzifəsində işləmişdir. Alim 1992-ci ildə “Qafqaz camış cinsinin Azərbaycanda südlük



istiqamətdə yetişdirilməsinin genetik əsaslarının öyrənilməsi” mövzusunda doktorluq dissertasiyasını Sankt-Peterburq Kənd Təsərrüfatı Heyvanlarının Yetiştirilməsi və Genetikası Elmi Tədqiqat İnstitutunun Elmi şurasında müvəffəqiyyətlə müdafiə edərək kənd təsərrüfatı elmləri doktoru elmi dərəcəsi, az sonra ona professor elmi rütbəsi verilmişdir. T.Turabov 40 il müddətində həm pedaqoji işlə, həm də elmi axtarışla məşğul olmuş, 130-a qədər elmi məqalə, tədris-metodiki vəsaitlər, kitabçalar, «Biometriyanın heyvandarlıq təcrübəsində

tətbiqi» (1971), «Qafqaz camış cinsinin genetik parametrləri və seleksiya işində onlardan istifadə» (1971), «Genetik məsələlər və onların həll olunma qaydası» (1980), «Kənd təsərrüfatı heyvanlarının xüsusi genetikası», I və II- hissələr (1982, 1983), «Qafqaz camış cinsində seleksiya-damazlıq işləri» (1991), «Kənd təsərrüfatı heyvanlarının genetikasından praktikum» (1994) və “Camışçılıqda damazlıq işi” adlı monoqrafiyasını nəşr etdirmişdir. Alim öz korifey müəllimləri Ağaxan Ağabəyli və Zülfüqar Verdiyevin elmi irsinin layiqli davamçısı sayılır.



**Əliyev Ağakərim İmamqulu oğlu**  
(1922 – 2009)

Azərbaycanda yüksək ixtisaslı kənd təsərrüfatı kadrlarının hazırlanmasında biologiya elmləri doktoru, professor, tanınmış fizioloq,

məşhur akademik Abdulla Qarayevin yetirməsi və elmi irsinin ən layiqli davamçısı Ağakərim İmanqulu oğlu Əliyevin böyük xidmətləri olub. O, 1947-ci ildə Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin baytarlıq təbabəti fakültəsinə daxil olub, 1952-ci ildə həmin fakültəni fərqlənmə diplomu ilə bitirmişdir. 1959-cu il namizədlik dissertasiyası müdafiə edib. 1962-ci ildə - kafedranın dosenti, 2003-cü ildə doktorluq dissertasiyası müdafiə edərək biologiya elmləri doktoru elmi dərəcəsi almışdır. 2009-cu ildə Azərbaycan Respublikası Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının qərarı ilə anatomiya, farmakologiya, terapiya və mamalıq kafedrası üzrə professor elmi adı verilmişdir. A.Əliyev kənd təsərrüfatı heyvanları və quşlarının fiziologiyası fənni üzrə dəyərli təbii xarakterli monoqrafiyanın, çoxlu sayda dərslik, dərs vəsaitləri və s. müəllifidir. Alimin sonuncu fundamental dərsliyi “Kənd təsərrüfatı heyvanlarının fiziologiyası” hazırda ölkəmizin ali məktəblərində geniş istifadə edilir.

**Xəlilov Ənvər Mahmud oğlu  
(1922 – 1933).**



1939 – 1943-cü illərdə AKTİ-da tələbə. Azərbaycanda kənd təsərrüfatı kadrlarının hazırlanmasında baytarlıq təbabəti elmləri doktoru, professor Ənvər Xəlilovun olduqca böyük xidmətləri olmuşdur. O, 1943-cü ildə Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin baytarlıq təbabəti fakültəsinə fərqlənmə diplomu ilə bitirərək həmin ildə aspiranturaya daxil olmuş, 1946-cı ildə vaxtından əvvəl namizədlik dissertasiyasını müdafiə etmişdir. Alim 1946-cı ildən etibarən ADAU-nun “Patoloji anatomiya və histologiya” kafedrasının müdiri vəzifəsində çalışmışdır. 1950-cı ildə Dosent, patoloji anatomiya, patoloji fiziologiya, farmakologiya və parazitologiya kafedrasının müdiri. O, 1965-ci ildə (VİEV) Ümumittifaq Eksperimental Baytarlıq İnstitutunun elmi şurasında “Qoyunların listeriozu” mövzusunda doktorluq dissertasiyası müdafiə edərək baytarlıq elmləri doktoru elmi dərəcəsi, 1967-ci ildə isə professor elmi adını almışdır. Ə.Xəlilovun rəhbərliyi ilə 3 elmlər doktoru və 4 elmlər namizədi hazırlanmışdır. Alim ADAU-nun yerli komitəsinin sədri olmuş, bir neçə ictimai vəzifələrdə çalışmış və dəfələrlə təltif edilmişdir. Onun elmi əsərləri Rusiya Federasiyası və s. ölkələrin jurnallarında və külliyyatlarında nəşr olunmaqla, beynəlxalq konqres, konfrans, simpozium və seminarlarda elmi və praktiki əhəmiyyəti olan məruzələrlə çıxış etmişdir. 1984 – 1989 –cu illər – fakültə dekanı.



**Əhmədov Əmir Məmmədbağır oğlu  
(1926 – ....)**

Məşhur alim, baytarlıq təbabəti və biologiya elmləri doktoru, professor Əmir Əhmədovun milli kənd təsərrüfatı və biologiya elmimizin inkişafında çox böyük, təqdirəlayiq xidmətləri olmuşdur. 1944 – 1946-cı illərdə AKTİ – tələbə. O, 1944-cü ildə Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin baytarlıq təbabəti fakültəsinə qəbul olmuş və II kursu bitirdikdən sonra 1946-cı ildə akademik K.I.Skryabin adına Moskva Baytarlıq və Biotexnologiya Akademiyasının baytar-

lıq təbabəti fakültəsində təhsilini uğurla davam etdirərək 1947 – 1949-cu illərdə (Moskva Baytarlıq tələbə Akademiyası) 1949-cu ildə həmin fakültəni fərqlənmə diplomu ilə bitirmiş və əyani aspiranturaya daxil olmuşdur. Alim namizədlik və doktorluq dissertasiyalarını müdafiə etdikdən sonra ADAU-nun baytarlıq təbabəti fakültəsinin “Baytar – sanitar ekspertizası” kafedrasının müdiri vəzifəsində çalışmış və həmin fənn üzrə ilk ali məktəb dərslərinin müəllifi olmuşdur. Sonralar əmək fəaliyyətini Bakı ali məktəblərində davam etdirən alim yenidən doğma Gəncə şəhərinə qayıdaraq ömrünün sonunadək Azərbaycan Texnologiya Universitetində kafedra müdiri vəzifəsində işləmişdir. Ə. Əhmədovun rəhbərliyi ilə çoxlu sayda elmlər namizədi və doktorları hazırlanmışdır. Onun fundamental xarakterli elmi əsərləri Rusiya Federasiyasının jurnallarında və elmi külliyyatlarında nəşr olunmuşdur. 1949 – 1951-ci illərdə Moskva Baytarlıq Akademiyada aspirantura. 1951-ci ildə Namizədlik dissertasiyası, 1952-ci ildə AKTİ-da assistent, 1954-cü ildən dosent, 1958-ci ildə doktor müdafiə edib. 1960-cü ildə Qida gigiyenasına aid beynəlxalq kompressdə iştirak edib. 1952 – 1961-ci illərdə AKTİ-da Mikrobiologiya və baytarlıq sanitariya ekspertiza kafedrasının müdiri. 1961-ci ildə Özbəkistan KTİ kafedrasının müdiri (Səm. KTİ). 17 may 1961-ci ildə kafedranın professoru.



**Mustafayev Mustafa Ağa oğlu  
(1926 – 1974)**

Ölkəmizdə baytarlıq təbabəti kadrlarının hazırlanmasında biologiya elmləri doktoru, professor Mustafa Mustafayevin çox böyük xidmətləri olmuşdur. 1943 – 1948-ci ildə AKTİ – tələbə. O, 1948-ci ildə Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin baytarlıq təbabəti fakültəsinə fərqlənmə diplomu ilə bitirərək həmin ildə patoloji fiziologiya fənni üzrə universitetin əyani aspiranturasına daxil olaraq 1951-ci ildən AKTİ-



nin patfiziologiya, patanatomya kafedrasında assistent 1952-ci ildə namizədlik dissertasiyasını müdafiə etmiş və biologiya elmləri namizədi elmi dərəcəsi almışdır. 1952 – 1954-cü illərdə ADAU-nun “Patoloji anatomiya və patoloji fiziologiya” kafedrasında assistent, 29 fevral 1956-cı ildə Fiziologiya, patfiziologiya və farmakologiya kafedrasının dosenti elmi adı. 1954 – 1973-cü illərdə isə dosent vəzifəsində çalışmışdır. Alim 15 dekabr 1970-ci ildə doktorluq dissertasiyasını müvəffəqiyyətlə müdafiə edərək biologiya elmləri doktoru elmi dərəcəsi almış və kafedranın professoru vəzifəsində işləmiş, 1971-ci ildə baytarlıq təbabəti fakültəsinin dekanı seçilmişdir. M.Mustafayev ADAU-nun baytarlıq təbabəti fakültəsində kənd təsərrüfatı heyvanları və quşlarının patoloji fiziologiyası fənninin tədrisi ilə məşğul olan ilk alim olmuşdur. Onun baytarlıq təbabətinin aktual problemlərinə aid elmi əsərləri Rusiya Federasiyasının mərkəzi jurnallarında və külliyyatlarında nəşr olunmuşdur. 7 iyul 1973-cü il – AKTİ-nin Elmi Şurasının qərarı ilə patanatomya, patfiziologiya və parazitologiya kafedrasının professoru.



**Quliyev Hacı Cəbrayıl oğlu  
(1925 – 1982)**

Azərbaycanda baytarlıq təbabəti kadrlarının hazırlanmasında olduqca önəmli xidmətləri olan məşhur alim və pedaqoq, baytarlıq elmləri doktoru, professor Hacı Quliyev 1941-ci ildə Gəncə şəhərində fəaliyyət göstərən 2 illik Pedaqoji İnstitutuna daxil olub, 1943-cü ildə həmin institutu fərqlənmə diplomu ilə bitirərək Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin baytarlıq təbabəti fakültəsinə qəbul olmuş və 1943 – 1948-ci illərdə AKTİ tələbə. 1948-ci ildə əla qiymətlərlə təhsilini başa çatdırmışdır. O, 1948-ci ildə baytarlıq təbabəti fakültəsində “Kənd təsərrüfatı heyvanlarının cərrahiyyəsi” kafedrasında həmin ixtisas üzrə aspiranturaya daxil olub, 1949 – 1951-ci illərdə aspirantura (vaxtından əvvəl) müdafiə edib. 1951-ci ildə kafedrasında assistent. 1951-ci ildə namizədlik dissertasiyasını müdafiə etmiş və baytarlıq elmləri namizədi elmi dərəcəsi almış, 1951-ci ildə “Anatomiya və histologiya”, 1952 – 1954-cü illərdə “Cərrahiyyə və mamalıq” kafedrasında assistent, 18 may 1954 – 1964-cü illərdə isə dosent vəzifələrində işləmişdir. H.Quliyev 25 oktyabr 1964-cü ildən həmin kafedranın müdiri vəzifəsində çalışmış, 1969-cu ildə Xarkov Baytarlıq İnstitutunun elmi şurasında doktorluq dissertasiyasını müdafiə edərək baytarlıq elmləri doktoru elmi dərəcəsi, 19 iyun 1970-ci ildə Ali Attestasiya komitəsi qərarı ilə Baytarlıq elmləri doktoru, 19 mart 1971-ci ildə isə kafedrada professor elmi adını almış, uzun müddət baytarlıq təbabəti fakültəsinin dekanı vəzifəsində işləmişdir. Onun baytarlıq təbabətinin aktual problemlərinə həsr olunan elmi əsərləri həm nəzəri, həm də praktik cəhətdən xüsusi əhəmiyyətə malikdir. 23 fevral 1980-ci ildən – 1982-ci ilədək fakültə dekanı.



**Əliyev Sadiq Yusif oğlu**  
(1927 – 1997)

1943–1948-cı illərdə AKTİ-da tələbə. Yüksək intellektual səviyyəyə, erudisiyaya və elmi elitaya malik olan, məşhur alim Sadiq Əliyevin milli baytarlıq təbabəti, biologiya, parazitologiya və zoologiya elmimizin inkişafında və kadrların hazırlanmasında böyük və çox önəmli xidmətləri olmuşdur. O, 1948-ci ildə Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin baytarlıq təbabəti fakültəsini fərqlənmə diplomu ilə bitirdikdən sonra “Cərrahiyyə” kafedrasının assistenti kimi saxlanılmış,

1948 – 1949-cü illərdə assistent, ordinator. 1949 – 1954-cü illərdə əvvəlcə Samux rayonunun Baytar həkimi zoobaytarlıq sahəsinin, sonra isə Azərbaycan Respublikası Kənd Təsərrüfatı Nazirliyinin rayonlararası baytarlıq laboratoriyasının müdiri vəzifəsində işləmiş, 1954-cü ildə ADAU-nun əyani aspiranturasına daxil olub, 1954 – 1957-ci illərdə AKTİ-nin aspirantı. 1957-ci ildə namizədlik dissertasiyasını müdafiə etmiş və universitetin təkmilləşmə kursunun rəhbəri təyin edilmişdir. 1957 – 1958-ci illərdə AKTİ – İxtisas artırma kursunun müdiri. 1958-ci ildən biologiya elmlər namizədi. Alim 1959-cu ildə ADAU-nun tədris şöbəsinin müdiri, 1959 – 1961 –ci illərdə AKTİ Tədris hissə rəisi. 1961-ci ildən “Zoologiya, baytar – sanitar ekspertizası və parazitologiya” kafedrasının dosenti vəzifəsində çalışmış, 1961 – 1968-ci illərdə AKTİ – Zoologiya, parazitologiya və baytarlıq sanitar ekspertiza kafedrasının dosent. 1968-ci ildə isə Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universitetinin dosenti seçilmişdir. 1968 – 1972-ci illərdə ADPİ-nin Zoologiya kafedrasının dosenti. 1971-ci ildə doktorluq dissertasiyası müdafiə edərək biologiya elmləri doktoru elmi dərəcəsi aldıqdan sonra 1972-ci il professor. 1972 – 1976-cı illərdə ADPİ-nin kafedrasının müdiri. 1973-cü ildə Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universitetinin professoru, 1976-cı ildə isə “Zoologiya” kafedrasının müdiri vəzifəsində çalışmışdır. S.Əliyev sonralar yenidən Gəncə şəhərinə qayıdaraq ADAU-nun tədris işləri üzrə prorektoru vəzifəsində işləmişdir. 1990-cı ildən AKTİ parazitologiya və baytarlıq sanitariya ekspertiza kafedrasının müdiri.



**Əliyeva Nəcibə Abbas qızı**  
(1927-2006)

Əliyeva Nəcibə Abbas qızı 1948-ci ildə Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin baytarlıq təbabəti fakültəsini bitirib, 1949-cu ilin mayına kimi

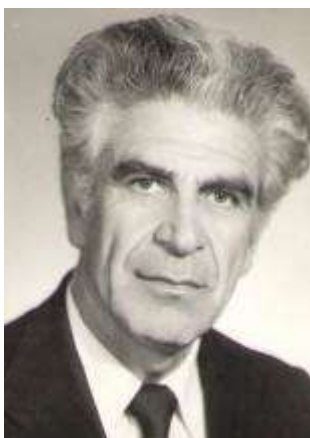
Tak-Muğal Zoobaytar məntəqəsində baytar həkimi vəzifəsində işləmiş, 1949-1956-cı illərdə Azərbaycan Bioloji Kombinatında müxtəlif vəzifələrdə çalışmışdır. 1956-cı ildə SSRİ “Xalq təsərrüfatı nailiyyətləri sərgisi”nin iştirakçısı olmuş və sərginin bürünc medalı ilə təltif olunmuşdur. 1956-cı ildə Az.ETBİ-də kiçik elmi işçi vəzifəsinə təyin edilmiş, 1957-ci ildə isə aspiranturaya qəbul olmuşdur. 1960-cı ilin may ayında ADAU-nun elmi şurasında namizədlik dissertasiyasını müdafiə etmiş və baytarlıq elmləri namizədi alimlik dərəcəsinə layiq görülmüşdür. 1960-cı ildə institutun “Mikrobiologiya və virusologiya” laboratoriyasında baş elmi işçi vəzifəsində çalışmışdır. 1962-ci ildə Keçmiş SSRİ Ali Attestasiya Komissiyasının qərarına əsasən ona “Baytarlıq mikrobiologiyası” ixtisası üzrə Baş elmi işçi diplomu verilmişdir. 1963-83-cü illərdə o, “Ümumi virusologiya,” 1983-1991-ci illərdə isə “Ümumi virusologiya və “Dabaq” laboratoriyalarının müdiri vəzifəsində işləmişdir. 1991-ci ildən institutun Epizootologiya, mikrobiologiya, virusologiya, immunologiya və mikologiya” laboratoriyasında baş elmi işçi vəzifəsində çalışmışdır. 1974-cü ildə N.E.Bauman adına Kazan Dövlət Baytarlıq İnstitutunda “Azərbaycanda buzovların adenovirus infeksiyasının öyrənilməsinə dair materiallar” mövzusunda baytarlıq elmləri doktoru alimlik dərəcəsi adı almaq üçün dissertasiya mühafizə etmişdir. 1978-ci ildə Respublikada baytarlıq elminin inkişafında xidmətlərinə görə Ali Sovetin Fəxri Fərmanı ilə təltif edilmişdir. N.A.Əliyeva 104 elmi əsərin müəllifidir, Moskva, Kiyev, Kazan, Vladimir, Tiflis və s. şəhərlərdə keçirilən elmi konfranslarda məruzələrlə çıxış etmişdir.

**Şirinov Fəxrəddin Behbud oğlu  
(1930-2004)**

Şirinov Fəxrəddin Behbud oğlu 1953-cü ildə Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin baytarlıq təbabəti fakültəsini bitirdikdən sonra 1953-1960-cı illərdə Ağstafa rayonlararası laboratoriyasının müdiri vəzifəsində işləyib. 1960-cı ildə Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Baytarlıq İnstitutunda “Quş xəstəlikləri” laboratoriyasının aspiranturasına daxil olub, 1963-cü ildə namizədlik dissertasiyasının müdafiə etmişdir. 1961-1971—ci illərdə həmin laboratoriyada aparıcı elmi işçi işləyib. 1971-ci ildən ömrünün sonunadək “Quş xəstəlikləri” laboratoriyasının müdiri vəzifəsində çalışmış, 1978-ci ildə doktorluq dissertasiyasını müdafiə etmiş və baytarlıq elmləri doktoru elmi dərəcəsinə almışdır. O, baytarlıq virusologiyası, mikrobiologiyası və



epizootologiya sahəsində görkəmli alim olmaqla heyvan və quşların infeksiyon xəstəliklərinin və onlara qarşı 2 (27 AŞ və “Bakı” ştammları), kolibakterioza qarşı formol vaksinin hazırlanması və istehsalata tətbiqinin, qaramal və camışların pasterellyozuna qarşı formolvaksinin (Az.ETBİ) təkmilləşdirilməsinin və tətbiqinin elmi rəhbəri və müəllifi olmuşdur. Azərbaycanda və xaricdə dərc edilən 85 elmi məqalənin, 2 elmi ixtiranın və 2 kitabın müəllifidir. Hindistanda, Macarıstanda və ABŞ-da elmi ezamiyyətdə olub, 1979-cu ildə Ümumdünya Baytarlıq konqresində məruzə ilə çıxış edibdir. MDB ölkələri üzrə quş xəstəlikləri sahəsində əlaqələndirmə, müdafiə, elmi-texniki şuraların üzvü olub, “Şərəf nişanı” ordeni və beynəlxalq sərgilərin medalları ilə təltif olunub və ona əməkdar baytar həkimi adı verilib.



**Eyubov İkrəm Ziyəddin oğlu  
(1925-2011)**

Eyubov İkrəm Ziyəddin oğlu doğulduğu və rəfaət etdiyi illər 1938-40-cı illərdə Qazax Müəllimlər seminarıyısında təhsil almış, bir müddət Tovuz rayonunun Şamlıq orta məktəbində müəllimlik etmişdir. O, 1945-ci ildə Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin baytarlıq təbabəti fakültəsinə daxil olmuş, 1951-ci ildə onu fərqlənmə diplomu ilə bitirmişdir. Elmə, elmi-tədqiqat işlərinə böyük marağı olduğuna görə onu institutda müəllim saxlamışlar. İnstitutda elmi-tədqiqat işləri istiqamətində gənc alim kimi onun qarşısında yeni perspektivlər, geniş imkanlar açılır. Bu imkanlar baytarlıq rentgenologiyası mövzusunda daha geniş olur. Bu mövzu İkrəm Eyubovda böyük maraq doğurur. O, institutda baytarlıq rentgenologiya kabinəsi yaradan və baytarlıq rentgenologiyası fənnini tədris edən ilk müəllim olmuşdur. İ.Eyubov bu istiqamətə apardığı elmi tədqiqatların nəticəsi kimi, həmin mövzuda yazdığı elmi işi (dissertasiyanı) uğurla müdafiə edərək 1958-ci ildə baytarlıq elmləri namizədi elmi dərəcəsi almışdır. Həmin ildən etibarən alimin taleyi “Şərəf nişanı” ordenli Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Baytarlıq İnstitutu ilə bağlanır. O, bu elm məbədinə baş elmi işçi kimi dəvət alır. 1970-ci ildə professor İkrəm Eyubov “Ətraf mühit amillərinin təsiri ilə qoyunlarda əmələ gələn endemik xəstəliklər (anemiya, ur, ataksiya) və bunların profilaktikası” mövzusunda doktorluq dissertasiyası müdafiə edərək baytarlıq elmləri doktoru elmi dərəcəsinə alır. Bu əsər öz əhəmiyyəti, aktuallığı, elmi dəyərinə görə tək Azərbaycan elminin deyil, həm də dünya elminin ən dəyərli nümunələrindəndir. Alim 1972-1994- illərdə Az.ETBİ-nin “Yoluxmayan xəstəliklər” laboratoriyasına rəhbərlik etmiş, 1994-cü ildə Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin Qazax filialında kafedra müdiri vəzifəsində çalışmış, 2005-ci ildə isə yenidən Az.ETBİ-na qayıtmışdır.

İ.Eyubov 150- yə qədər elmi əsərin, 5 kitabın, 5 səmərələşdirici təklifin müəllifidir. Onun müəllifi olduğu baytarlığa aid qurğular ötən əsrin 70-80- ci illərində SSRİ “Xalq təsərrüfatları nailiyyətləri sərgisi” nin qızıl medalına layiq görülmüşdür. Alimin elmi əsərləri ABŞ –ın Florida ştatından, Polşadan, Macarıstandan istifadə üçün tələb olunmuşdur. Biotexnologiya və embrionun transplantasiyası sahəsində fundamental tədqiqatlar aparan ilk alimlərimizdən sayılır.



**Xəlilov Bəhman Bəhram oğlu  
(1930 -2012)**

Ölkəmizdə yüksək ixtisaslı aqrar sahə mütəxəssislərinin hazırlanmasında və ADAU-nun inkişafında onun məzunu olmuş, biologiya elmləri doktoru, professor, ƏEX Bəhman Bəhram oğlu Xəlilovun çox böyük və təqdirəlayiq xidmətləri olmuşdur. Onun elmi-tədqiqat işlərinin əsas qayəsini entomozların genetik və bioloji xassələrinin öyrənilməsi və onlarla müvafiq mübarizə tədbirlərinin metodikasının hazırlanması təşkil edir. O, elmi-pedaqoji fəaliyyəti ilə yanaşı 1973-

1983-cü illərdə ADAU-nun rektoru olmuşdur. Bitki mühafizəsi üzrə tanınmış alim həm də Rusiya Aqrar Elmi Akademiyasının həqiqi üzvü olmuşdur. Onun rektor işlədiyi müddətdə instituta tələbə qəbulu xeyli artırılmış, yeni kompleksin inşası üçün Azərbaycan KP MK, SSRİ Kənd Təsərrüfatı Nazirliyi və Azərbaycan SSR Nazirlər Sovetinin birgə qərarı qəbul olunmuş və qərara əsasən bir sıra tikinti işləri aparılmışdır. Ulu öndər Heydər Əliyevin böyük diqqət və qayğısı nəticəsində 1978-ci ildə Azərbaycan SSR Nazirlər Sovetinin «Azərbaycan Kənd Təsərrüfatı İnstitutunda kadr hazırlığının daha da yaxşılaşdırılması və onun tədris-maddi bazasının möhkəmləndirilməsi tədbirləri haqqında» birgə qərarı qəbul olundu. Bu qərarla tədris prosesinin, elmi tədqiqatların, təlim-tərbiyə işlərinin keyfiyyətinin daha da yaxşılaşdırılması proqramı nəzərdə tutulmuşdur. Həmin qərarın tələblərinə uyğun olaraq Gəncə-Göygöl şəhərləri arasında 300 hektarlıq sahədə ADAU-nun böyük kompleksinin tikilməsi planlaşdırılmışdı. 1979-cu ildən bu işlərə ciddi şəkildə başlanıldı, xeyli tikintilər və kommunikasiya işləri həyata keçirildi, yataqxanalar, qazanxanalar tikildi, bir neçə tədris korpusunun, dendroloji parkın, ippodromun əsasları qoyuldu. B.Xəlilov SSRİ Ali Soveti Rəyasət Heyətinin 16 may 1979-cu il tarixli fərmanı ilə yüksək ixtisaslı mütəxəssislər hazırlanmasında və kənd təsərrüfatı elminin inkişafında xidmətlərinə görə «Şərəf nişanı» ordeni ilə təltif edilmişdir. O, çoxlu sayda dərslük və dərslər vəsaitləri hazırlamışdır. Onun rəhbərliyi ilə bir neçə namizədlik və doktorluq dissertasiyaları hazırlanmışdır.

**Əsgərov Ələddin Abdulla oğlu  
(1925-2013)**

Azərbaycanda milli kənd təsərrüfatı kadrlarının hazırlanmasında çox böyük xidmətləri olan, geniş diapozonlu elmi elitaya və intellektə malik, korifey alimimiz, təbiətin və ətraf mühitin mühafizəsi üzrə ilk ali məktəb dərsləklərinin müəllifi, baytarlıq elmləri doktoru, professor, Əməkdar Elm Xadimi, Prezident Təqaüdçüsü (2010), akademik Həsən Əliyev adına Ekologiya Mükafatı Laureatı, məşhur mikrobioloq, sanitar-gigiyenist, ekoloq, zooloq Ələddin Abdulla oğlu Əsgərovun biologiya, ekologiya, təbiəti mühafizə və baytarlıq təbabəti, ümumilikdə isə kənd təsərrüfatı elminin inkişafında olduqca böyük və önəmli xidmətləri vardır. Alimin apardığı fundamental-tətbiqi xarakterli elmi-tədqiqatların müəyyən hissəsi heyvan və quşların pasterellyoz xəstəliyi zamanı ayrılan *P. multocida* ştammlarının genetik xüsusiyyətlərinin, əlamət və xassələrinin, dəyişkənliyi, həssaslığı və davamlılığının və mübarizə tədbirlərinin öyrənilməsinə həsr olunmuşdur. Onun rəhbərliyi ilə 20-yə qədər elmlər namizədi və 1 elmlər doktoru hazırlanmışdır. Alim 1951-ci ildə Azərbaycanda quşlar arasında tüğyan edən xolera (pasterellyoz) xəstəliyinə qarşı peyvənd materialı – yarım maye formal vaksin hazırlayaraq onun səmərəsi mövzusunda namizədlik dissertasiyası müdafiə etmişdir. O, 1965-ci ildə baytarlıq elmləri doktoru elmi dərəcəsi və professor elmi adını almışdır. 1965-ci ildə onun təşəbbüsü ilə Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetində «Zoolojiya, gigiyena və baytar– sanitar ekspertizası» kafedrası yaradılmış və 2009-cu ilin sentyabr ayına kimi ona rəhbərlik etmişdir. Ə.Əsgərov 1976-1981 və 1991-1995-ci illərdə baytarlıq təbabəti fakültəsinin dekanı vəzifəsində işləmişdir. O, 600-dən artıq müxtəlif səpkili əsərlərin, o cümlədən 400 elmi xarakterli və 200-dən artıq ictimai-siyasi məqalənin müəllifidir. Onun müxtəlif sahələrə həsr edilmiş 60-dan artıq kitabı (dərsləklər, monoqrafiyalar, dərslər vəsaitləri, elmi-bədii kitablar) nəşr edilmişdir. O, təbiəti və təbii sərvətləri mühafizə, ətraf mühitin mühafizəsinə aid, eləcə də «Müasir ekologiya» (I və II hissələr, 2004, 2007) və «Davamlı İnsan İnkişafı» (2009) fundamentalali məktəb dərsləklərinin ilk müəllifidir. Ə.Əsgərovun milli kənd təsərrüfatı, xüsusilə baytarlıq təbabəti, zootexniya, ətraf mühitin mühafizəsi, təbiəti və təbii sərvətlərin mühafizə, ekologiya və Davamlı İnsan İnkişafı sahəsindəki xidmətləri elm və təhsilimizin tarixinə qızıl hərflərlə yazılıb.



**Babayev Adil Namazalı oğlu  
(1939 – 2004)**

Yüksək intellektual səviyyə və geniş diapozonlu elmi elitaya malik olan, mükəmməl elmi-pedaqoji fəaliyyəti və dərin biliyi ilə səciyyələnən, mahir pedaqoq, morfoloq, anatom biologiya elmləri namizədi, dosent Adil Babayevin ölkəmizdə aqrar sahə üzrə yüksək ixtisaslı kadrların hazırlanmasında xüsusi xidmətləri olub. O, 1957-ci ildə ADAU-nun baytarlıq təbabəti fakültəsinə daxil olmuş, 1962-ci ildə isə həmin universiteti qırmızı diplomla bitirdikdən sonra ilk əmək fəaliyyətinə Gədəbəy rayonunda baş baytar həkim kimi başlamış, 1969 – 1979-cu illərdə Şuşa Kənd Təsərrüfatı Texnikumunda müəllim işləmişdir. Texnikumda yerli komitənin sədri vəzifəsində çalışmış, mütəmadi olaraq şerləri çap olunmuşdur. O, 1967 – 1968-ci illərdə ADAU-nun “Anatomiya fiziologiya və histologiya” kafedrasında aspiranturaya daxil olub, məşhur professor R.B.Rüstəmovun rəhbərliyi ilə “Camışların barmaq və diz əzələ qolları hissəsində maqistral arteriyaların yaş xüsusiyyətləri” mövzusunda elmi tədqiqatlar apararaq, 1973-ci ildə namizədlik dissertasiyasını müdafiə etmişdir.

A.Babayev 1972-ci ildən ADAU-nun “Anatomiya, fiziologiya və histologiya” kafedrasında assistent, sonra isə dosent vəzifəsində çalışmışdır. Alimin 30-dan çox elmi əsərləri, elmi metodik göstərişləri, dərslikləri və dərs vəsaitləri (“Heyvan anatomiyası terminləri lüğəti”, rusca-azərbaycanca-latinca, 1991; “Camışçılığın əhəmiyyəti”, 1986; “Heyvan” anatomiyasının sümük bəhsi”, 2001 və s.) vardır. Onun elmi əsərləri Rusiya Federasiyasının nüfuzlu mərkəzi jurnallarında, elmi külliyyatlarında nəşr olunmaqla dünya anatomlarının diqqətini cəlb etmişdir.

A.Babayev sabiq SSRİ-nin bir çox Respublikalarında, mərkəzi şəhərlərdə (Moskva, Kiyev, Sankt-Peterburq, Səmərqənd, Alma-Ata və s.) keçirilən elmi-praktiki konfranslarda, konqreslərdə, simpoziumlarda və seminarlarda kənd təsərrüfatı heyvanlarının, xüsusilə iri buynuzlu heyvanların anatomiyasına dair çox zəngin və maraqlı elmi məruzələrlə çıxış etmiş, dünya alimlərinin rəğbətini qazanmışdır. O, 2003-cü ildə Gəncədə keçirilən Gəncə-Qars baytarlıq simpoziumunda çox maraqlı mövzuda çıxış etmişdir. Zəngin biliyi ilə seçilən alim həm tələbələrin, həm də bütün universitet kollektivin böyük rəğbətini qazanmışdır. Alimin elmi pedaqoji irsi sanki genetik olaraq qızı tərəfindən davam etdirilib. Pürhani Tamara Adil qızı 2011-ci ildə “Camışlarda baş skeletinin ekoloji və yaş xüsusiyyətləri” mövzusunda dissertasiya müdafiə edərək biologiya elmləri üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almışdır. Tamara xanımın həyat yoldaşı professor Pürhani Səfər Həsən oğlu iqtisad elmləri doktoru və professorudur. Respublikamızda informatika və avtomatlaşdırma üzrə məşhur alimdir, hazırda Milli Aviasiya Akademiyasında kafedra müdiri vəzifəsində çalışır. O, Azərbaycan Respublikası Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasında Ekspert Şurasının üzvü, Beynəlxalq Ekologiya və Həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyi Akademiyasının həqiqi üzvüdür, Azərbaycan Müəllimlərinin I qurultayının və YAP-ın I qurultayının nümayəndəsi olub. Dəfələrlə Təhsil Nazirliyinin Azərbaycan həmkarlar təşkilatları Konfederasiyasının fəxri fərmanları ilə təltif edilib.

**Əliyev Cəlal Əlirza oğlu  
(1928)**

Dünya şöhrətli görkəmli alim, Respublikanın Əməkdar Elm Xadimi, Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının akademiki, Rusiya Kənd Təsərrüfatı Elmlər Akademiyasının həqiqi üzvü, Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Botanika İnstitutu və Kənd Təsərrüfatı Nazirliyinin Elmi-Tədqiqat Əkinçilik İnstitutu şöbələrinin rəhbəri, biologiya elmləri doktoru Cəlal Əlirza oğlu Əliyevin milli və dünya biologiya elminin inkişafında, tərəqqisində misilsiz xidmətləri olmuşdur. O, «Mikroelementlərin buğdanın inkişafına və məhsuldarlığına təsiri» mövzusunda namizədlük, «Bitkilərin fotosintez fəaliyyəti, mineral elementlərlə qidalanması və məhsuldarlığı» mövzusunda isə doktorluq dissertasiyası müdafiə etmişdir, 500-dən artıq elmi əsərin, 20 monoqrafiya və kitabın müəllifi olmaqla, onun rəhbərliyi və köməkliyi ilə 250-yə qədər alim, o cümlədən 70-dən artıq elmlər namizədi və 10-dan çox elmlər doktoru hazırlanmışdır. Həyatın yaranması, üzvi aləmin əmələ gəlməsi, təbiətin əvəzolunmaz inkişafı prosesi fotosintez hadisəsi ilə bağlıdır. Fotosintez prosesinin öyrənilməsi uzun müddət dünya alimlərinin diqqət mərkəzində olmuşdur. Təsədüfi deyil ki, bəşəri əhəmiyyətli bu problemin tədqiqi sahəsində kəşflərə görə indiyə kimi 5 Nobel mükafatı laureatı olmuşdur. Azərbaycan elmi tarixində mühüm yer tutan böyük alim, ictimai xadim, C. Əliyev təbiət elminin bu sahəsinə maraq göstərmiş və bu sahə onun elmi yaradıcılığının fundamental tədqiqat obyektinə çevrilmişdir. Aparılan fundamental tədqiqatların nəticəsində 7-8 t/h məhsuldarlığa və yüksək dən keyfiyyətinə malik, Azərbaycanın taxıl əkini sahələrinin böyük hissəsini təşkil edən, Türkmənistan, Özbəkistan və Gürcüstanda yaxşı nəticələr verən «Qaraqılçiq-2», «Mərbəşir-50», eləcə də «Vüqar», «Şiraslan-23», «Bərəkətli-95», «Qobustan», «Əlincə-84», «Əzəmətli-95», «Qiyəmətli-2/17», «Əkinçi-84», «Nurlu-99», «Ruzi-84», «Tale-38», «Tərtər» və s. kimi bir sıra bərk və yumşaq buğda sortlarının yaradılması alimin ən böyük elmi nailiyyətidir. Hal-hazırda Alimin rəhbərlik etdiyi kollektiv dünyanın ən öncül laboratoriyaları səviyyəsində elmi-tədqiqat işlərini davam etdirir. Onun elmi-təşkilatçılıq fəaliyyəti sayəsində XX əsrdə biologiyanın ayrı-ayrı sahələrinin yüksək səviyyədə inkişafı XXI əsrdə Azərbaycan biologiya elminin dünya elminə inteqrasiyası üçün zəmin yaratmışdır. Nəticə etibarilə hazırda ölkəmizin alimləri dünyanın öncül elmi laboratoriyaları ilə əməkdaşlıq şəraitində öz tədqiqatlarını davam etdirir və yeni elmi nailiyyətlər əldə edirlər. C. Əliyevin görkəmli bioloq kimi elmi irsinin ən yeni və mühüm sahələrindən birini də bioetika, elm və texnologiyaların etikası problemləri təşkil edir. Onun ümumi biologiya, biotexnologiya, biokimya, bitki seleksiyası və s. sahələr üzrə apardığı çoxsaylı və sanballı elmi tədqiqat işləri dünya mətbuatında geniş əksini





tapmışdır. Təsadüfi deyildir ki, ilk dəfə olaraq YUNESKO-nun xətti ilə Azərbaycanda "Bioetika, elmi biliklərin və texnologiyaların etikasını" üzrə Milli Komitə yaradılarkən onun ilk sədri C. Əliyev seçilmiş və bu günə qədər də o, bu vəzifədə öz işlərini böyük uğurla davam etdirir. Alimin əldə etdiyi yeni sortlar, yazdığı qiymətli əsərlər, yaratdığı seleksiya məktəbi, zəngin buğda genofondu Azərbaycan xalqının milli sərvətidir və artıq ölkəmizdə çörəyə ehtiyacın ödənilməsi istiqamətində C.Əliyev məktəbi vardır. Alimin buğdanın seleksiyası sahəsində əldə etdiyi nailiyyətlər onun elmi fəaliyyətinin ancaq bir hissəsidir. Onun bitki fiziologiyası, fotosintez nəzəriyyəsi, biokimya, biofizika, molekulyar biologiya, gen mühəndisliyi, hüceyrə seleksiyası və biologiya elminin digər sahələrində də əldə etdiyi nailiyyətlər gələcək nəsillərə irs qalacaq. Bu irsi yaşatmaq, qoruyub gələcək seleksiyaçıları nəslinə çatdırmaq seleksiya məktəbinin hər bir üzvünün, Azərbaycanı gələcəkdə qüdrətli bir dövlət görmək istəyən hər bir azərbaycanlının müqəddəs borcu olmalıdır.

**Ələkbərov Urxan Kazım oğlu  
(1943)**

Müasir biologiya, xüsusilə genetika elmi və Davamlı İnsan İnkişafı sahəsində həm ölkəmizdə, həm də xaricdə məşhur biolog kimi tanınan, biologiya elmləri doktoru, akademik, Urxan Kazım oğlu Ələkbərov hazırda ölkəmizi dünyada məşhurlaşdıran, tanıtdıran görkəmli alimlərimizdən biridir. O, 300-dən çox elmi əsərin, o cümlədən 15 monoqrafiyanın, kitab, dərslik və dərs vəsaitinin, 28 müəllif şəhadətnaməsinin, 7 patentin müəllifidir. Onun əsərləri Türkiyə, Rusiya, ABŞ, Almaniya, Fransa, İngiltərə, İtaliya, Yunanistan, Kanada və b. ölkələrdə nəşr olunmaqla böyük elmi marağa səbəb olmuşdur. Həmin əsərlər arasında biologiya və genetikaya aid olan dərsliklər və dünyada ilk dəfə olaraq «Davamlı İnsan İnkişafına» həsr olunmuş orta və ali məktəblər üçün tədris proqramı və dərslikləri xüsusi qeyd etmək lazımdır. Alimin 2005-ci ildə nəşr olunan «Davamlı İnsan İnkişafının təmini üçün ətraf mühitin idarə olunması» qısa kursu ABŞ universitetlərində dərs vəsaiti kimi istifadə olunur. Bu əsər ingilis dilinə tərcümə edilərək BMT və təşkilata üzv olan bütün ölkələrin internet saytında yerləşdirilmişdir. BMT bunların haqqında 2004-2005-ci illərdə informativ məlumatlar yaymış və bu fəaliyyəti «innovativ ideya və təsir» kimi qiymətləndirmişdir. U.Ələkbərov dünyada ilk İnsan İnkişafı Mərkəzinin yaranmasının təşəbbüskarı və 2002-ci ildən onun rəhbəri, BMT-nin «İnsan İnkişafı» Proqramının və hesabatların hazırlanması üzrə ekspertidir. Onun elmi yaradıcılığının əsas prioritetini genofondun mühafizəsinin nəzəri-praktiki əsaslarının antimitoz fenomeni əsasında ətraf mühitin çirklənməsi



nəticəsində cari və uzunmüddətli neqativ genetik fəsadların qarşısının alınması, təbii populyasiyaların davamlılığında gen mühafizə sistemlərinin rolunun, ətraf mühitin çirklənməsi və qocalma ilə bağlı genetik aparatın tənzimləmə funksiyasının pozulma proseslərinin əhəmiyyətini müəyyən edib və onların tənzim edilməsinin öyrənilməsi kimi elmin yeni istiqamətinin formalaşdırılması təşkil edir. Alimin antimutageniz fenomeni haqqındakı ilk məlumatı 1952-ci ildə dərc edilmişdir. U.Ələkbərovun elmi maraq dairəsinin əsas istiqaməti anti-mutageniz, irsi dəyişkənlik prosesinin tənzimlənmə mexanizmi, mutageniz, kanserogenez, qocalmanın idarə olunmasının öyrənilməsi istiqamətinə yönəldilmişdir. Alimin rəhbərliyi ilə 25 elmlər namizədi və 4 elmlər doktoru hazırlanıb. O, hazırda elmi-pedaqoji fəaliyyətinin ən məhsuldar dövrünü yaşamaqla, genetik elminin və biologiyanın digər sahələrinin əsas prioritetinin öyrənilməsi istiqamətində qlobal elmi axtarışlarını uğurla davam etdirir və Dövlət İdarəetmə Akademiyasının rektorudur.



**Məmmədova Siddiqə Rza qızı  
(1925)**

Bitki mühafizəsi elmi sahəsində fundamental elmi-tədqiqatların aparılmasında entomologiya üzrə ilk azərbaycanlı qadın akademik, biologiya elmləri doktoru Siddiqə Rza qızı Məmmədovanın böyük xidmətləri olmuşdur. O, ADAU-nun Aqronomluq fakültəsini fərqlənmə diplomu ilə bitirdikdən sonra, entomologiya kafedrasında baş laborant vəzifəsində çalışmış və 1952-ci ildə kənd təsərrüfatı elmləri namizədi alimlik dərəcəsi almışdır.

Alim 1956-cı ildən 1963-cü ilə qədər ADAU-da assistent, dosent vəzifələrində, 1963-cü ildən indiyədək isə Azərbaycan ET Bitki Mühafizəsi İnstitutunun direktoru vəzifəsində işləyir. S.Məmmədova 1971-ci ildən biologiya elmləri doktorudur, 1973-cü ildə professor, 1983-cü ildə Azərbaycan MEA-nın müxbir üzvü, 2001-ci ildə isə həqiqi üzvü seçilmişdir. O, hazırda AMEA-nın biologiya bölməsi üzrə yaradılan Koordinasiya Şurasının bitkiçilik, bitki mühafizəsi üzrə sədridir. Alim 2008-ci ildən ADAU-da doktorluq və namizədlik dissertasiyalarının müdafiəsi üzrə ixtisaslaşmış Müdafiə Şurasının sədridir. O, 205-dən artıq elmi əsərin, o cümlədən, 5 tədris vəsaitinin, 2 soruq kitabının, 3 monoqrafiyanın, 7 ixtiranın, 2 pestisidlərin kataloqunun müəllifidir. S.Məmmədova «Şərəf Nişanı», «Qırmızı Əmək Bayrağı», «Şöhrət» ordenləri, «Əməkə İgidliyə görə», «Əmək Veteranı» medalları ilə təltif olunmuşdur. O, 1985-ci ildə II çağırış Azərbaycan Respublikası Ali Sovetinin deputatı seçilmişdir.



**Qarayev Zakir Ömər oğlu  
(1941)**

Məşhur və tanınmış Azərbaycan alimi, mikrobioloq, tibb elmləri doktoru, Azərbaycan Tibb Universitetinin «Tibbi mikrobiologiya və immunologiya» kafedrasının müdiri, professor Qarayev Zakir Ömər oğlunun milli mikrobiologiya elmimizin inkişafında çox böyük xidmətləri olmuşdur. O, 1968-ci ildə «Polien antibiotiklərinin immunogenezə təsiri» mövzusunda namizədlik, 1974-cü ildə isə «Antibiotiklərin orqanizmin immunoreaktivliyinə təsir mexanizminin öyrənilməsi» mövzusunda doktorluq dissertasiyası müdafiə edərək tibb elmləri doktoru alimlik dərəcəsinə layiq görülmüşdür. Alimin yaradıcılığının əsas prioritet istiqamətini mikrobiologiya, mikologiya, immunologiya, dərin mikoqlar, assosiativ (müxtəlif infeksiyon agentlər tərəfindən törədilən qarışıq) infeksiyalar, patogen mikroorqanizmlərin genetikası, dəyişkənliyi, antibiotiklərə həssaslığı, davamlılığı, nozokomial infeksiyaların öyrənilməsi sahəsində aparılan fundamental-tətbiqi xarakterli elmi tədqiqat işləri təşkil edir. Elmi araşdırmalar nəticəsində alim qeyd olunan infeksiyon agentlərin bioloji, epidemioloji, patogenetik, genetik xüsusiyyətlərini, patogenlik və virulentlik dərəcəsinə, yayılma arealını və s. ətraflı öyrənmiş, mikrobiologiya, immunologiya və mikroorqanizmlərin genetikası sahəsində elmi-praktiki cəhətdən çox böyük əhəmiyyət kəsb edən elmi yeniliklər aşkar etmişdir. O, 1968-1969-cu illərdə ATU-nun Mərkəzi Elmi Tədqiqat laboratoriyasının müdiri, 1974-1975-ci illərdə Sankt-Peterburq Dövlət Həkimləri Təkmilləşdirmə İnstitutunun Elmi-Tədqiqat Laboratoriyasının baş elmi işçisi, 1975-1982-ci illərdə direktoru, 1982-1993-cü illərdə sabiq SSRİ Səhiyyə Nazirliyinin və ÜST-ün Mikologiya və Dərin Mikoqlar Elmi Mərkəzinin direktoru, 1993-1994-cü illərdə Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Mikrobiologiya və İmmunologiya İnstitutunun direktoru vəzifəsində işləmişdir. Alim 1998-2001-ci illərdə İstanbul Universitetinin Tibb fakültəsində «Mikrobiologiya və immunologiya» kafedrasının professoru olmuş, 2004-cü ildən etibarən isə ATU-nin «Tibbi mikrobiologiya və immunologiya» kafedrasına rəhbərlik edir. O, 2009-cu ildə Bakıda keçirilən «3-cü Avrasiya Klinik Mikrobiologiya, İmmunologiya və İnfeksiyon xəstəliklər» Beynəlxalq Konqresinin Prezidenti olmuşdur. Z.Qarayevin rəhbərliyi ilə 41 nəfər elmlər namizədi və 29 nəfər elmlər doktoru hazırlanmış, hazırda isə xeyli dissertasiya işlərinə rəhbərlik edir. O, 300-dən artıq elmi məqalə və əsərin, tədris-metodiki və dərs vəsaitlərinin, o cümlədən «Tibbi mikrobiologiya və immunologiya» (2010), «Tibbi mikrobiologiya, immunologiya və klinik mikrobiologiya» (2011) adlı fundamental ali məktəb dərsliklərinin müəllifidir. Z.Qarayev hazırda yaradıcılığının ən çiçəklənən, məhsuldar mərhələsini yaşayaraq, mikrobiologiya elminin qlobal əhəmiyyətli prioritetləri üzrə elmi-tədqiqat işlərini davam etdirir və daha geniş diapozonlu axtarışlar aparır.

**Nəcəfov Canbaxış Əli oğlu**  
(1949)



Milli biologiya və təbabətsünaslıq elmimizin inkişafında, tədrisi və təbliğində biologiya elmləri doktoru, Azərbaycan Tibb Universitetinin «Tibbi biologiya və genetikə» kafedrasının müdiri professor Nəcəfov Cənabxış Əli oğlunun çox böyük xidmətləri olmuşdur. C.Nəcəfov 1980-ci ildə Moskva şəhərində «Yemləmə rejiminin və selen mikroelementinin balbas qoyunlarının embrionunun və skelet əzələlərinin inkişafına təsiri» mövzusunda dissertasiya işini müdafiə edərək biologiya elmləri namizədi, 1996-cı ildə isə «Onurğalı heyvanlarda somatik əzələlərin müqayisəli embrional histogenezi» adlı doktorluq dissertasiyasını müdafiə edərək biologiya elmləri doktoru elmi dərəcəsinə almışdır. Alimin elmi-pedaqoji yaradıcılığı çox sahəli və rəngarəng olmaqla, biologiya elminin ən prioritet sahələrini (biologiya, zoologiya, botanika, genetikə, tibbi biologiya, embriologiya, histologiya, anatomiya, uşaq anatomiyası və fiziologiyası, fiziologiya, ekologiya, ətraf mühitin mühafizəsi, ekoloji genetikə və s.) əhatə edir. O, 150-yə qədər elmi məqalələrin, tədris proqramı, dərs vəsaitləri, dərsliklər və kitabların müəllifidir. Onun hazırladığı tədris-metodik vəsaitlər («Orta məktəblərdə botanikanın tədrisi metodikası», 2000-2011; «Reproduktiv sağlamanın əsasları», 2002; «Orta məktəblərdə insanın anatomiyası, fiziologiyası və gigiyenasının tədrisi metodikası», 2003; «Orta məktəblərdə ümumi biologiyanın tədrisi metodikası», 2004; «Uşaq anatomiyası və fiziologiyası», 2004; «Yenidən hazırlanma və ixtisasartırma təhsili üçün tədris plan və proqramları», 2004; «Tibbi biologiya və genetikənin praktik məşğələ albomu», I və II hissələr, 2004, 2007; «İnkişafın fiziologiyası və genetikası» (Azərbaycan və rus dillərində), 2009; «Tibbi biologiya terminlərinin izahlı lüğəti» (Azərbaycan və rus dillərində), 2010 və s.) ölkəmizin ali və orta məktəblərində istifadə olunan qiymətli vəsaitlər və kitablardır. O, həm də 1 monoqrafiyanın (rus dilində, 2007), eləcə də «Tibbi biologiya və genetikə» (laboratoriya məşğələləri, 2008), «Tibbi biologiya və genetikənin əsasları», I və II-cildlər (2010) adlı fundamental ali məktəb dərsliklərinin müəllifidir. C.Nəcəfovun rəhbərliyi ilə 5 namizədlik və 1 doktorluq dissertasiyası hazırlanıb. Alim hazırda yaradıcılığının ən məhsuldar dövrünü yaşamaqla biologiyanın və təbabətin prioritet elmi istiqamətləri üzrə fundamental-tətbiqi xarakterli, qlobal miqyaslı elmi tədqiqatlar və axtarışlar aparır. C.Nəcəfovun kafedrada düzəlttdiyi heyvanat aləmi muzeyi çox zəngin və nadir eksponatlara malik bir muzeydir. Onun Hindistandan çox çətinliklə gətirdiyi fil və 2 turan pələngi skeletləri həmin muzeyi olduqca məşhurlaşdırır və dəyərləndirir. Çünki, həmin skeletlər dünyanın çox nadir muzeylərində mövcuddur.



**Ağayeva Emma Müzəffər qızı  
(1951)**

Azərbaycan baytarlıq təbabəti mikrobiologiyası və immunologiyası üzrə ilk qadın elmlər doktoru, Azərbaycan Tibb Universitetinin «Tibbi mikrobiologiya və immunologiya» kafedrasının

professoru Ağayeva Emma Müzəffər qızının ölkəmizdə mikrobiologiya, immunologiya, immunogenetika, molekulyar biologiya, gen mühəndisliyi və biotexnologiya elmlərinin öyrənilməsində, tədrisində və inkişafında xüsusi və təqdirəlayiq xidmətləri vardır. O, 1974-cü ildə Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin baytarlıq təbabəti fakültəsini fərqlənmə diplomu ilə bitirdikdən sonra 1975-ci ildə İnstitutun Elmi Şurasının qərarı ilə Moskva şəhərindəki sabiq Ümumittifaq Eksperimental Baytarlıq İnstitutunun mikrobiologiya, virusologiya və immunologiya ixtisasları üzrə əyani aspiranturaya daxil olmuş və 1981-ci ildə namizədlik dissertasiyasını müvəffəqiyyətlə müdafiə edərək baytarlıq təbabəti elmləri namizədi alimlik dərəcəsi almışdır. O, «Mikroorqanizmlərin tipizasiyası və tipospesifik serumun (zərdab) alınmasına aid hazırlanan sabiq Ümumittifaq miqyaslı tövsiyyənin» müəllifi olmuşdur. E.Ağayeva 1982-ci ildə ADAU-nun «Epizootologiya, mikrobiologiya və virusologiya» kafedrasının assistenti, 1987-ci ildə isə dosenti vəzifəsində işləmiş, 2000-ci ildə Bakı şəhərində mikrobiologiya, virusologiya, immunologiya və mikologiya ixtisasları üzrə doktorluq dissertasiyası müdafiə edərək baytarlıq elmləri doktoru elmi dərəcəsi adına layiq görülmüşdür. Alim əvvəlcə (2003) Azərbaycan Tibb Universitetinin «Tibbi biologiya və genetika» kafedrasında dosent, sonra isə (2004) «Tibbi mikrobiologiya və immunologiya» kafedrasının professoru vəzifəsinə seçilmiş və hazırda həmin kafedrada öz elmi-pedaqoji fəaliyyətini uğurla davam etdirir. Onun elmi-tədqiqat işlərinin əsas qayəsi müasir biologiya elminin ən prioritet, mürəkkəb, lakin planetar və bəşəri əhəmiyyətli, hazırda dinamik inkişaf edən, mütərəqqi elm sahələri-molekulyar biologiya, immunologiya, immunogenetika, gen mühəndisliyi, biotexnologiya və s. təşkil edir. O, həm də ATU-da qeyd edilən müasir və çətin elm sahələrinin tədrisi ilə məşğuldur. Alimin ali məktəblər üçün hazırladığı fundamental dərslilər «Biotexnologiya və gen mühəndisliyi», 2010 (azərbaycan və rus dillərində), «Molekulyar biologiya üzrə (mikrobiologiya, immunologiya, gen mühəndisliyi) terminlər lüğəti» (2010) və s. onun yaradıcılığının şah əsərləri sayılır. O, həm də ölkəmizdə elmi-pedaqoji alim kadrların hazırlanmasında çox böyük xidmətlər göstərərək, hazırda bir neçə dissertasiya işlərinə elmi rəhbərlik edir, eləcə də bir monoqrafiya, 200-ə qədər elmi əsər, tədris vəsaitləri və metodik tövsiyələrin müəllifidir. E.Ağayeva ATU-nun mikrobiologiya, allergologiya, epidemiologiya və gigiyena üzrə Dissertasiya Şurasının üzvü kimi də universitetin ictimai həyatında çox fəal iştirak edir. Hazırda alimin çox geniş dipozonlu elmi-pedaqoji yaradıcılıq planları vardır. O, hazırda biologiya elminin qeyd edilən müasir sahələri üzrə öz elmi-pedaqoji yaradıcılıq işlərini çox uğurla davam etdirir.

**Mustafayev Qara Teyfur Oğlu  
(1931)**

Ölkəmizdə və xarici ölkələrdə nüfuzlu alim kimi tanınan məşhur bioloq, professor, Beynəlxalq Peda-



qoji Elmlər Akademiyasının akademiki, Həsən Əliyev adına Ekologiya Mükafatı Laureatı, «Şərəf Nişanı» ordenli, BDU-nun «Onurğalılar zoologiyası» kafedrasının müdiri Qara Teyfur oğlu Mustafayev çoxşaxəli və olduqca geniş diapazonlu elmi yaradıcılıq yolu keçmiş, milli elimizə və beynəlxalq biologiya elminə mühüm töhfələr vermişdir. O, «Ornitofaunanın keyfiyyət və kəmiyyətinin kompleks landşaft-ekoloji təhlili», «Ekoloji rayonlaşdırmanın prinsipləri», «Faunanın keyfiyyəti və kəmiyyəti ilə yaşama yerinin antropogen təkamülü arasında paralelizm», «Quru sahə heyvanlarına ətraf mühit amillərinin təsir mexanizmi», «Nadir və nəslə kəsilmək qorxusu yaranan heyvanların qorudan kənarda saxlanması kompleks tədbirlər sistemi» və s. yeni elmi konsepsiyalarının, «Quru sahə heyvanlarının obyektiv yem xarakteri şkalası», «Heyvanların sinantroplaşması şkalası», «Heyvanların yem əlaqəsi spektri» şkalalarının müəllifidir. Q.Mustafayev həm də «Biotik əlaqələrin üçbucaqlı-qoşaxətli forması» qanununun, «Ekologiya sxemlərdə», «Ekoloji hüquq» (1999), «İnsanın ekologiyası» (1999), «Ekologiya» (2001), «Onurğalı heyvanların ekologiyası» (2001) kitabları və çoxlu sayda dərsliklərin müəllifidir. Alimin apardığı bütün elmi tədqiqat işlərinin əsas qayəsini ətraf mühit amillərinin çirklənməsinin fauna və ornitofaunaya neqativ təsiri nəticəsində onların genetik modifikasiyaya uğraması, bəzi genetik əlamətlərdə dəyişkənliklərinin baş verməsi və qarşısının alınması üçün yeni üsulların tətbiq olunması təşkil edir. Alim müasir ekologiya və biologiyanın ən global və aktual problemlərinə həsr olunmuş yeni elmi axtarışlar sahəsində elmi-tədqiqat işlərini uğurla davam etdirir. Onun elmi rəhbərliyi ilə çoxlu sayda elmlər namizədi və doktorları hazırlanmışdır. Q. Mustafayev ümumi biologiya, zoologiya, ornitologiya, teriologiya, ümumi, tətbiqi, regional, insan və heyvanların ekologiyası sahəsində ölkəmizdə, eləcə də onun hüdudlarından kənarda tanınan, məşhurlaşan, 600-dən çox elmi əsəri olan, olduqca zəhmətkeş, 38 nəfər alim yetişdirmiş bir elm fədaisidir. «İndiki dövrdə Q.Mustafayev kimi çox alimləri olan xalq xoşbəxtədir» («Qaranın zirvə yolları» əsərinin, 2009, müəllifi jurnalist Tofiq Abdullayev). O, 1959-cu ildə «Azərbaycanda quşların bəzi kütləvi növlərinin ekologiyası» mövzusunda namizədlik, 1985-ci ildə isə Moskva Dövlət Universitetində «Azərbaycan yerüstü ekosisteminin quşları» (rus dilində) mövzusunda doktorluq dissertasiyasını müdafiə etmişdir. Alimi şöhrətləndirən həm də onun bir sıra yeni elmi konsepsiyaları («Ornitofaunanın keyfiyyət və kəmiyyətinin kompleks landşaft-ekoloji təhlili», «Faunanın keyfiyyəti və kəmiyyəti ilə yaşama yerinin antropogen təkamülü arasında paralelizm», «Quru sahə heyvanlarına ətraf mühit amillərinin təsir mexanizmi», «Nadir və nəslə kəsilmək qorxusu yaranan heyvanların qorudan kənarda saxlanması kompleks tədbirlər sxemi» və s.) olmuşdur.



**Quliyev Rauf Ələkbər oğlu  
(1938)**

Milli biologiya elminin inkişafında xüsusi xidmətləri olan tanınmış alim, biologiya elmləri doktoru, professor, akademik N.İ.Vavilov adına mükafatın laureatı, Bakı Dövlət Universitetinin «Genetika və darvinizm» kafedrasının müdiri Rauf Ələkbər oğlu Quliyev ölkəmizdə genetik və seleksiya elminin inkişafı üçün elmi-praktiki cəhətdən səmərəli və fundamental-tətbiqi xarakterli tədqiqatların müəllifidir. O, 1988-ci ildə «Pambığın hibridlərində və təkrarən təsir edilmiş mutantlarda mutasiya dəyişkənliyi» mövzusunda doktorluq dissertasiyasını müdafiə etmişdir. R.Quliyev «Genetika» (2002), «Təkamül təlimi» (2009) ali məktəblər üçün dərsliklərin, «Genetikanın əsasları ilə bitkilərin seleksiyası», «Təkamül təlimi» (2010, rus dilində) dərs vəsaitlərinin, «Pambığın mutasion seleksiyasında genotipin rolu» (1994) adlı monoqrafiyanın, ümumilikdə isə 110 elmi məqalə və əsərlərin müəllifidir. Onun rəhbərliyi ilə 5 elmlər namizədi, 1 elmlər doktoru hazırlanıb, 4 nəfərin namizədlik dissertasiyası (onlardan 2 nəfəri İran İR-nın vətəndaşdır) isə müdafiə olunmaq ərəfəsindədir. Alim genetikada mutagenz proseslərinin mexanizminin öyrənilməsi sahəsində elmi axtarışlarını davam etdirir, genetikaya dair yeni dərsliklər, dərs vəsaitləri və tədris – metodiki vəsaitlərin hazırlanması sahəsində yaradıcılıq işlərini uğurla davam etdirir.

**Bəşirov Eyyub Balaməmməd oğlu  
(1926)**

Ölkəmizdə heyvandarlıq və zootexniya elminin inkişafı sahəsində tanınmış alim Eyyub Balaməmməd oğlu Bəşirovun təqdirəlayiq xidmətləri vardır. O, 1951-ci ildə Moskvada Timiryazev adına Kənd Təsərrüfatı Ümumittifaq Heyvandarlıq İnstitutunun aspiranturasını bitirib, 1954-cü ildə, elmlər namizədi alimlik dərəcəsi almışdır. Alim 1954-cü ildən Azərbaycan Elmi Tədqiqat Heyvandarlıq İnstitutunda şöbə müdiri, direktor müavini vəzifələrində işləmiş, 1961-ci ildən heyvandarlığın elmi əsaslarla inkişaf etdirilməsi və süni mayalanmanın tətbiqinə kömək məqsədiylə, SSRİ hökumətinin qərarı ilə Hindistanda, Əlcəzairdə, Çilidə, Əfqanıstanda olmuş, Sovet mütəxəssisləri



qrupuna rəhbərlik etmişdir. O, 1967-ci ildən yeni yaradılmış Azərbaycan dövlət Damazlıq və Süni Mayalanma Mərkəzi stansiyasında direktor işləmişdir, 2000-ci ildən ictimai əsaslarla Respublika Heyvandarlar Cəmiyyətinin sədri kimi fəaliyyətini davam etdirir. Aqrar sahənin inkişafındakı xidmətlərinə görə «Şərəf nişanı» ordeninə, Respublika Ali Sovetinin Fəxri fərmanına və bir sıra medallara layiq görülmüş, damazlıq işinin təşkilinə və bu sahədəki elmi nailiyyətlərinə görə İtaliyada beşinci Dünya bioloq alimlərin və Moskvada Qarşılıqlı İqtisadi Yardım Şurası ölkələrinin beynəlxalq elmi simpoziumlarının yubiley medalları və mükafatları ilə təltif edilmiş, 1997-ci ildə Beynəlxalq Enerji-informasiya Elmlər Akademiyasının, 2004-cü ildə «Vektor» Beynəlxalq Elmi mərkəzinin «XXI əsrin tanınmış alimi» diplomuna layiq görülmüş, Rusiya Keyfiyyət Problemləri Akademiyasının həqiqi üzvü seçilmişdir, rus, fransız, ərəb, fars, ingilis və ispan dillərini bilir. E.Bəşirov 125 nəşr edilmiş elmi əsərin, 2 dərslük, 3 monoqrafiya və 3 təlimatın müəllifidir. Onun elmi əsərləri dünyanın bir sıra dillərinə tərcümə edilmiş və elmi kəşflərindən istifadə olunur. O, 6 elmlər namizədi dissertasiyasına rəhbərlik etmişdir.



**Babayev Məcnun Şıxbaba oğlu  
(1940)**

Azərbaycanın müasir milli biologiya və genetika elminin ən layiqli nümayəndəsi, ölkəmizdə və onun hüdudlarından kənarında – beynəlxalq arenada tanınan, məşhur alim, biologiya elmləri doktoru, Bakı Dövlət Universitetinin “Təkamülün genetikası” kafedrasının professoru, Rusiya Ekologiya Akademiyasının həqiqi üzvü Babayev Məcnun Şıxbaba oğlu 1974-cü ildə “Buğdada bir sıra yeni N-nitroza–N-alkil sidik cövhərlərinin genetik aktivliyinin tədqiqi” mövzusunda namizədlik, 1991-ci ildə isə “Spontan və radiasion – induksion mutagenез zamanı antioksidantların müdafiə effekti” mövzusunda doktorluq dissertasiyasını müdafiə etmişdir. O, müasir genetika elminin nəzəri və praktiki cəhətdən çox böyük əhəmiyyətə malik olan ən aktual və ciddi problemlərinə həsr edilmiş 220-dən çox elmi əsərin, o cümlədən 36 dərslük, dərs vəsaiti, tədris proqramı, metodiki göstəriş və elmi-kütləvi kitabların müəllifidir. “Ekoloji genetika” (2004), “Genetikadan praktikum” (2006), “Biologiyanın tədrisi metodikası” (2008) kimi fundamental dərslükləri, “Genetikadan məsələlər” (izahlı lüğət ilə, 2006) və s. dərs vəsaitləri müəllifin gərgin əməyinin nəticəsi kimi dəyərləndirilməlidir

Genetika elminin müasir rəhbərlərinə həsr olunmuş elmi ixtiralarına görə alimə üç müəlliflik şəhadətnaməsi verilmişdir. M.Babayev 9 il Respublika Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının Ekspert Şurasının biologiya şöbəsinin üzvü olmuşdur. O, 2008-ci ildən etibarən BDU-nun qiyabi və əlavə təhsil üzrə prorektoru vəzifəsində işləmişdir. M.Babayev hazırda genetika



elminin ən aktual problemlərinə həsr olunmuş fundamental tətbiqi xarakterli və mühüm nəzəri əhəmiyyət kəsb edən müasir problemlərə aid elmi axtarışlarını uğurla davam etdirir. Onun rəhbərliyi ilə çoxlu sayda genetik elminin qlobal problemlərinə həsr olunmuş dissertasiya işləri hazırlanmış və bəziləri isə hazırlanmaq üzrədir.

**Abdullayev Qənbər Qara oğlu  
(1954)**

Qənbər Abdullayev 1976-cı ildə ADAU-nin zootexnik fakültəni fərqlənmə diplomu ilə bitirib, təyinatla Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Heyvandarlıq İnstitutuna elmi işə göndərilmişdir. O, 1980-ci ildə Moskva şəhərində Ümumittifaq Heyvandarlıq İnstitutunun "Qoyunçuluq" laboratoriyasının əyani aspiranturasına daxil olmuş, 1983-cü ildə aspiranturayı bitirib, Lenin adına Ümumittifaq Kənd Təsərrüfatı Akademiyasının göndərişi ilə Azərbaycan Kənd Təsərrüfatı İnstitutuna pedoqoji işə göndərilmişdir. 1983-cü ildən 1985-ci ilədək ADAU-nun "Kənd təsərrüfatı heyvanlarının yemləndirilməsi və südçülük işi" kafedrasında assistent vəzifəsində işləmişdir. 1984-cü ildə namizədlik dissertasiyası müdafiə edərək elmlər namizədi elmi dərəcəsi almış, 1985-ci ildə "Kənd təsərrüfatı heyvanlarının yetişdirilməsi" kafedrasının assistenti, 1991-ci ildən isə həmin kafedranın dosenti vəzifəsində işləmiş, 1993-cü ildə Ümumrusiya Heyvandarlıq İnstitutunun ixtisaslaşdırılmış müdafiə şurasında doktorluq dissertasiyasını müvəffəqiyyətlə müdafiə etmiş və həmin il elmlər doktoru elmi dərəcəsi almışdır, 1994-cü ildə Zoomühəndislik fakültəsinin dekanı vəzifəsinə seçilmiş, 1997-ci ildə professor elmi adı almışdır. Alim 1998-ci ildə Ümumrusiya Aqrar Təhsil Akademiyasının akademiki, 1999-cu ildə isə təkrar Zoomühəndislik fakültəsinə dekan vəzifəsinə seçilmişdir. Q. Abdullayev 140-dək elmi əsərin, o cümlədən 2 dərslik, 3 dərs vəsaiti, 1 müəlliflik şəhadətnaməsinin müəllifidir. Onun rəhbərliyi altında 4 nəfər elmlər namizədi elmi dərəcəsi almış, 1 nəfər işini müdafiəyə təqdim etmiş, 2 nəfər doktorluq dissertasiya işi isə müdafiəyə təqdim edilmişdir. Alimin rəhbərliyi ilə 3 nəfər dissertant işlərini davam etdirir, 5 nəfər magistr dərəcəsi almışdır. O, ADAU-da fəaliyyət göstərən 02131-№-li Namizədlik Dissertasiya Müdafiəsi Şurasının həmsədridir. Alim 2004-cü ildə Təhsil Nazirliyinin və Kənd Təsərrüfatı Nazirliyinin Fəxri fərmanları, 2005-ci ildə isə "Təhsil Nazirliyi Kollegiyasının" qərarı ilə "Qabaqcıl Təhsil İşçisi" döş nişanı ilə təltif olunmuşdur. O, hazırda ADAU-nun "Heyvandarlıq və heyvandarlıq məhsullarının istehsalı texnologiyası" kafedrasının müdiri vəzifəsində işləyir, 2008-ci ildə Azərbaycan Respublikası «Avropa Nəşr Mətbu Evi» təşkilatının ilin ən yaxşı Vətənpərvər Tədqiqatçı alimi Qızıl Mükafatı ilə təltif olunmuşdur. Q. Abdullayev hazırda ölkəmizdə daha yüksək məhsuldar endemik qoyun cinslərinin genetik və təsərrüfat xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi, seleksiyası və yetişdirilməsi sahəsində elmi axtarışlarını



uğurla davam etdirir. O, 2011-ci ildə Azərbaycan Respublikası Kənd Təsərrüfatı Nazirliyinin «Damazlıq Şurası»nın sədri seçilmişdir.

**Novruzov Vaqif Seyfəddin oğlu  
(1943)**

Vaqif Novruzov 1966-cı ildə BDU-nun biologiya və kənd təsərrüfatı istehsalının əsasları fakültəsini fərqlənmə diplomu ilə bitirmiş, 1970-ci ildə namizədlik, 1985-ci ildə isə doktorluq dissertasiyası müdafiə etmiş, 1978-ci ildə baş elmi işçi, 1986-cı ildə dosent, 1989-cu ildə professor elmi adları almışdır. Alim 1982-2002-cü illərdə Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetində dosent, professor, elmi işlər üzrə prorektor, rektor əvəzi vəzifələrində işləmişdir. O, 2003-2006-cı illərdə Gəncə Dövlət Universitetinin “Botanika” kafedrasının professoru vəzifəsində işləmiş, 2006-cı ildən isə həmin kafedraya rəhbərlik edir. Onun botanikanın, genetikanın və immugenetikanın nəzəri, praktiki və metodik problemlərinə dair 200-dən çox əsəri çap olunub. O, 2004-cü ildə Tempus proqramı çərçivəsində Avropa Universitetlərinin iş təcrübəsini öyrənmək üçün Almanyanın Hohenheym Universitetinin dəvəti ilə Almaniya, Fransa və Avstriyada Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetini təmsil etmişdir. V.Novruzov 1996-2008-ci illərdə Azərbaycan Respublikası Prezidenti Yanında Ali Attestasiya Komissiyası “Biologiya və kənd təsərrüfatı elmləri üzrə” Ekspert şurasının üzvü olmuşdur, hazırda Azərbaycanın “Qırmızı kitabının” yeni nəşrinin redaksiya heyətinin üzvüdür. Uzun müddətli və səmərəli elmi-pedaqoji fəaliyyətinə görə V.Novruzova Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 22 sentyabr 2008-ci il tarixli Sərəncamı ilə “Azərbaycan Respublikasının Əməkdar Elm Xadimi” fəxri adı verilmişdir. V.Novruzovun ölkəmizdə gənc alimlərin yetişdirilməsi sahəsində xüsusi xidmətləri vardır. O, hazırda biologiya və genetik elminin global və aktual problemləri sahəsində öz elmi axtarışlarını uğurla davam etdirir.



**Seyidəliyev Nizami Yaqub oğlu  
(1955)**

Azərbaycanın müasir genetik və seleksiyaçıları arasında elmi-pedaqoji fəaliyyətinə görə seçilən, həmişə elmi axtarışda olan alimlərimizdən biri də Nizami Seyidəliyevdir. O, 1977-ci ildə ADAU-nun aqronomluq fakültəsinə daxil olub, 1982-ci ildə həmin fakültəni fərqlənmə diplomu ilə bitirərək sabiq SSRİ Kənd Təsərrüfatı Nazirliyinin təyinatı ilə “Texniki bitkilər, genetik və seleksiya” kafedrasında müəllim saxlanılmışdır. N.Seyidəliyev 1983-cü ildə aspiranturaya daxil olmuş və 1988-ci ildə Özbəkistanda yerləşən Ümumittifaq Elmi Tədqiqat Pambıqçılıq İnstitutunda



namizədlik dissertasiyasını müdafiə etmişdir. Alim pambıq bitkisinin struktur göstəricilərinə təsir edən faktorların tədqiqatına böyük maraq göstərmiş, 1984-cü ildən genetik və seleksiya işləri istiqaməti ilə dissertasiya mövzusunun planına uyğun olaraq elmi axtarışlara başlamış və həmin vaxtdan Rusiyanın, Ukraynanın, Özbəkistanın və s. SNQ respublikalarının qabaqcıl ali təhsil mütəxəssisləri ilə sıx əlaqə saxlamış, tez-tez həmin ölkələrdə elmi ezamiyyətlərdə olmuş və məşhur alimlərlə elmi əməkdaşlıq etmişdir. O, 1983-2008-ci illərdə ADAU-da aqronomluq fakültəsinin dekan müavini, kafedra müdiri, dekan, məsul katib vəzifəsində çalışmış, 1978-1985-ci illərdə Respublikamızdan xaricə gedən tələbə inşaat dəstələrinə ( Krasnodar, Stavropol, Volqoqrad, Həştərxan, Arxangelsk və Kirov vilayətləri) rəhbərlik etmişdir. N. Seyidəliyev 170-ə yaxın elmi əsərin, dərsliklərin, dərs vəsaitlərinin, genetikaya aid proqram və metodik göstərişlərin müəllifidir. Onlardan 18-i xarici ölkələrdə nəşr edilmişdir. Onun yazdığı “Genetika-100 sual və 100 cavab” (dərs vəsaiti, 1992), “Genetika, seleksiya və toxumçuluq” (dərslik, 2010) geniş oxucu kütləsi tərəfindən maraqla qəbul edilmişdir. O, 2010-cu ildə Azərbaycan Respublikasının Mil və Qarabağ bölgələrində “Pambığın məhsuldarlığını artıran gübrə normalarının, bitki sıxlığının və suvarmaların müəyyənləşdirilməsi” mövzusunda doktorluq dissertasiyası işləmiş, ilkin müdafiə edərək AAK-na təqdim etmişdir. Alim apardığı tədqiqatda bütün kompleks aqrotexniki tədbirlərlə yanaşı adi maqnitləşdirilmiş su ilə suvarmanı müqayisəli öyrənmiş, nəticədə qurut suyu nisbətən yuxarıda yerləşən və şoran torpaqlarda maqnitləşdirilmiş su ilə suvarmanın daha səmərəli olduğunu elmi əsaslarla sübut etmişdir. Belə yüksək nəticənin əldə olunması bir çox xarici ölkələrin aqrar yönümlü jurnallarında elmi əsər kimi nəşr olunmuşdur. N.Seyidəliyev hazırda Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetində “Elm və texnika” üzrə prorektordur. O, 2000-ci ildən Azərbaycan Respublikası Kənd Təsərrüfatı Nazirliyi yanında “Özəl bölmənin inkişafına yardım Agentliyinin” xətti ilə “Kənd Təsərrüfatının inkişafı və kreditləşməsi” layihəsində “İnformasiya və məsləhət xidməti” komponenti çərçivəsində işləmiş, 2008-ci ildən isə Dünya Bankının eksperti təyin olunmuşdur.

**Yusifov Nazim Məhəmməd oğlu  
(1940)**

Respublikamızda kənd təsərrüfatı mütəxəssislərinin hazırlanmasında böyük və önəmli xidmətləri olan alimlərimizdən biri də kənd təsərrüfatı elmləri doktoru, professor Nazim Yusifovdur. O, 1959-1964-cü illərdə Gəncə Dövlət Universitetinin Kimya-biologiya fakültəsini bitirmişdir, təhsil aldığı dövrdə Moskva şəhərində keçirilən Tələbələrin Ümumittifaq Konfransında 1 dərəcəli diplomuna layiq görülmüş və mükafatlandırılmışdır. Alim 1964-cü ildə ADAU-nun



"Üzvi və bioloji kimya" kafedrasında laborant, 1967-ci ildən isə həmin kafedrada assistent, az sonra isə dosent vəzifəsində çalışmışdır. Onun apardığı fundamental elmi-tədqiqat işlərinin nəticələri "Azərbaycan yem ehtiyatlarının biokimyəvi xüsusiyyətləri" adlı monoqrafiyada (1988) geniş və ətraflı şərhləndirilmişdir. O, 1991-ci ildə Ukraynanın Xarkov şəhərində yerləşən Ukrayna Elmi Tədqiqat Bitkiçilik İnstitutunun Elmi Şurasında doktorluq dissertasiyasını müdafiə edərək kənd təsərrüfatı elmləri doktoru elmi adına layiq görülmüşdür, 1998–ci ildən Kimya kafedrasında professor vəzifəsində çalışır. Universitetdə işlədiyi 45 il ərzində alim laborant, assistent, dosent, vəzifəsində çalışmış, professor, kafedra müdiri vəzifələrində yüksəlmişdir. N.Yusifov iki dərsləyən, 130-dan çox elmi əsərin, 1 monoqrafiya, 6 dərs vəsaiti, 4 metodik göstəriş, 7 proqram, 4 tövsiyə və 3 kitabçanın müəllifidir. Hazırda ADAU-nun "Kimya" kafedrasına rəhbərlik edir və universitetdə "Tədris nəzarət" şöbəsinin müdürüdür. O, bir neçə namizədlik dissertasiyasının elmi rəhbəridir.



**Allahverdiyev Rübail Nəcəf oğlu  
(1940)**

Respublikamızda aqrar kadrların hazırlanmasında böyük xidmətləri olan tanınmış şair-alim, patoloq, patofizioloq, ekopatoloq və biokimyəçi Rübail Allahverdiyev 1964-cü ildə ADAU-nun baytarlıq təbabəti fakültəsini fərqlənmə diplomu ilə bitirmişdir. O, 1966-cı ildə "Bioloji kimya" üzrə əyani aspiranturaya daxil olaraq professor Qəhrəman Xəlilovun rəhbərliyi ilə "Ontogenezdə camış qanında aminturşularının dəyişmə dinamikası"nı öyrənmiş, 1970-ci ildə həmin mövzuda namizədlik dissertasiyası müdafiə edib, biologiya elmləri namizədi elmi dərəcəsi almışdır, 1975-ci ildən ADAU-nun dosenti, 2009-cu ildən isə professoru vəzifəsində işləyir, universitetin ictimai işlərində fəal iştirakı ilə fərqlənib. Alim 1964-1966-cı illərdə ADAU-nun komsomol komitə katibi (raykom səlahiyyətli), 1971-1975-ci illərdə partiya komitəsinin katibi, sonra "Kadr uğrunda" qəzetinin baş redaktoru olmuşdur, Azərbaycan yazıçılar birliyinin üzvüdür, 10 şeir kitabının müəllifidir, 2009-cu ildə "Tələsdikcə gecikirəm" şeirlər toplusuna görə "Rəsul Rza" mükafatı almışdır. O, 1985-1993-cü illərdə müxtəlif fənləri birləşdirən fiziologiya, patofiziologiya, farmakologiya, histologiya, anatomiya və patoloji anatomiya kafedralarında müdir işləmişdir. Onun elmi istiqaməti "Ultrasəs baytarlıqda bioloji stimuləedici kimi istifadə edilmə"sidir. Bu sahədə ultrasəs almış dovşanın qanzərdabı bioloji stimuləedici kimi tövsiyə edilmişdir. Bioloji stimuləedici heyvanların müxtəlif xəstəliklərində (anemiyalar, distrofiyalar, immunopatiyalar) uğurla tətbiq edilir. Bu sahədə 60-dan çox məqalə yazılıb, dərc edilmişdir. R.Allahverdiyev 1974-cü ildən baytarlıq təbabəti fakültəsində "Kənd təsərrüfatı heyvanlarının patoloji fiziologiyası", baytarlıq təbabəti əczaçılığı ixtisasında isə "Patologiya" fənnindən mühazirələr oxuyur. Bu fənlər üzrə 6 dərs vəsaiti və 3 dərsləyən müəllifdir, bir sıra

Beynəlxalq seminar, simpozium, konfrans və qurultaylarda iştirak etmişdir. O, 1969-cu il Daşkənd Biokimyacıların 2-ci qurultayı, 1971-ci il Moskva Yaş fiziologiyasına aid X konfrans, 1982-ci il Moskva Patofizioloqların 3-cü qurultayı, 1989-cu il Bakı Qərb regionunun problemləri konfransı, 1989-cu il Bakı Morfoloqların V Zaqafqaziya konfransı, 1989-cu il Bakı Xəstəliklərlə mübarizəyə həsr edilmiş konfrans, 1990-cı il Bakı I Respublika biokimya konfransı, 1993-cü il Bakı II Respublika biokimya konfransı, 1994-cü il Bakı fizioloqların 1-ci qurultayı, 1997-ci il Bakı III Respublika biokimya qurultayı, 2003-cü il Gəncə-Kars Baytarlıq simpoziumu, 2004-cü il Kars XVIII Ulusal Kimya konqresi, 2005-ci il Bakı Fizioloqlar cəmiyyətinin 3-cü qurultayının iştirakçısı olmuşdur.

R. Allahverdiyev Kənd təsərrüfatı heyvanlarının patoloji fiziologiyasına aid bir sıra dərş vəsaitlərinin, proqramların və metodik vəsaitlərin ("Patoloji fiziologiyadan təcrübə məşğələləri", 1976, "Kənd təsərrüfatı heyvanlarının patoloji fiziologiyası", 1984, "Kənd təsərrüfatı heyvanlarının patoloji fiziologiyası, 1985, "Kənd təsərrüfatı heyvanlarının patoloji fiziologiyası"– toxuma patologiyası", 1987, "Patoloji fiziologiyadan metodik göstəriş", 1989, "Ümumi patologiyanın əsasları", 1990, "Kənd təsərrüfatı heyvanlarının xüsusi histologiyası", 1991, magistratura proqramı, 1997) müəllifidir. Alim Kənd təsərrüfatı heyvanlarının patoloji fiziologiyası" dərşliyinin (Bakı, 2010) və ekoloji patologiyaya aid elmi məqalələrin ilk müəllifidir. O, 2000-ci ildə Azərbaycan Respublikası Kənd Təsərrüfatı Nazirliyinin "Fəxri fərmanı" ilə təltif olunmuşdur, Respublikanın əməkdar müəllimidir. Yüksək elmi elitaya, eridusiyaya və intellektə malik olması Rübail müəllimə xas olan ən səciyyəvi parametrlərdir. Onun "Altı məzar, üstü bazar, "Dünya dəlilərin şənlikevidir" və s. kitabları dəyərli və cox təsirli şerləri oxucular tərəfindən sevilə-sevilə oxunur.

Hər kəsin müqəddəs ocaq sandığı,  
Məktəb dediyimiz bir türbəsi var.  
Şahın da, hökmün də arxalandığı,  
Müəllim adlanan bir qibləsi var.  
Müdrək müəllimin hər imtahanı  
Aqıl kürəyində qayğı əlidir,  
Müəllim önündə diz çöküb hamı,  
Böyük ehtiramla baş əyməlidir.

#### **ANAMIN AĞ KƏLAĞAYI**

Açılarda səhər idi,  
Ömrümüzə nəmər idi,  
Günəş üzə qəmər idi  
Anamın ağ kəlağayı.

Buludlarla yarışardı,  
Baxanda göz qamaşardı.  
Anama çox yaraşardı

Anamın ağ kəlayı.  
Qonaqlara hörmət idi,  
Yad baxışa nifrət idi,  
Namus idi, qeyrət idi,  
Anamın ağ kəlağayı

Atam öldü uçdu qaya,  
Hamı gəldi bu haraya,  
Döndü qara kəlağaya,  
Anamın ağ kəlağayı.

Yetimliyim yaddaş olub,  
İpəklivə yad, daş olub,  
Məzar üstə ağ daş olub,  
Anamın ağ kəlağayı.

(Rübail)



**Tağıyev Sabir Məhərrəm oğlu  
(1928)**

Ölkəmizdə aqrar sahə mütəxəssislərinin (baytarlıq təbabəti həkimləri və əczaçıları, zoomühəndislər və s.) hazırlanmasında mühüm rol oynayan alimlərimizdən biri də baytarlıq təbabəti farmokologiyası, əczaçılığı, mamalığı və ginekologiyası sahəsində tanınmış alim, ADAU-nun professoru Sabir Tağıyevdir. O, 1951-ci ildə ADAU-nun Baytarlıq təbabəti fakültəsini bitirmiş, 1954-cü ildə "Mamalıq" kafedrasında ordinator vəzifəsində işləmiş, 1961-ci ildə baytarlıq təbabəti elmləri namizədi alimlik dərəcəsini almışdır. Alim 1962-ci ildə Baytarlıq təbabəti fakültəsinin nəzdində fəaliyyət göstərən "Naftalan nefti üzrə problem laboratoriyası"na baş elmi işçi vəzifəsinə seçilmiş, 1970-ci ildə doktorluq dissertasiyasını tamamlamışdır. O, 1975-ci ildə "Anatomiya, farmakologiya və patoloji anatomiya" kafedrasında dosent vəzifəsində işləmiş, fakültə və universitetin Elmi Şurasının üzvü olmuşdur. S.Tağıyev 1990-1997-ci illərdə "Anatomiya, farmakologiya, terapiya və mamalıq" kafedrasının müdiri, 1997-ci ildən 2004-cü ilə qədər Zoobaytarlıq və əmtəəşünaslıq fakültəsinin dekanı vəzifələrində çalışmış, 2004-cü ildə yenidən "Anatomiya, farmakologiya, terapiya və mamalıq" kafedrasına müdir seçilmişdir, 2009-cu ildən "Əczaçılıq və morfolojiya" kafedrasının professoru vəzifəsində çalışır. S.Tağıyev 150-yə qədər elmi əsərin, o cümlədən, 20 dərslik, dərs vəsaiti, monoqrafiya, kitabça və metodik göstərişin müəllifidir. Onun "İnəklərin qısırlığına səbəb olan ginekoloji xəstəliklər", "Kənd təsərrüfatı heyvanlarının qısırlığı və mübarizə tədbirləri", "Baytarlıq mamalığı", "Naftalan nefti və onun quşçuluqda tətbiqi", "Qaramalda rüşeymin transplantasiyası" və

Təhsil Nazirliyinin qrifləri ilə "Yeyinti məhsullarının kriminalistik ekspertizası" və "Baytarlıq toksikologiyası" adlı kitabları tədris prosesində geniş istifadə edilir.

**Ramazanov Adil Mirzə oğlu  
(1936)**

Ölkəmizdə baytarlıq təbabəti həkimləri və zootexnik kadrlarının hazırlanmasında böyük xidmətləri olan alimlərimizdən biri də professor kənd təsərrüfatı heyvanları və quşlarının anatomiyası və morfolojiyasının öyrənilməsi sahəsində ölkəmizdə və onun hüdudlarında tanınmış alim, anatom, morfoloq Adil Ramazanovdur. Kənd təsərrüfatı heyvanları və quşlarının anatomiyasının öyrənilməsində morfoloq Adil Ramazanovun apardığı fundamental tətbiqi xarakterli elmi tədqiqatlar olduqca böyük nəzəri və elmi-praktiki əhəmiyyətə malikdir. O, 1957-ci ildə Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin baytarlıq təbabəti fakültəsinə, 1967-ci ildə "Anatomiya" kafedrasının əyani aspiranturasına qəbul edilmiş, 1972-ci ildə "Qaramal və camışlarda çanaq-bud oynaqlarının qan damarları və əzələləri" mövzusunda dissertasiya müdafiə edərək baytarlıq təbabəti elmlər namizədi elmi dərəcəsi almışdır. Alim ADAU-da ordinator, klinika müdiri, sex həmkarlar təşkilatının sədri, xalq nəzarəti qrupunun sədri, partiya təşkilatının katibi, dekan müavini və idarəetmə üzrə prorektor vəzifələrində işləmişdir. A.Ramazanov kənd təsərrüfatı heyvanları və quşlarının anatomiyası üzrə 4 ali məktəb dərsliyinin, 2 fənn proqramının və çoxlu sayda tədris metodiki və dərs vəsaiti, 13 şeir kitabının müəllifidir, Respublika Ağsaqqallar Şurasının üzvü, Əmək Veteranı və güləş üzrə SSRİ idman ustasıdır. Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin Elmi Şurasının qərarı ilə 2010-cu ildə A.Ramazanov ADAU-nun professoru elmi adı verilmişdir. O, beynəlxalq konfrans, konqres və simpoziumlarda kənd təsərrüfatı heyvanları və quşlarının anatomiyası və morfolojiyası kimi mürəkkəb və olduqca çətin sahə üzrə maraqlı və elmi məlumatlarla zəngin olan elmi məqalələri və çıxışları ilə milli elmimizi mütəmadi olaraq təmsil edir, onu tanıtdırır, şərəfləndirir və məşhurlaşdırır. Onun ən böyük xidmətlərindən biri də ölkəmizdə ilk dəfə yaradılan anatomiya muzeyinin təşkil olunmasıdır. Kənd təsərrüfatı heyvanları və quşlarının skletləri və eksponatlarla çox zəngin olan həmin muzeyin demək olar ki, analoqu mövcud deyil. Alim həm də oxucuların çox sevdiyi bir neçə şeirlər kitabının müəllifidir



*Yaşıl meşələrin seyrəlib yaman,  
Yox olub sərvətin olubdur talan.  
Niyə tapılmayıb halına yanan?  
Təbiət kükrəyib bir gün duracaq*

*Bütün qisasını bizdən alasaq.*



**Əliyev Elxan Allahverdi oğlu  
(1938)**

Elxan Əliyev (1938) – 1962-ci ildə ADAU-nun baytarlıq təbabəti fakültəsini fərqlənmə diplomu ilə bitirdikdən sonra 1964-cü ilə qədər Şamaxı rayonunun Əlibayramov adına ətçilik-sudçülük sovxozunda baş baytar həkimi, 1966-cı ildə Respublika Baytarlıq Laboratoriyasında baş epizootik baytar həkimi və direktor əvəzi vəzifələrində işləmişdir. O, 1966-cı ildə Az ETBL–da baytarlıq mikrobiologiyası üzrə əyani aspiranturaya daxil olub 1969-cu ildə “Zebuların brusellyozu” mövzusunda dissertasiya işini müdafiə edərək baytarlıq elmləri namizədi elmi dərəcəsi almışdır. 1968-1976-cı illərdə Az ETBL-nun “Brusellyoz və qaramalın yoluxucu xəstəliklərini öyrənən şöbə”də baş elmi işçi, 1976-1982-ci illərdə “Brusellyoz” laboratoriyasının müdiri, 1982-1987-ci illərdə isə həmin institutun direktor müavini və brusellyoz laboratoriyasının müdiri vəzifələrində çalışmışdır. 1980-cı ildə Azərbaycan KP MK yanında Marksizm-Leninizm Universitetinin partiya quruculuğu fakültəsini, 1986-cı ildə isə Mockvada Aqrar-sənaye Kompleksini İdarəetmə Ali Məktəbini bitirmişdir. 1987-ci ilin mayında Mockvada Ümumittifaq Eksperimental Baytarlıq İnstitutunda “Camışların, zebu və qoyunların brusellyozu” mövzusunda baytarlıq elmləri doktoru alimlik dərəcəsi üzrə dissertasiya müdafiə etmişdir. E.Əliyev sabiq SSRİ məkanında kənd təsərrüfatı heyvanlarının brusellyoz xəstəliyinin öyrənilməsi sahəsində fundamental tətbiqi xarakterli, çox böyük elmi praktiki və nəzəri əhəmiyyətli tədqiqatlar aparan məşhur alimlərdən biri olmaqla, həm də dünyada ilk dəfə olaraq bisteriozun seroloji diaqnostikası üçün rəngli antigenin ilk müəllifidir. Bu diaqnostika üsulu tibbi təcrübədə də geniş istifadə olunur. O, 3 elmi ixtiranın, 2 monoqrafiyanın, 3 kitabın, bir elmi-populyar filmin və 60 elmi əsərin və tövsiyələrin müəllifidir, 1979-cu ildə XXI Beynəlxalq Baytarlıq Konqresinin iştirakçısı olmuş və diploma layiq görülmüşdür. Alimin Azərbaycan zebusu və onun yüksək məhsuldar qaramal cinsləri ilə mələzlərinin, ölkəmizdə yetişdirilən müxtəlif qoyun cinslərinin və mələzlərinin eksperimental və təbii yoluxma şəraitində brusellyoza davamlılıq istiqamətində apardığı unikal tədqiqatlar təhlükəli yoluxucu xəstəliklərə davamlı yeni cins və mələzlərin yaradılmasında istifadə oluna bilər. Onun alimlik təcrübəsi və təşkilatçılıq qabiliyyəti nəzərə alınaraq 1987-ci ilin iyununda Azərbaycan Respublikasının Dövlət Aqrar-Sənaye Komitəsində Baş Elm və Təbliğat İdarəsində və sonra Elm və kadrlar idarəsində rəis müavini vəzifələrinə təyin olunmuşdur. O, 1989-1991-ci illərdə Azərbaycan KP MK-da aqrar məsələlər üzrə məsləhətçi və MK-nın birinci katibinin aqrar siyasət üzrə köməkçisi vəzifələrində çalışmışdır. O, 1991-ci ilin sentyabrında Respublika Prezidentinin Fərmanı ilə Şəmkir rayon İcra Hakimiyyətinin başçısı təyin edilmiş və 1992-ci ilin iyun ayında başqa işə keçməsi ilə əlaqədar olaraq



həmin vəzifədən azad olunmuşdur. 1993-cü ilin mayından Respublika Prezidentinin Sərəncamı ilə o, Nazirlər Kabineti yanında Dövlət Baytarlıq Komitəsi sədrinin birinci müavini təyin edilmiş, 1995-ci ildən isə, Kənd Təsərrüfatı Nazirliyinin Beynəlxalq əməkdaşlıq şöbəsinin müdiri vəzifəsində çalışmışdır. “Əmək igidliyinə görə” və “Tərəqqi” medalları ilə təltif edilmişdir.



**Əzimov İlham Muqbil oğlu  
(1934)**

Baytarlıq elmləri doktoru, professor İlham Əzimov 1959-cu ildə Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin baytarlıq təbabəti fakültəsini bitirib. O, Azərbaycanda baytarlıq təbabəti mikologiyası sahəsində fundamental-tətbiqi xarakterli elmi tədqiqat işləri aparan ilk alimdir. Alim 1959-1962-ci illərdə Respublika EA Neft-Kimya Prosesləri İnstitutunun bioloji-fəal maddələrin öyrənilməsi kəlaboriyasında kiçik elmi işçi vəzifəsində işləyib. Bu müddətdə 100-dən çox neft mənşəli preparatları heyvanların müxtəlif xəstəliklərində sınaqdan keçirib. İ.Əzimov 1962-ci ildə “Şərəf Nişanı” ordenli Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Baytarlıq İnstitutuna aspiranturaya daxil olub, 1964-cü ildə namizədlik, 1996-cı ildə isə doktorluq dissertasiyalarını müdafiə etmişdir. O, 1964-cü ildə İnstitutda baş elmi işçi, 1971-1994-cü illərdə kəlaboriya müdiri, 1994-cü ildən İnstitutun elmi işlər üzrə direktor müavini, 2001-ci ildən isə Azərbaycan Dövlət Baytarlıq Preparatlarına Elmi Nəzarət İnstitutunda direktor vəzifəsində çalışır. Onun apardığı tədqiqatlar nəticəsində respublikamızda bir çox göbələk xəstəlikləri, o cümlədən iri buynuzlu heyvanların aktinomikozu, quşların aspergillyozu, qoyunların aktinobasillyozu, yemlərdə toksiki göbələklərin yayılması və onların verdiyi zəhərlənmələr öyrənilmiş və onlara qarşı mübarizə tədbirləri hazırlanmışdır. İ.Əzimovun rəhbərliyi və iştirakı ilə quşların aspergillyoz, pulloroz, kolibakterioz xəstəliklərin törədicilərinə qarşı dezinfeksiyaedici preparat (hipoxlorit natri) təklif olunub. Heyvanların trixofitiya və mikrosporiya xəstəliklərinin öyrənilməsində İ.Əzimovun xüsusilə böyük hörməti olmuşdur. O, bütün növ (irə buynuzlu heyvan, camış, zebu, qoyun, qunduz, it və pişiklərdə) heyvanlarda bu xəstəlikləri öyrənməklə, xəstəliyinin insanlar arasında yayılmasında heyvanların rolunu müəyyənləşdirmiş, həmçinin bu xəstəliklərə qarşı müalicə və profilaktika tədbirlərini hazırlamışdır. Alim dünyada ilk dəfə olaraq zebu və camışlarda dəmirov xəstəliyini ətraflı öyrənmişdir. İ.Əzimov 110 elmi əsərin, o cümlədən 2 kitab və 1 monoqrafiya, 4 müəlliflik şəhadətnaməsinin müəllifidir. Onun əsərləri respublikamızda, həmçinin Moskva, Sankt-Peterburq, Kazan, Tbiisi, Mahaçkala, Səmərqənd, Budapeşt və digər şəhərlərdə dərc olunmuşdur. Onun rəhçərliyi ilə 5 nəfər elmlər namizədi, bir nəfər elmlər doktoru hazırlanmışdır, hazırda 3 aspiranta rəhbərlik edir, Az. MEA-nın mikrobiologiya İnstitutunun müdafiə şurasının sədr müavini. Onu bəzi Müstə-

qil Dövlətlər Birliyində də istedadlı mikoloq kimi tanınırlar.



**Bayramov Səhman Yusif oğlu  
(1967)**

Səhman Bayramov (1967) – 1991-ci ildə Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin baytarlıq təbabəti fakültəsini fərqlənmə diplomu ilə bitirdikdən sonra 1992-ci ilin fevral ayına qədər Xocalı rayonunun baytarlıq idarəsində baytar həkimi, həmin ilin aprel ayından isə Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Baytarlıq İnstitutunun parazitologiya laboratoriyasında kiçik elmi işçi vəzifəsində işləmişdir. O, 1993-cü ildə Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Baytarlıq İnstitutunda parazitologiya ixtisası üzrə qiyabi aspiraturaya daxil olub, 1997-ci ildə “Toyuqların askaridiozuna qarşı baldırğanın və onun antihelmint preparatlarla qarışıqlarının işlədilməsi” mövzusunda dissertasiya işini müdafiə edərək baytarlıq elmləri namizədi elmi dərəcəsi almışdır. Alim 27 mart 1998-ci ildən 2007-ci ilə kimi parazitologiya laboratoriyasında böyük və aparıcı elmi işçi vəzifəsində çalışmış, 23 fevral 2007-ci ildən isə Kənd Təsərrüfatı Naziri tərəfindən Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Baytarlıq İnstitutunun direktoru təyin edilmişdir. S.Y.Bayramov 2004-cü ildən “Azərbaycanda quşların qarışıq invazyalarının yayılması, inkişafı, müalicə və profilaktika tədbirləri” adlı doktorluq dissertasiyası üzərində işləyir. O, 1 elmi ixtiranın, 3 kitabın, 2 tövsiyənin, xaricdə və respublikamızda çap olunmuş 70-dən çox elmi əsərin müəllifidir. Alimin parazitologiya sahəsində apardığı elmi tədqiqat işləri hazırda respublikamızda fəaliyyət göstərən quşçuluq təsərrüfatlarında geniş tətbiq olunmaqdadır. S.Bayramovun hazırda rəhbərlik etdiyi Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Baytarlıq İnstitutunun alimləri heyvandarlıq və quşçuluq təsərrüfatlarında bütün yoluxucu (infeksion və invazion) və s. xəstəliklərə qarşı elmi-tədqiqat işlərini uğurla davam etdirirlər.



**Tağıyev Arif Əlirza oğlu  
(1951)**

Rusiya Federasiyasının Kənd Təsərrüfatı elmləri doktoru, professor Arif Tağıyev 1975-ci ildə ADAU-nun baytarlıq təbabəti fakültəsini fərqlənmə diplomu

ilə bitirdikdən sonra 3 il ərzində Neftçala rayonunun Baytarlıq stansiyasında və “Qaraqaşlı” broyler fabrikində baytar həkimi vəzifəsində işləmişdir. 1978-ci ildən etibarən 20 ilə yaxın müddət ərzində təhsil aldığı ADAU-nun “Baytarlıq təbabəti” fakültəsinin “Zoologiya, zoogigiyena və baytar-sanitar ekspertizası” kafedrasında ordinator, assistent, baş müəllim və dosent vəzifələrində işləyib, 1984-cü ildə Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Baytarlıq İnstitutunun aspiranturasını bitirib və 1986-cı ildə K.İ.Skryabin adına Moskva Baytarlıq Akademiyasında namizədlik dissertasiyasını uğurla müdafiə etmişdir. 1999-cu ildə Moskva baytarlıq təbabəti və biotexnologiya akademiyasında “İsti iqlim şəraitində broyler əti istehsalının texnologiyasının təkmilləşdirilməsi” mövzusunda doktorluq dissertasiyasını müdafiə etmişdir. 2000-ci ildən 2011-ci ilə kimi Rusiya Dövlət Aqrar Universitetinin “Anatomiya, fiziologiya və zoogigiyena” kafedrasında professor vəzifəsində çalışmış, Moskva baytarlıq təbabəti və biotexnologiya Akademiyasında və Rusiya Dövlət Aqrar Universitetində fəaliyyət göstərən ixtisaslaşdırılmış doktorluq dissertasiya şuralarının üzvü olmuşdur. Onun elmi fəaliyyəti quşların məhsuldarlığının və xəstəliklərə davamlılığının artırılması üçün vasitə, üsul və yolların işlənilib hazırlanması və elmi əsaslandırılması ilə bağlıdır, isti iqlim şəraitində broyler əti istehsalının texnologiyasının təkmilləşdirilməsi üzrə apardığı tədqiqatlarının nəticələri və təkliflər köhnə quş fabriklərinin rekonstruksiyası və yenilərinin layihələşdirilməsi və tikilməsi zamanı geniş tətbiq olunur. Alimin çoxillik tədqiqatlarının nəticəsi olaraq yerli resurs mənbələrinin mineralları və bioloji fəal maddələrin əsasında yeni stressəleyhinə preparat hazırlanıb istehsalata tətbiq edilmişdir.



A. Tağıyev baytarlıq və zoomühəndislik ixtisası üzrə bir çox mötəbər beynəlxalq konfrans və simpoziumlardakı çıxışları ilə Azərbaycan və Rusiya elmini layiqincə təmsil etmiş, 110 elmi əsərin, tədris və tədris – metodiki işlərin, “Kənd təsərrüfatı heyvanlarının xüsusi gigiyenası” dərslər vəsaitinin müəllifidir, elmi tədqiqatlarının nəticələrinə əsasən 3 müəlliflik şəhadətnaməsi və səmərələşdirici təklif almışdır. 1986-cı ildən Ümumdünya quşçuluq Assosiasiyasının, 2003-cü ildən isə Dietologiya və Nutriologiya Baytarlıq Assosiasiyasının üzvüdür, 2011-ci ildə Rusiya federasiyasının ali və elm Nazirliyinin tədrisdə etdiyi yeni nailiyyətə görə fəxri fərmanı ilə təltif edilmişdir, apardığı elmi-tədqiqat işlərinin nəticələri Rusiya Xalq nailiyyətləri sərgisində nümayiş etdirilmişdir. Alim 2012-ci ildən Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin “Heyvandarlıq və balıq məhsulları istehsalının texnologiyası” kafedrasında çalışır.

**Nəsibov Famil Nəsir oğlu.**

1977-ci ildə Azərbaycan Kənd Təsərrüfatı İnstitutunun baytarlıq təbabəti fakültəsini fərqlənmə ilə bitirdikdən sonra 1983-1988-ci illərdə Rusiya Federasiyasının Krasnodar diyarının və Valadimir vilayətinin kolxoz və sovxozlarında baş baytar həkimi işləmişdir. 1985-1988-cu illərdə akademik K.Y. Skryabin adına Moskva baytarlıq akademiyasında aspiranturaya daxil olmuş, 1990-cı ildə “İnəklərdə qaraciyərin funksiya pozğunluqlarının diaqnostika və elektrefleksoterapiyası” mövzusunda namizədlik dissertasiyasını müdafiə etmişdir. 1991-2011-ci illərdə ADAU-da assistent, dosent vəzifələrində işləmişdir. 2009-cu ildə Ural Dövlət Baytarlıq Təbabəti Akademiyasında doktorluq dissertasiyasını müdafiə etmiş və 2011-ci ildə AR Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasında təkrar attestasiyadan keçmişdir. F.N.Nəsimovun elmi-pedaqoji fəaliyyəti çoxcəhətlidir. Kənd təsərrüfatı heyvanlarından inək və düylərdə qaraciyərin funksiya pozğunluqları zamanı elektrefleksoterapiyanın tətbiqi, embrional itkilərin baş verməsinin əsas amilləri, reproduktiv funksiya pozğunluqlarında, həmçinin embrionların transplantasiyasında hormonal preparatların və fizioterapevtik aparatların tətbiqinin öyrənilməsi F.Nəsimovun elmi axtarırlarının əsas istiqamətini təşkil edir. O, bytarlıq və heyvandarlığın praktiki, metodiki və nəzəri problemlərinə həsr olunmuş 115-dən çox elmi əsərin, o cümlədən, 1 monoqrafiya, 3 dərslik və 1 dərs vəsaitinin müəllifidir. Xırda heyvanların xəstəlikləri“, – Bakı, 2008, Dərslik; “Südlük inəklərin reproduktiv fəallıqlarının intensivləşməsinin biotexnikası”, Voloqda 2008, dərs vəsaiti (rus dilində); Körpə kənd təsərrüfatı heyvanlarının daxili xəstəlikləri. Bakı, 2009, Dərslik; Heyvanların daxili xəstəliklərinin kliniki diaqnostikası” – Bakı, 2011. Dərslik.

**Alimin elmi əsərləri** xarici ölkələrin aparıcı jurnallarında nəşr edilmişdir. Coxsaylı beynəlxalq konfranslarda, o cümlədən Podolsk şəhərinin Dubrovis qəsəbəsində "Rusiyada heyvandarlığın inkişafının müasir texnoloji və seleksiya aspektləri" üzrə **III** Beynəlxalq Elmi-Praktiki konfransda iştirak etmişdir, hazırda Azərbaycan Dövlət Aqrar universitetinin “Yoluxmayan xəstəliklər” kafedrasının müdiri vəzifəsində işləyir, təhsildə xidmətlərinə görə 2010-cu ildə AR Təhsil Nazirliyinin, 2011-ci ildə isə AR Kənd Təsərrüfatı Nazirliyinin Fəxri Fərmanlarına layiq görülmüşdür. F.N.Nəsimov hazırda baytarlıq təbabətinin ən prioritet sahələrinə həsr olunan elmi axtarırlar aparır.

#### **Ələsgərov Zahir Əmir oğlu**

**(1960)**

Ələsgərov Zahir Əmir oğlu 1984-cü ildə ADAU-nun Baytarlıq təbabəti fakültəsini fərqlənmə diplomu ilə bitirmiş, elə həmin ildə məzunu olduğu institutun «Epizootologiya, Mikrobiologiya və Virusologiya» kafedrasının nəzdində əyani təhsil üzrə məqsədli aspiranturaya qəbul olmuşdur.

1988-ci ildə «Çiçəyə qarşı peyvənd olunmuş quşların orqanizminin immunobioloji reaktivliyinə



stress faktorların təsiri» mövzusunda dissertasiya işini müdafiə edərək, baytarlıq elmləri namizədi alimlik dərəcəsinə almışdır, 1988-ci ildə “Epizootologiya, mikrobiologiya və Parazitologiya” kafedrasında assistent, 1993-cü ildə isə həmin kafedranın dosenti seçilib. 1996-1999-cu illərdə Zoobaytarlıq və Əmtəəşünaslıq fakültəsinin dekan müavini vəzifəsində çalışmışdır. 2002-2008-ci illərdə «Qoyunların infeksiyon xəstəlikləri»ni öyrənən elmi-tədqiqat laboratoriyasının elmi rəhbəri kimi fəaliyyət göstərmiş və bu problemlə əlaqədar olaraq məqsədyönlü elmi-tədqiqatlar aparmaqda davam edir. O, 60-dan çox elmi əsərin, 3 dərslik, 2 dərs vəsaiti və 2 monoqrafiyanın müəllifidir.

Z. Ələsgərovun elmi əsərlərinin bir qismi Türkiyə, Rusiya, Gürcüstan, Belarus və Ukraynanın nüfuzlu elmi jurnal və külliyyatlarında dərs edilmişdir, heyvanların və quşların bəzi infeksiyon xəstəliklərinin profilaktikasına və onlara qarşı mübarizə tədbirlərinə həsr olunmuş bir sıra elmi tövsiyələrin müəllifidir. O, bir sıra xarici ölkələrdə (Türkiyə, Rusiya, Fransa, Gürcüstan, Ukrayna və Norveçdə) Baytarlıq elminin və praktikasının aktual problemlərinə həsr olunmuş beynəlxalq elmi konqres, simpozium, konfrans və seminarlarda elmi məruzələrlə çıxış etmiş və müvafiq sertifikatlar almışdır, Respublikanın «Qabaqcıl təhsil işçisi» döş nişanı ilə təltif edilmişdir.

Z. Ələsgərov «Azərbaycanda qoyun və quzuların Salmonellyozunun öyrənilməsi və ona qarşı səmərəli mübarizə tədbirlərinin həyata keçirilməsi» mövzusunda doktorluq dissertasiyası işini yekunlaşdırmışdır.

O, 2011-ci ildən icrasına start verilmiş «Norveç Təbiət Elmləri Universiteti ilə ADAU-nun birgə həyata keçirdiyi akademik layihə»nin bir istiqaməti olan «K/t heyvanlarında brusselyozunun öyrənilməsi» layihəsinə rəhbərlik edir, 2000-ci ildən ADAU-nun “Epizootologiya, Mikrobiologiya və Parazitologiya” kafedrasının müdiri vəzifəsində çalışır.



**Məmmədli Əşrəf Teymur oğlu  
(1939)**

Məmmədli Əşrəf Teymur oğlu 1956-ci ildə orta məktəbi “Gümüş” medalla bitirmiş və Gəncə şəhərində H.Zərdabi adına pedaqoji institutun fizika-riaziyyat fakültəsinə daxil olmuş, bu institutda bir il oxuduqdan sonra ADAU-nin baytarlıq təbabəti fakültəsinə keçəcək əvvəlcə ən yüksək dövlət-

Stalin, sonra isə Lenin təqaüdlərinə layiq görülmüşdür, hələ IV kursda oxuyarkən “İmmunitetinin əmələ gəlməsində antibiotiklərin rolu” adlı elmi məqaləsi açıq mətbuatda dərc olunmuşdur. Alim 1962-ci ildə ADAU-nun baytarlıq təbabəti fakültəsinə fərqlənmə diplomu ilə bitirmiş, 1962-1964-cü illərdə müxtəlif kənd

təsərrüfatı sahələrində işlədikdən sonra 1964-cü ildə Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Baytarlıq İnstitutunda helmintologiya üzrə aspiranturaya daxil olmuş və 1968-ci ildə Gürcüstan respublikasının Zoobaytarlıq Elmi-Tədqiqat və Tədris İnstitutunda müvəffəqiyyətlə namizədlik dissertasiyası müdafiə etmişdir. 1968-1972-ci illərdə Azərbaycan Respublikası Kənd Təsərrüfatı Nazirliyi sistemində müxtəlif vəzifələrdə-Baş Baytarlıq və Otlar idarələrində böyük və baş baytar həkimi və Respublikanın Baytarlıq laboratoriyasının direktoru vəzifələrində çalışmışdır. O, 1972-ci ildə Kənd Təsərrüfatı Nazirinin əmri ilə Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Baytarlıq İnstitutuna baş elmi işçi vəzifəsinə təyin edilmişdir. 1978-ci ildə keçmiş SSRİ-nin Ali Attestasiya Komissiyasının qərarı ilə "Baytarlıq Sanitariyası" üzrə baş elmi işçi rütbəsi diplomuna layiq görülmüşdür. Ə.T.Məmmədli 1980-ci ildən AzETBI-nin "Ekologiya, sanitariya, ekspertiza və yoluxmayan xəstəliklər" laboratoriyasının müdürüdür. Onun rəhbərliyi ilə göstərilən sahələr üzrə laboratoriyada çox dəyərli, iqtisadi cəhətdən səmərəli və praktiki əhəmiyyətli tədqiqatlar aparılmış və sanballı təkliflər verilmişdir. Laboratoriyanın apardığı geniş miqyaslı elmi təfqiqlər işləri nəticəsində çox qiymətli tədqiqat işləri təsərrüfatlarda həyata keçirilmişdi: "Yüksək keyfiyyətli südün alınma texnologiyası", "İri buynuzlu heyvanların saxlanması optimal mikroiqlim parametrləri", "Sağım avadanlıqlarının və süd qablarının hipoxlorit natrium məhlulu ilə yuyulub-dezinfeksiya edilməsi", "Camış saxlanan heyvandarlıq binalarında optimal mikroiqlim parametrlərinin təmin olunması", "Müasir heyvandarlıqda mastit xəstəliklərinə qarşı kompleks tədbirlər konsepsiyası", "İnəklərin mastit xəstəliklərinin diaqnozu, müalicə və profilaktikasına dair təlimat", "Qaramalın yelin xəstəliklərinə qarşı kompleks tədbirlər sistemi" və s. Respublika heyvandarları və zoobaytar mütəxəssisləri onu zəhmətkeş, yüksək intellektual səviyyəli və eridusiyalı, qayğıkeş insan kimi tanıyırlar. Ə.T.Məmmədli 5 kitabın, 18 kitabçanın və broşuranın, 7 tövsiyənin, 3 metodiki göstərişin, 2 metodiki vəsaitin, 1 təlimatın, 150 -dən artıq elmi məqalənin, çox saylı elmi-populyar məqalələrin, vərəqələrin, buklet və plakatların, 1 ixtiranın, 4 diaqnostik testin və 1 yerli sənaye məhsulundan hazırlanan dezinfeksiyaedici preparatın müəllifidir. Hazırda ekologiya, sanitariya və yoluxmayan xəstəliklər sahəsində laboratoriyada fundamental tədqiqat işlərinin aparılmasına və həyata keçirilməsinə rəhbərlik edir və elmi axtarışlarını davam etdirir.

#### **1.4. Baytarlıq təbabəti genetikasının praktiki əhəmiyyəti**

Müasir qloballaşma dövründə bəşəriyyətin davamlı inkişafına maneçilik törədən və olduqca neqativ təsir göstərən ən başlıca amillərindən biri də dünyada baş verən ərzaq çatışmazlığı problemdir. Hazırda dünyanın bütün inkişaf etmiş ölkələrində, xüsusilə Çin, Hindistan, Pakistan, İndoneziya, Afrika ölkələrində və s. taxıl, bitkiçilik və heyvandarlıq məhsulları çatışmazlığı mövcuddur. Bu problemin yaranmasının əsas səbəbi isə planetimizin bütün regionlarında fasiləsiz olaraq tüğyan edən, arealı gündən-günə genişlənən ekoloji böhranlar və təbii fəlakətlərin (leysan yağışlar, sel, daşqınlar, sunnami, tornada, qasırğa və torpaq sürüşmələri, zəlzələ, vulkan püskürmələri və s.) fəsadlarının kənd

təsərrüfatının davamlı inkişafına çox güclü neqativ təsir göstərməsidir. Dünyada ərzaq çatışmazlığının qarşısının alınmasında genetik elminin, o cümlədən baytarlıq təbabəti genetikası və biotexnologiyanın olduqca böyük rolu vardır.

Bu baxımdan alimlər genetikanın nəzəri və praktiki məsələlərinə, genetik mühəndisliyindən bitkilərin, heyvanların, mikroorqanizmlərin seleksiyasında, heyvanların xəstəliklərinin müalicə və profilaktikasında səmərəli üsulların tətbiq edilməsindən geniş istifadə olunmasına, biotexnologiyanın son nailiyyətlərinə geniş yer verilməsinə önəmli yer verirlər. Ərzaq ehtiyatı problemlərinin davamlı və dayanıqlı surətdə həll edilməsində kənd təsərrüfatı heyvanları və quşların xəstəliklərinin qarşısının alınması üçün irsi xəstəliklərlə mübarizə aparılmasında, ətraf mühitin mühafizəsində və ekoloji disbalansın aradan qaldırılmasında, genetikanın və onun bir şaxəsi olan baytarlıq təbabəti genetikasının və biotexnologiyanın müstəsna əhəmiyyəti vardır. Müasir genetik elmi sahəsində fundamental kəşflərin edilməsi, yeni mütərəqqi üsullarla elmi tədqiqatların aparılması heyvan, bitki və mikroorqanizmlərin seleksiyasında və ərzaq çatışmazlığının qarşısının alınmasında ümdə rol oynayır. Məhz bu elmlərin dinamik inkişafı sayəsində yeni yüksək məhsuldar buğda, arpa, vələmir, qarğıdalı, günəbaxan, çuğundur, kartof, yonca, üzüm sortları yaradılmışdır. Bitkiçilikdə totipotentlik hadisəsi istənilən somatik hüceyrənin bitkiyə başlanğıc verməsi, mikroklonal çoxalma üsulu ilə fillokser xəstəliyinə çox davamlı üzüm sortunun yaradılması, genlərin köçürülməsi yolu ilə **ildə 7 metr inkişaf edən və çox yüksək oduncaq məhsulu verən evkalipt ağacı** növünün, yüksək məhsuldar qaramal, camış, qoyun, keçi, donuz, quş, arı cinslərinin yaradılması genetik mühəndisliyinin mütərəqqi nailiyyəti hesab olunur. Genetik mühəndisliyinin biotexnoloji proseslərdə geniş istifadə edilməsi nəticəsində ərzaq və yeyinti məhsulları sənayesinin inkişafına çox mühüm zəmin yaradılmışdır. Yüksək texnologiyalar tətbiq olunmaqla *Escherichia coli* bakteriyasının 1– treonin amin turşusu və vitamin B<sub>2</sub>– riboflavin sintez edən sənaye ştammları, o cümlədən lizin, somatotropin (boy hormonu), sellülazolitik və s. bakteriya növləri alınmışdır. Hazırda artıq çörək emalı üçün yeni mayalar, yeyinti sənayesində işlədilən müxtəlif zülallar (yumurta zülalı– ovalbumin, əzələ zülalı– miozin və s.), həmçinin biotexnoloji üsulla heyvan və quşların infeksiya xəstəliklərinin spesifik profilaktikası üçün yeni, müasir standartlara uyğun, yüksək immunogenliyə malik, orqanizm üçün tamamilə təhlükəsiz vaksin və immun serumlar sintez olunur. Genetikanın üsullarından baytarlıq təbabəti və heyvandarlıq təcrübəsində aşağıdakı məqsədlər üçün daha çox istifadə edilir:

– xəstəliklərə davamlı və yüksək rezistentliyə malik olan heyvan, quş və arı cinslərinin və xətlərinin yetişdirilməsində;

– Heyvan, quş və arıların mənşəyinin təyin olunmasında;

– Dölnün keyfiyyətinə görə törədicilərin qiymətləndirilməsində;

– Törədicilərin sitogenetik attestasiyası zamanı;

– Vəhşi xəzdərili heyvanların genetik xüsusiyyətlərinin öyrənilməsində.

Müasir baytarlıq təbabəti genetikası və biotexnologiyaelmi aşağıdakı əsas problemlərin öyrənilməsi ilə məşğuldur:

– Kifayət qədər insulin, interferon, antibiotiklər, viatminlər, əvəz olunmayan amin turşuları, yem və qida zülalları, əlavələri, bitkilərin mühafizəsi üçün preparatlar və s istehsalı;

– Ontogenezdə genlərin tənzimlənməsi, informasiyası və idarə edilməsi;

– Genlərə təsir etməklə onun idarə olunmasını və tənzimlənməsini nəzarətə almaqla heyvanların, quşların və balıqların məhsuldarlığının və xəstəliklərə davamlılığının artırılması, arzuolunmayan (anomal) əlamətlərin qarşısının alınması;

– Mutasiya prosesinin idarə edilməsi texnologiyasının işlənilib hazırlanması yolu ilə mütərəqqi, əlverişli, səmərəli irsi dəyişkənliyə nail olmaqla yeni mikroorqanizm ştammlarının, bitki növlərinin, heyvan, quş və arı cinslərinin yaradılması və onların xəstəliklərinin qarşısının alınması;

– Heyvanlarda cinsiyyətin tənzim olunması (bu proses hələlik ipək qurdunun cinsiyyətinin tənzimlənməsi üçün mümkün olmuşdur);

– Heyvanlarda genlərin sürətinin alınması üçün somatik hüceyrələrdən alınan xüsusi genetik materialın yumurta hüceyrəsinə köçürülməsi (bu manipulyasiya hələlik amfibiya, balıq və siçanlarda uğurlu nəticələr verir);

– Genetik sürətin alınması yolu ilə yüksək məhsuldar-elit və xəstəliklərə davamlı heyvan, quş və arı cinslərinin yetişdirilməsi;

– Radiasiyanın, kimyəvi mutagenlərin və ekoloji fəsadların mutagen təsirindən insan və heyvanların irsiyyətinin mühafizəsi probleminin həll olunması;

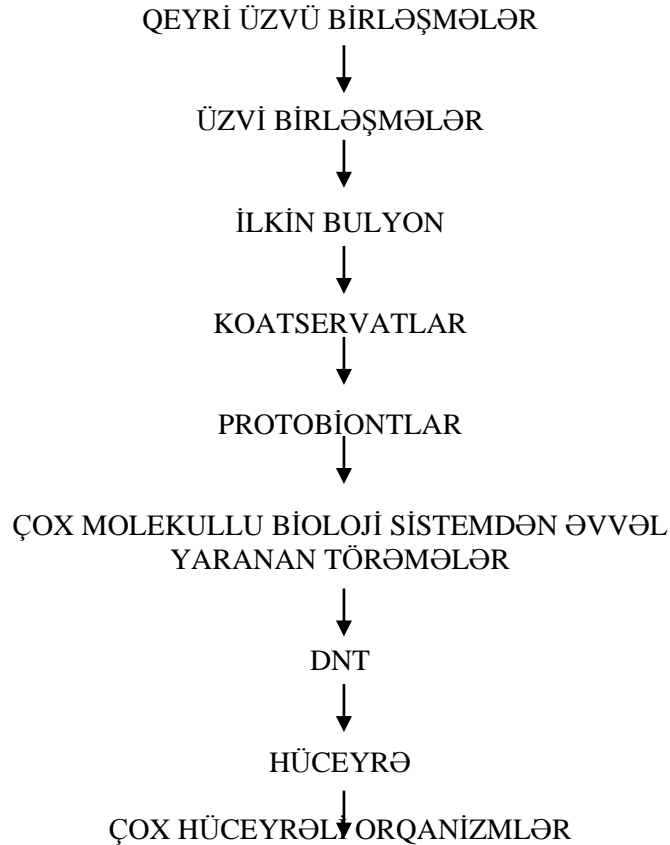
– Heyvanların və quşların irsi xəstəlikləri ilə kompleks mübarizə üsullarının öyrənilməsi və rəşional mübarizə tədbirlərinin işlənilib hazırlanması.

Son illər nəzəri və eksperimental tədqiqatların təhlili sübut edir ki, canlı aləm Günəş sisteminin inkişafının başlanğıc mərhələsində qeyri-üzvi birləşmələrlə üzvi birləşmələrin sintezindən yaranmış və kimyəvi *evolyusiya (evolutio-latinca çevrilmə, təkmilləşmə, təkamül mənasını verir)* nəticəsində formalaşmışdır. *Kimyəvi evolyusiya təlimi* dünya şöhrətli alim Lui Paster tərəfindən irəli sürülmüş və sonralar akademik A.İ.Oparin tərəfindən inkişaf etdirilərək müasir elmdə dərin kökü olan təlim kimi etiraf edilmişdir. Bu gün artıq dünyanın tanınmış alimləri bu təlimi yüksək qiymətləndirməklə onu məmnuniyyətlə dəstəkləyirlər. Həmin təlimə görə cansız maddələrin canlı maddələrə çevrilməsindən yaranan zülal kolloid kompleksi mühitdəki suyu özünə çəkərək (adsorbsiya) hüceyrə membranını əmələ gətirir. Sonra xüsusi hüceyrə komponentləri-koatservatlar (koatservatio-latinca koma, toplantı, toplanma deməkdir) sintez olunur, onlardan isə ilk canlılar-protobiontlar («protos»-yunanca ilk, «bions»-canlı deməkdir) yaranır. Bu prosesin sonu hüceyrənin və çoxhüceyrəli orqanizmlərin evolyusiyası ilə nəticələnir.

Kimyəvi evolyusiya təliminin əsaslı olmasını qədim meteoritlərin astroidlərinin (daş qəlpələrinin) səthində hopmuş vəziyyətdə öz xüsusiyyətlərini indiyədək saxlayan üzvi birləşmələrin (hətta amin turşularının) tapılması bir daha təsdiq edir. Bu təlim bir daha sübut edir ki, hər bir canlı yalnız fərdi inkişaf qanunauyğunluqları əsasında özünəməxsus olan genlərin, molekulların birləşməsi, təkamülü və cinsiyyət hüceyrələrinin qarşılıqlı assimilyasiyası nəticəsində formalaşır, öz nəslini saxlayır. Beləliklə, kimyəvi evolyusiya təlimi bir daha Ç.Darvinin insanın əcdadının meymun



olması nəzəriyyəsini tamamilə təkzib edərək elmi cəhətdən onun əsassız olduğunu təsdiqləyir (**sxem 1**).



**Sxem 1.** Kimyəvi evolyusiyanın sxemi (V.İ.Oparinə görə, 1923)

Məlum həqiqətdir ki, elmin inkişafı, cəmiyyətin inkişafı ilə əlaqədar olmalıdır. Buna görə də o dövrdə Ç.Darvin və digər təkamül təlimçilərinin xidməti böyük idi. Belə ki, heyvan aləmini öyrənmək, sistemləşdirmək, onların quruluşunda, çoxalmasında, inkişafında həyat şəraitinin, xarici mühit amillərinin rolunu, oxşarlıq və fərqləndirici əlamətləri müəyyən etmək, öyrənmək və s. olduqca vacib idi. Heyvan aləminin öyrənilməsi də mövcud dövr ilə əlaqədar olmuşdur. Dünyanın məşhur bioloqları, genetikləri, arxeoloqları, hazırda materiyanın canlı aləminin və biomüxtəlifliyin təkamül prosesinin geniş və ətraflı öyrənilməsi sahəsində daha geniş diapozonlu və global xarakterli elmi-tədqiqat işləri aparır.

### İRSİYYƏTİN SİTOLOJİ ƏSASLARI

*«Hər bir hüceyrə diktator rolu oynayan nuklein turşusuna malik mikrokosmosu xatırladır; lakin xərçəng zamanı o, qaniçən, talançı zülmkara-müstəbidə, istibdadçıya (despota), virusla yoluxduqda isə-ölkəni qeyri-qanuni zəbt edən qiyamçıya, qarətçiyə (uzurpatora) çevrilir.»*

(U.M.Stenli, Nobel mükafatı laureatı)

#### 2.1. Ümumi məlumat

Dahi rus fizioloqları İ.P.Pavlov və İ.M.Seçenovun təliminə görə insan və heyvan orqanizmi vahid bioloji sistem olmaqla xarici mühit amilləri ilə qırılmaz dialektik vəhdət və əlaqənin hesabına həyat fəaliyyətini dayanıqlı surətdə davam etdirir. Bu əlaqə sinir və humoral yolla (hormonlar, neyrosekretlər, metabolizm məhsulları, vitaminlər, mediatorlar, makro və mikroelementlər) həmin sistemlər tərəfindən təmin olunur. Xarici mühit amillərindən əsasən atmosfer havası və qidalar (yemlər), eləcə də su mənbələri, torpaq ehtiyatları, ərazinin ekoloji durumu orqanizmə təsir edir. Həmin amillərin təsirindən orqanizmdə gedən fizioloji və biokimyəvi proseslərin (metabolizm, hərəkət, sekretor, hormonal, fermentativ, neyro-humoral və s.) baş verməsinə baxmayaraq orqanizm həmin təsire uyğunlaşır-adaptasiya olunur. Hüceyrələrdə, orqanlarda, toxumalarda, ümumilikdə isə bütün orqanizmdə baş verən proseslərin hamısı mərkəzi sinir sisteminin tamamilə nəzarəti altında icra olunur və sinir-humoral yolla tənzimlənir. Xarici mühitdən daxil olan *adekvat* (orqanizmin uyğunlaşdığı və ona mənfəət təsir göstərməyən) və *qeyri-adekvat* (orqanizmə güclü neqativ təsir göstərən və fizioloji proseslərin normal ahəngini pozan) qıcıq amilləri *analizatorların (dəri, görmə, eşitmə, dad, qoxu bilmə, vestibulyar)* reseptorları tərəfindən qəbul edilərək *afferent* (mərkəzə qaçan-hissi) sinirlərlə mərkəzi sinir sisteminə ötürülür, orada ona qarşı analiz və sintez hazırlanır və *efferent*

(mərkəzdən qaçan-hərəkəti) sinirlərlə icraçı-işçi orqana göndərilərək müvafiq cavab reaksiyası yaranır. **Analizator** termini ilk dəfə İ.M.Seçenov tərəfindən elmə daxil olmaqla funksional cəhətdən bir-biri ilə qırılmaz surətdə bağlı olan və 3 əsas hissədən-periferik, keçirici (aralıq, nəqledici) və mərkəzi (baş, onurğa beyni və qabıq maddədən)-ibarət olan mürəkkəb quruluşlu xüsusi sistemdir. Periferik hissə qıcıqları qəbul edən eksteroreseptorlar (xarici), **interoreseptorlar** (daxili) və **proprioseptorlardan** (skelet əzələləri, bağlar, vətərlər və oynaqların reseptorları) ibarət olmaqla təkamül prosesi zamanı onlar həmin qıcıqlandırıcı amillərə adaptasiya olunur. **Aralıq** (keçirici hissə) periferik hissədən qəbul edilən impulsları əvvəlcə mərkəzi sinir sisteminə, oradan isə müvafiq işçi orqanlara ötürür. **Mərkəzi hissə** baş və onurğa beyin hüceyrələrindən ibarət olub, reseptorlardan daxil olan impulsları analiz və sintez edərək müvafiq cavab reaksiyası hazırlayır, beyin qabığına isə sinir oyanmaları yeni keyfiyyət kəsb edərək hiss etmə prosesini təmin edir. **Bu proseslərin hamısı genetik müstəvi çərçivəsində baş verir və genlərin nəzarəti altında idarə olunur və tənzimlənir.** Mərkəzi sinir sisteminin bütün şöbələrinin, o cümlədən onun ali şöbəsi sayılan baş-beyinin böyük yarımkürələrinin fəaliyyətinin əsasını refleks təşkil edir. **Refleks**-(latınca-reflexus-əks olunan, geriye qayıdan) orqanizmin reseptorların qıcıqlanmasına qarşı mərkəzi sinir sisteminin iştirakı ilə verdiyi mürəkkəb, cəld və təcili cavab reaksiyası olub, elmə ilk dəfə fransız alimi Rene Dekart tərəfindən daxil edilib. Fiziologiya elminə refleks təlimini XVIII-əsrə İ.Praxanski və P.Uenzer daxil etmişdir, sonralar isə İ.M. Seçenov, İ.P.Pavlov, Ç.Şerrinqton, İ.Beritov və R.Anoxin tərəfindən daha ətraflı və geniş tərzdə öyrənilmişdir. İ.P.Pavlov bütün refleksləri 2 əsas qrupa– **şərtsiz** (anadangəlmə, genetik, nəsilədən nəsilə verilən) və **şərti** (həyatda qazanılan) növlərə bölmüşdür. Şərtsiz refleksə uşağın, yaxud körpə heyvanların doğulan kimi anasını əmməsi, heyvanların hərəkət etməyə (ayağa durmağa meyl göstərməsi, inək və qoyunların yalamaqla balasını qurutması, körpə heyvanların mələməsi və s.), şərti refleksə isə müəyyən şərtlərə qarşı (tanış olan yemləri gördükdə ağız suyu və mədə şirəsinin ifrazı və s.) aiddir. Bioloji əhəmiyyətinə görə reflekslərin **qida (həzm), tənəffüs, müdafiə, cinsiyyət, səs, orientasiya, lokomotor, poznotonik** və s. növləri vardır. Mərkəzi sinir sisteminin şöbələrinin refleksdə iştirak etməsindən asılı olaraq onun **spinal** (onurğa beyin neyronları iştirak edir), **bulbar** (uzunsov beyin iştirak edir), **mezensefal** (orta beyin iştirak edir), **diensefal** (aralıq beyni iştirak edir) və **kortikal** (böyük beyin yarımkürələrinin iştirakı ilə gedir) növləri ayırd edilir. Reseptorların (sinir uclarının) yerləşmə yerinə görə isə reflekslər **ekstroreseptiv** və **interoreseptiv** növlərə bölünür. Reflekslərin hamısının maddi əsasını **refleks qövsü** (refleksin keçdiyi yol- afferent, aralıq və efferent neyronlar) təşkil edir. İmpulsların refleks qövsündən keçməsi üçün sərflənən vaxt (qıcığın verilməsindən-təsir göstərməsindən cavab reaksiyasının əmələ gəlməsinə qədər olan dövr) **refleks vaxtı (latent dövr)** adlanır və ən sadə reflekslər zamanı 0,001-0,003 saniyə təşkil edir. Refleks vaxtı qıcıqlanmanın gücündən və mərkəzi sinir sisteminin funksional vəziyyətindən asılıdır. Qüvvətli qıcıqlanma zamanı refleks vaxtı qısa, yorğunluq zamanı uzun

olur, sinir mərkəzlərinin oyanmasının artması zamanı isə qısalır. **Qıcıqlanma** (qıcıq amillərinin reseptorlara təsiri) və **oyanma** (qıcığın təsir göstərdiyi yerdə əmələ gələrək sinir lifləri ilə yayılma prosesi) **sinir lifləri** vasitəsi ilə həyata keçirilir. Sinir liflərinin əsas xassələrinə **oyanma, lingimə, labillik, oyanmanın sinirlərdə nəql olunması, sinir oyanmasının polyarlıq qanunu (impulsun sinir lifinin hansı hissəsində əmələ gəlməsi və hansı istiqamətdə nəql edilməsi), parabioz (müxtəlif amillərin təsirindən sinir lifinin funksional qabiliyyətinin itməsi və əlverişli şəraitdə onun bərpa olunması) və s. aiddir.**

Qeyd olunanların məntiqi nəticəsi ondan ibarətdir ki, sinir sisteminin ali orqanizmlərin bioloji varlıq kimi mövcud olmasında, onun genetik statusunun sabitliyinin təmin edilməsində, bütün fizioloji və biokimyəvi proseslərin icrasında və tənzimlənməsində, nəslin davam etməsində, populyasiyanın dayanıqlı inkişafında rolu əvəzolunmazdır və ən aparıcı prioritetdir. Sinir sisteminin funksional fəaliyyəti isə onun maddi əsasını təşkil edən **neyronların-sinir hüceyrələrinin nüvəsində yerləşən xromosom dəstləri və onlara məxsus olan quruluş, məlumat-informasiya, nəqliyyat, operator-funksional və nəzarətçi genlərin daimi nəzarəti altında olur**, bütün prosesləri onlar stimullaşdırır və tənzimləyir, son nəticədə isə ali orqanizmlər materiyanın canlı varlığı kimi formalaşır və dinamik həyat fəaliyyətini davam etdirir, öz nəslini saxlayır və populyasiyasını inkişaf etdirir. Beləliklə, orqanizmin canlı varlıq kimi mövcud olması, onun genetik statusunun təmin edilməsi, daxili mühitinin təmin olunması üçün olduqca geniş areallı zəmin yaranır.

**Orqanizm** – onu cansız materiyadan əsaslı surətdə fərqləndirən həyati vacib proseslərin (maddələr mübadiləsi-metabolizm, böyümə, çoxalma, inkişaf, sinir sistemi vasitəsilə qıcıqlanmaya cavab vermə, hərəkət etmə, özünə məxsus davranış qabiliyyəti və s.) məcmuundan ibarət mürəkkəb sistem olub, hüceyrə, toxuma, orqan və üzvlər sistemindən təşkil olunan canlı bir varlıqdır. Onun tək və çoxhüceyrəli növləri vardır. Sonuncuların ən xarakterik və fərqləndirici xüsusiyyəti homeostaza və homeokinezə malik olmasıdır.

**Homeostaz** – orqanizmin genetik və daxili mühitinin-fiziki-kimyəvi sabitliyinin-konstantının (reaksiyası-pH, qanın və limfa mayesinin tərkibi, osmotik və arterial təzyiği, bədən temperaturu, su-duz mübadiləsi, turşu-qələvi müvazinəti, zülal, karbohidrat, yağ, duzlar və ion tərkibi-elektrolitlərin – Na, K, Ca, Mg, P, Cl miqdarı və s.) nisbətən saxlanması, tənzim olunması prosesindən ibarətdir. Əgər homeostazın genetik sabitliyi mövcud olmasaydı, onda insan və ali çoxhüceyrəli heyvanların yaşaması və həyat fəaliyyəti qeyri-mümkün olardı. Bu termin biologiya elminə ilk dəfə Amerika filosofu və riyaziyyatçısı İ.Kennon tərəfindən daxil edilib. Heyvanlar arasında ən təkmilləşmiş və formalaşmış homeostaz məməlilərə və quşlara məxsusdur. Orqanizmdə müxtəlif maddələrin nisbətən sabit saxlanması əsasən qan, limfa, haram ilik mayesi-likvor və bağırsağ şirəsində-ximusda və s. maye mühitdə təmin olunub. Homeostazın pozulması neyro-humoral yolla tənzimlənir və bərpa olunur. Məsələn, homöyoterm (mühitdən asılı olmayaraq sabit temperatura malik olan) heyvanların hüceyrələri yalnız homeostazın sabit olduğu şəraitdə öz normal funksiyalarını

dayanıqlı və dinamik surətdə davam etdirir. Həmin hüdudun astanasının-sərhəddinin pozulması orqanizmin həyat fəaliyyətinin dəyişməsi, hətta məhv olması ilə nəticələnir. Homeostaz həzm traktı və tənəffüs sistemində, qan və limfa dövranında, qaraciyərdə, sümük iliyində baş verən proseslərin hesabına təmin edilir. Belə ki, daxili mühitə həzm sistemindən zülallar, karbohidratlar, yağlar, su, duzlar və vitaminlər, ağciyərlərdən  $O_2$ , qaraciyərdən onun özündə sintez olunan bəzi maddələr (öd turşuları və s.), cinsiyyət vəzilərindən hormonlar, sümük iliyindən qanın formalı elementləri, ürəkdən mediatorlar (asetilxolin, yaxud noradrenalin-simpatin), böyrəklərdən isə renin fermenti daxil olur. Daxili mühitdən isə böyrəklər vasitəsilə su, ammoniyak, sidik cövhəri və turşusu, müxtəlif qeyri-üzvi maddələr, həzm traktı ilə-duzlar, sidik cövhəri və digər aralıq məhsulları, ağciyərlərlə  $CO_2$  və s. qazlar ekskresiya-xiric edilir. Bu olduqca mürəkkəb proseslər daimi və fasiləsiz olaraq davam edir və orqanizmin homeostazı təmin olunur. Homeostazın təmin edilməsində ən başlıca funksiyayı hüceyrə mübadiləsi yerinə yetirir. Daxili mühitə maddələr yalnız hüceyrə membranı ilə daxil olur, mübadilə məhsulları-metabolitlər isə hüceyrədən çıxaraq hüceyrəarası mayədə hər hansı bir maddənin çatışmaması, yaxud artıq olması hüceyrələrin funksiyasını ya gücləndirir, ya da tormozlayır. Məsələn, daxili mühitdə zülallar çatışmadıqda hüceyrələrdə onların sintezi güclənir, artıq olduqda isə-əksinə proses baş verir. Hüceyrəarası mayədə zülalların artıq olması hüceyrənin ribonukleaza fermentini fəallaşdırır və həmin ferment RNT-yə təsir etdiyi üçün o, zülal sintezində iştirakını dərhal dayandırır. Daxili mühitin daimi sabitliyi neyro-humoral yolla tənzimlənir.

**Homeokinez**– orqanizmin dəyişmiş xarici mühit şəraitində həyat fəaliyyətini davam etdirməsi üçün olduqca vacib və həyati əhəmiyyətli funksiyaların-enerjinin ayrılması, lokomotor fəallıq (hərəkətmə)– daimi saxlanması ibarət olub, bəzən homeostazın dəyişildiyi, yaxud ondan asılı olmayan şəraitdə baş verir. Orqanizmin homeostazının və homeokinezin dayanıqlı davamiyyəti və saxlanması üçün ən vacib şərtlərdən biri maddələr mübadiləsidir.

**Maddələr mübadiləsi** (metabolizm) – xarici ətraf mühitdən orqanizmə müxtəlif maddələrin daxil olması və əmələ gələn parçalanma aralıq məhsullarının orqanizmdən xaric edilməsindən ibarət olmaqla, bu zaman yaranan potensial enerji ayrılaraq kimyəvi, mexaniki, istilik və elektrik enerjisinə çevrilir. Həmin sərbəst enerji növləri orqanizmdə əzələ işinin həyata keçirilməsi, genetik sabitliyin, bədən temperaturunun daimi dinamik saxlanması, hüceyrənin quruluş və funksiyalarının, onun böyümə və inkişafının təmin olunması üçün istifadə olunur. Metabolizm iki bir-biri ilə həm dialektik vəhdətdə olan, həm də əks istiqamətdə gedən prosedən-assimilyasiya-anabolizm və dissimilyasiya-katabolizm ibarətdir.

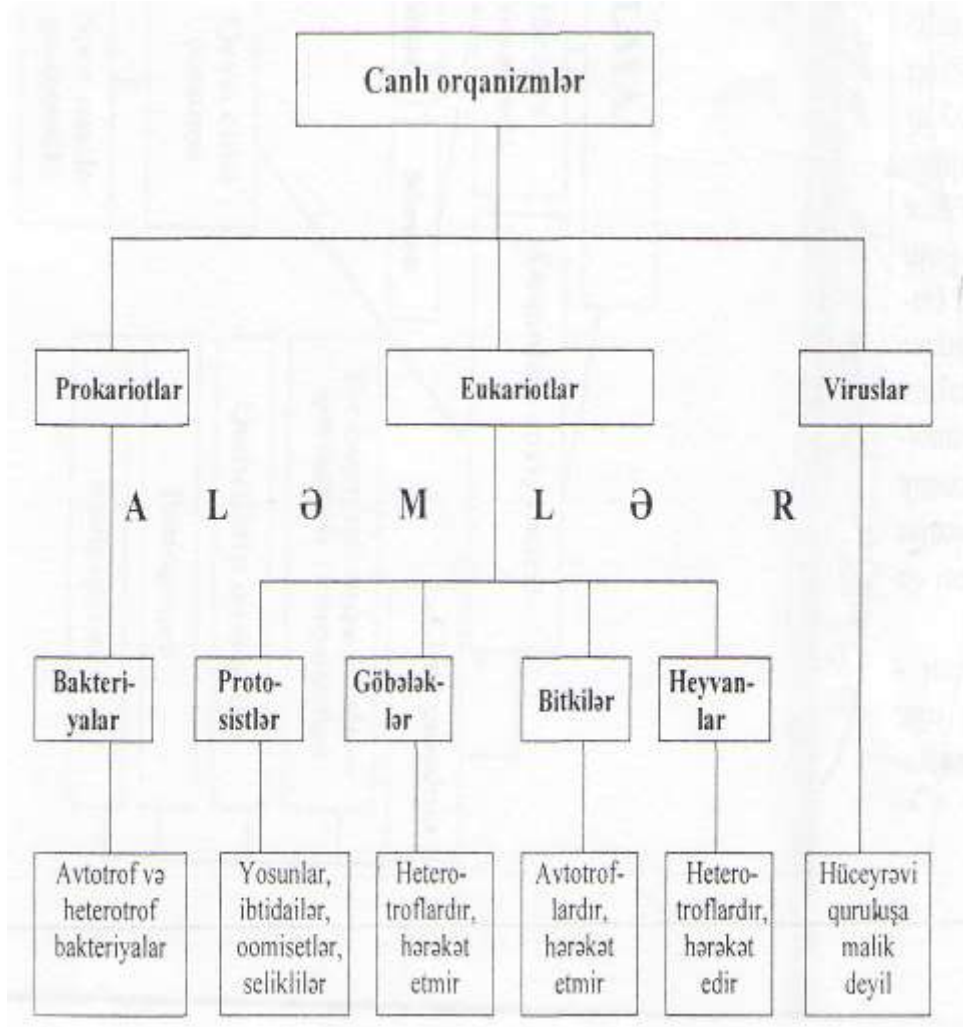
**Anabolizm** – xarici mühitdən orqanizmə daxil olan ən bəsit maddələrin hüceyrələr tərəfindən mənimsənilməsi və onlardan daha mürəkkəb birləşmələrin hasil olunmasıdır.

**Katabolizm** – hüceyrələrdə sintez olunan mürəkkəb maddələrin son məhsullara qədər parçalanması, çevrilməsi, mübadilənin son məhsullarının isə onlardan ifrazat orqanları vasitəsilə xaric olunmasıdır. Metabolizm bütün sonrakı proseslərin-böyümə, inkişaf, çoxalma, qidalanma, tənəffüs, həyat fəaliyyəti məhsullarının xaric edilməsi, hərəkət, xarici mühitin dəyişilməsinə verilən müvafiq cavab reaksiyası-həyata keçirilməsi üçün əsaslı zəmin yaradır. Bu proseslər zamanı yaranan aralıq və son məhsullar hüceyrə tərəfindən istifadə olunmayaraq böyrəklər, mədə-bağırsaq sisteminin selikli qişası, ağız suyu, mədəaltı və digər vəzilərin sekretləri, dəri və tənəffüs orqanları vasitəsilə hüceyrələrdən xaric olunur. Tənəffüs zamanı karbon qazı, tərlə isə– su, sidik cövhəri və mineral duzlar orqanizmdən ixrac edilir. Lakin hüceyrədən aralıq və son metabolizm məhsullarının ixrac olunması, yəni ifrazat funksiyası başlıca olaraq, böyrəklərin vasitəsilə həyata keçirilir. Bu proseslər böyrəyin əsas aparıcı funksional vahidləri sayılan **nefronların** vasitəsi ilə icra olunur. Qaramalın bir böyrəyində 4, qoyunda-1, donuzda isə-1,5 milyon nefron vardır. Qeyd olunanlardan belə nəticəyə gəlmək olur ki, həm insan, həm də heyvan və quşların orqanizmində baş verən bütün fizioloji, biokimyəvi və digər həyat üçün vacib olan proseslərin hamısı məhz hüceyrələrdə baş verir və onlar ən aparıcı, mərkəzi funksional vahid sayılır. Buna görə də hüceyrənin quruluşuna və funksional fəaliyyətinə daha önəmli yer verilməsi, geniş və ətraflı şərh olunması daha məqsəduyğundur. İrsiyyətin sitoloji əsasları da məhz hüceyrə və onun komponentləri, xüsusilə nüvə ilə əlaqədardır.

Dünyanın məşhur bioloq, morfoloq, sitoloq, histoloq, genetik və fizioloqları elmi cəhətdən bir araya gələrək birmənalı surətdə hazırda hüceyrənin tərifinin aşağıdakı kimi şərh olunmasını daha məqsəduyğun hesab edirlər. **«Orqanizmlərin metabolizm-maddələr mübadiləsi proseslərini (anabolizm-assimilyasiya və katabolizm-dissimilyasiya) icra edən, xaricdən sitoplazmatik membranla əhatə olunan, çoxalma, dəyişkənlik, irsiyyət və qıcıqlanmaya cavab reaksiyası vermə xüsusiyyətlərinə və mürəkkəb quruluşa malik olan, yalnız mikroskopla müşahidə olunan bioloji vahid hüceyrə adlanır»**. Bütün canlı orqanizmlər milyardlarla hüceyrələrdən təşkil olunmaqla, onların hamısı öz başlanğıcını ata-erkək cinsiyyət hüceyrəsi (spermatozoidin) ana-dişi cinsiyyət hüceyrəsi (yumurta hüceyrəsi) ilə qarşılıqlı assimilyasiyasından, mayalanmasından başlayır. Bu iki hüceyrənin mayalanmasından ziqota əmələ gəlir və embrional (bətndaxili, ana bətni) dövr başlayır. **Embrional dövr ana bətnində embrionun inkişafı və doğuma qədər olan mərhələdir. Cinsiyyət hüceyrələri meyoza, ziqota isə mitoz bölünmə yolu ilə davam edir. Embrional dövr postembrional (bətdən xarici) dövrlə əvəz olunur və bu mərhələlərdə ilk günlərdən başlayaraq postnatal (doğumdan sonrakı) dövr ayrı-ayrı orqanların, toxumaların böyüməsi, mürəkkəbləşməsi, formalaşması, inkişafı ilə səciyyələnir və bu dəyişikliklər müəyyən qanunauyğunluqlar üzrə baş verir. Böyümə və inkişaf qarşılıqlı vəhdətdə olmasına baxmayaraq bir-birindən fərqli proseslərdir. Böyümə-hüceyrə** və toxumaların sayının çoxalması, onların ölçülərinin həcmcə böyüməsi, yəni kəmiyyət dəyişkənliklərindən ibarətdir.

***Inkişaf-isə*** keyfiyyət dəyişkənliklərindən, hüceyrə və toxumaların fizioloji funksiyalarının mürəkkəbləşməsi, differensiasiyası və təkmilləşməsindən ibarət olan prosesdir. Orqanizm inkişaf etdikcə mürəkkəb quruluş kəsb edir, müxtəlif funksiyaları yerinə yetirən toxuma və orqanlar formalaşır. Orqanizmin müxtəlif funksiyaları yerinə yetirən, qan damarları və sinirlə təchiz olunan, toxumalardan təşkil edilən hissəsi ***orqan*** adlanır. Morfoloji və funksional cəhətdən oxşar olan müxtəlif orqanların məcmusu ***orqanlar sistemi***, quruluşu, funksiyası və inkişaf dərəcəsi ilə bir-birindən fərqlənən ayrı-ayrı orqanların, yaxud orqanlar sisteminin məcmusu isə ***aparat*** adlanır. Quşlar, qurbağalar və eukariotların bəzi növlərində fərdlər bir cinsiyyət hüceyrəsindən inkişaf edir (***partenogenez***). Hüceyrələrin nəslə informasiya maddi əsaslara malik olmaqla sitogenetika (hüceyrə, onun quruluşu, ayrı-ayrı hissələrinin funksiyasından bəhs edən sitologiya və genetikanın birləşməsi haqqında) elmi tərəfindən öyrənilir. ***Sitogenetika hüceyrələrin irsi quruluşunun miqdar (kəmiyyət) və keyfiyyətə dəyişməsindən bəhs edən elmdir.*** Sitogenetik müayinələrin aparılması üçün hər şeydən əvvəl bioloji və təsərrüfat xüsusiyyətlərinə görə bir-birindən fərqlənən heyvan hüceyrələrinin quruluşu, çoxalma və bölünmə yolları və genetik quruluşu ətraflı öyrənilməlidir.

**Canlı materiya** – üzvi aləm uzun müddət 2 əsas qrupa (bitkilər və heyvanlar) bölünürdü. Hazırda isə alimlər bir araya gələrək üzvi aləmi 4 çarlığa bölürlər: ***prokariotlar*** (nüvəsiz hüceyrələr-göy və yaşıl yosunlar), ***viruslar*** (həyatın yüksək molekulyar və genetik səviyyəyə malik olan qeyri-hüceyrəvi forması), ***eukariotlar***, yaxud birhüceyrəli orqanizmlər (mikroorqanizmlər, protozoalar və göbölöklər) və ***çoxhüceyrəli orqanizmlər*** (ali bitkilər və heyvanlar). İlk orqanizmlər hüceyrə quruluşunda olmayan canlılardan yaranan birhüceyrəli orqanizmlər-eukariotlar olmuşdur. Sadə canlılar içərisində ilkin (3,5 milyard il əvvəl) canlılar yaşıl qamçılılar və amöblər hesab edilirdi. Tədricən həyat şəraitinə uyğunlaşan bu bəsit orqanizmlər canlılara (bitki və heyvanlara) başlanğıc verir və inkişaf edir. Hər iki ibtidai orqanizmdən ***divergensiya*** (aralanma, haçalanma) yolu ilə digər canlılar yaranır, inkişaf edir (***sxem 2***).



**Sxem 2.** Margelis və Şvarsa görə canlı orqanizmlərin təsnifatı (1982)

Hüceyrənin struktur elementləri (komponentləri) çox kiçik olduğuna görə onların morfoloji xüsusiyyətləri öyrənilərkən müxtəlif ölçü vahidlərindən istifadə olunur (**cədvəl 1**). Hüceyrə canlı bioloji vahid kimi müxtəlif kimyəvi birləşmələr və elementlərdən təşkil olunur (**cədvəl 2, 3**).



Cədvəl 1.

## Hüceyrə komponentlərinin ölçü vahidləri

Ölçü vahidi	Hərfi mənası	Metr hissələri
Millimetr Mikrometr	Mm Mkm, həmçinin $\mu\text{m}$ kimi də işarə olunur	Mində bir, $10^{-3}$ m, yaxud milyonda bir, $10^{-6}$ m
Nanometr	nm	millimetrin mində biri
Mikron	mk	Milyardda bir, $10^{-9}$ m yaxud mikrometrin mində biri
Anqstrom	$\text{A}^0$	1 mk=0,001 mm 1 $\text{A}^0$ =0,0001 mk və yaxud 0,0000001 mm 1 nm=1000 mk 1000 mk=10000000 $\text{A}^0$

Cədvəl 2.

## Hüceyrədə kimyəvi birləşmələrin miqdarı (Z.F.Qarayev və b. 2002)

Birləşmələr, %-lə			
Qeyri-üzvi		Üzvi	
Su	70-80	Zülallar	10-20
		Karbohidratlar	0,2-2,0
		Yağlar	1,0-5,0
Qeyri-üzvi maddələr	1,0-1,5	Nuklein turşuları	1,0-2,0
		ATF və digər kiçik molekullu maddələr	0,1-0,5

## Hüceyrədə kimyəvi elementlərin miqdarı (Z.F.Qarayev və b. 2002)

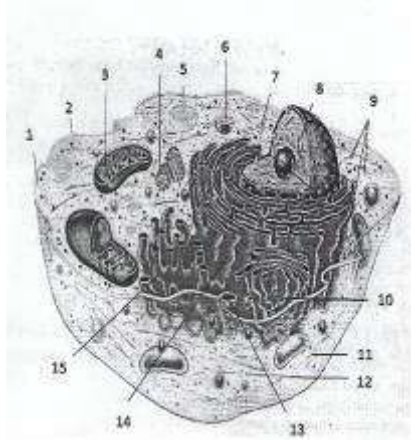
Elementlər	Miqdarı,%-lə	Elementlər	Miqdarı,%-lə
Oksigen	65-75	Kalsium	0,04-2,00
Karbon	15-18	Maqnezium	0,02-0,03
Hidrogen	8-10	Natrium	0,02-0,03
Azot	1,5-3,00	Dəmir	0,01-0,015
Fosfor	0,2-1,00	Sink	0,0003
Kalium	0,15-0,4	Mis	0,0002
Kükürd	0,15-0,2	Yod	0,0001
Xlor	0,05-0,1	Flüor	0,0001

## 2.2. Heyvan hüceyrəsinin quruluşu və funksiyaları

Molekulyar səviyyədə aparılan mikroskopik müayinələrə əsasən ayrı-ayrı fərdlərin həyat fəaliyyətində aparıcı rol oynayan hüceyrələr müəyyən komponentlərdən, xüsusilə **orqanoidlərdən** (ribosomlar, mitoxondrilər, lizosomlar, Holci kompleksi, endoplazmatik - tor-şəbəkə, hüceyrə mərkəzi-sentrosom), sitoplazma, nüvə və hüceyrə membranından ibarətdir (**şəkil 1**). Bu komponentlərin hamısı hüceyrə qışası, təbəqəsi – membranı (bioloji qat) ilə əhatə olunmaqla hüceyrənin tamlığı, ətraf mühitlə, eləcə də digər hüceyrələrlə qarşılıqlı əlaqəsi təmin olunur.

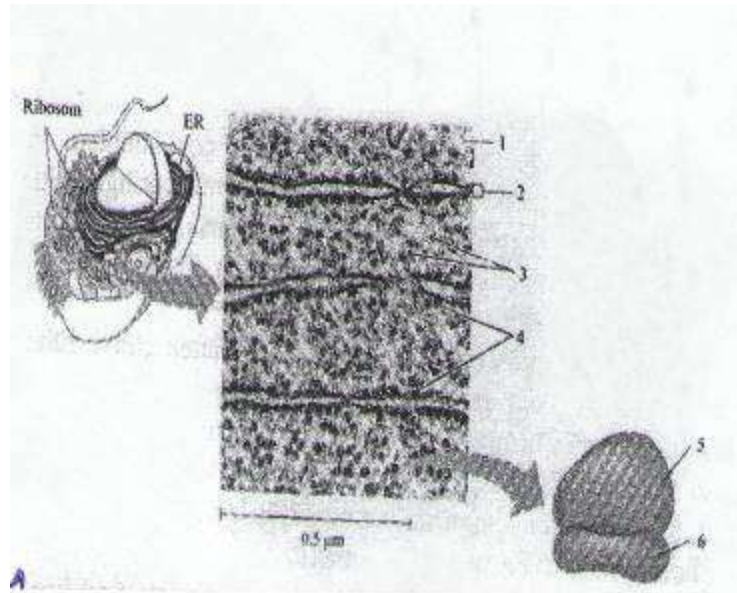
**Hüceyrə membranı (sitoplazmatik membran)**-onun bütün komponentlərini xaricdən əhatə edən, formasının sabit saxlanmasına zəmin yaradan, zədələnməsinin qarşısını alan xüsusi qışa olub 3 nazik təbəqədən (iki zülal və onların arasında yerləşən bir lipid qatından) ibarətdir. Membranın malik olduğu külli miqdarda fermentlər müxtəlif maddələrin hüceyrəyə mübadilə olunmasını təmin etməklə çox mühüm funksiyaları yerinə yetirir. Sitoplazmatik membran yüksək seçicilik və keçiricilik xassəsinə malik olmaqla hər maddənin hüceyrəyə və əksinə, ondan mühitə keçməsinin qarşısını alır, beləliklə də onun normal funksiyasını təmin edir.

**Sitoplazma** – hüceyrədaxili maye olmaqla, onun əsas kütləsini təşkil edir, zülalların biosintezini və hüceyrələrin həyat fəaliyyətinin bütün proseslərini yerinə yetirir. Onun tərkibinin 85%-ni su, 10%-ni zülallar, 5%-ni isə başqa maddələr təşkil edir. Heyvan hüceyrələrinin sitoplazması kolloid maddə olub, qatılığına görə bir-birindən fərqlənən iki təbəqədən-duru endoplazma və qatı ektoplazmadan ibarətdir. Bütün orqanoidlər (piqmentlər, qlikogen, zülal kristalları, hüceyrə törəmələri, yağ damlaları) də sitoplazmada yerləşir və metabolizm prosesləri də burada icra olunur.



**Şəkil 1.** Heyvani mənşəli hüceyrənin ultramikroskopik quruluş sxemi: 1-sitozol; 2-plazmatik membran; 3-mitoxondri; 4-sentriol; 5-endositoz qovuqcuq; 6-lizosom; 7-pereksisoma; 8-nüvə; 9-ribosom; 10-Holci kompleksi; 11-mikrofilament; 12-mikroborucuq; 13-eksositoz qovuqcuq; 14-dənəvər endoplazmatik şəbəkə; 15-hamar endoplazmatik şəbəkə (C.Nəcəfov və b., 2010)

**Ribosomlar** – sitoplazmada səpələnmiş formada yerləşən iki qeyri-bərabər, bəzən isə dəstə halında poliribosom olan kiçik hissəciklərdən ibarət olub hüceyrədə zülalların biosintez prosesində çox mühüm rol oynayır və zülal «fabriki» adlanır. Ribosomların ümumi ölçüləri  $150-350 \text{ \AA}$  (anqstrom) olmaqla əsas funksiyası nüvənin nəzarəti altında zülal sintez etməkdən ibarətdir. Onların tərkibində hüceyrənin 80-90% rRNT-si (ribosomal) və zülal olur. Zülal sintezi zamanı mRNT (məlumat) ilə birləşmiş bir neçə ribosomdan təşkil olunan polisom yaranır (**şəkil 2**).



**Şəkil 2.** Ribosomlar: 1-sitosel; 2-endoplazmatik şəbəkə; 3-sərbəst ribosom; 4-endoplazmatik şəbəkə üzərində olan ribosom; 5-ribosomun böyük subvahidi; 6-ribosomun kiçik subvahidi (C.Nəcəfov və b., 2010).

**Mitoxondrilər** – hüceyrələrdə energetik prosesləri tənzimləyən adenozintrifosfat turşusunun (ATF) sintezini yerinə yetirməklə müxtəlif forma (sap şəkilli, girdə, uzunsov) və ölçüdə (0,5-5 mkm) olur və hüceyrənin enerji mənbəyi-«stansiyası» adlanır. Onların üzəri ikiqat membran (xarici hamar və daxili daraqşəkilli qat-krist) ilə örtülü olmaqla onların arasında **xüsusi maye-matriks** toplanır. Matriksdə olan çoxlu sayda fermentlərin təsirindən hüceyrədə metabolizm prosesi zamanı yaranan enerji bioloji enerjiyə çevrilir və adenozintrifosfat (ATF) sintez olunur. ATF tərkibindəki fosfat turşusu molekulunu itirərək adenozindifosfata (ADF) və adenozinmonofosfata (AMF) çevrilir və hüceyrənin bütün energetik funksiyaları təmin edilir. Mitoxondrilər yağ turşuları, fosfolipidlər və zülalların (az miqdarda) sintezində də iştirak etməklə, onların tərkibində 25-30% lipid, 65-70% zülal və cüzi formada DNT və RNT olur.

**Holçi kompleksi** müxtəlif (çən, qabarcıq, vakuol) formalı orqanoid olmaqla, əsas funksiyası metabolizm prosesinin aralıq məhsullarını və ətraf mühətdən daxil olan kimyəvi maddələri hüceyrələrdən təcrid və xaric etməkdən ibarətdir. Bu kompleks nüvənin yanında yerləşərək hüceyrə mərkəzini əhatə etməklə ilk dəfə olaraq Nobel Mükafatı Laureatı Kamillo K.Holçi (1898) tərəfindən neyronlarda müşahidə edilməklə, eritrositlər və yetişmiş spermatozoidlərdən başqa bütün hüceyrələrdə mövcuddur, hüceyrənin sekretor və ifrazat funksiyasını icra edir.

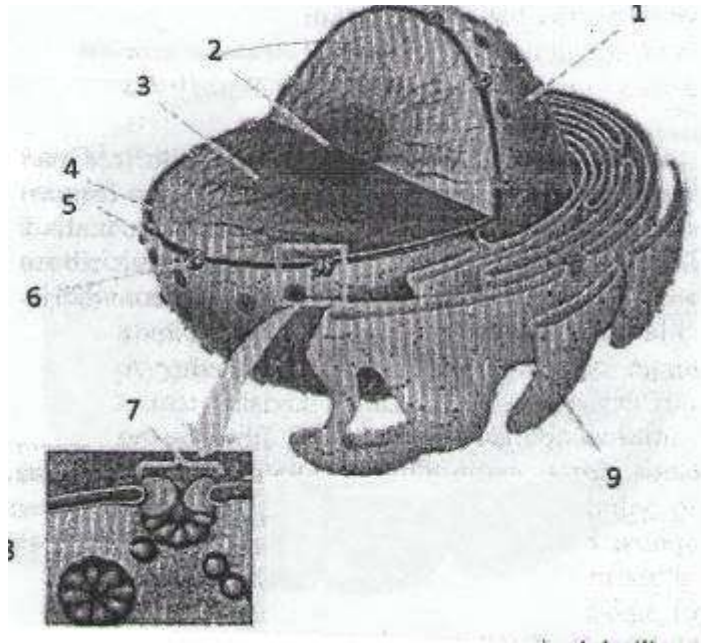
**Lizosomlar** – kiçik (0,4-08 mkm) ölçüyə malik olan və hidrolitik fermentlərlə dolu kisəciklərdən ibarətdir. Onların əsas funksiyası hüceyrələrin həzm fəaliyyətini təmin etməkdir. Onlar heyvan və göbələklərin hüceyrələrinin orqanoidi olmaqla Holçi kompleksində əmələ gəlir. Bitki hüceyrəsində mövcud deyil, bir qat membrandan ibarətdir, tərkibindəki fermentlər hüceyrəyə daxil olan markomolekulyar birləşmələri hidrolizə uğradır. Lizosomlar müdafiə funksiyasına malik olmaqla hüceyrəyə daxil olan DNT genomalı virusları öz fermentləri ilə neytrallaşdıraraq onları parçalayır.

**Endoplazmatik şəbəkə** (tor) – hüceyrələrdə olan kiçik borulardan ibarət, tor şəkilli ikiqat membranla təşkil olunmaqla hüceyrənin müxtəlif elementlərinin və sitoplazma daxili proseslərin qarşılıqlı əlaqəsini tənzimləyir. Bu şəbəkənin iki tipi-qranulyar (membrana çoxlu sayda ribosom birləşən) və aqranulyar (yalnız membranalardan təşkil edilən) vardır. Qranulyar şəbəkənin səthində zülallar, aqranulyarında isə karbohidratlar və lipidlər sintez olunur. Hüceyrənin aparıcı sistemi adlanan bu şəbəkə onun bütün orqanoidləri və nüvəsi ilə qarşılıqlı əlaqədə olur.

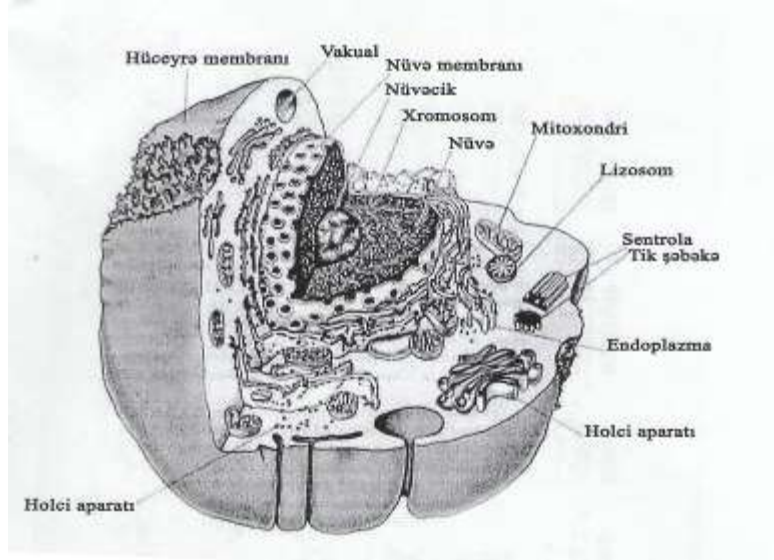
**Hüceyrə mərkəzi** – (sentrosoma) kiçik dairəvi qranullardan-sentriollardan və sitoplazmanın ixtisaslaşmış sahəsindən-sentrosferadan ibarət olub hüceyrənin əsas hərəkəti (dinamik) mərkəzi kimi onun bölünməsinə və çoxalmasına həyata keçirir. Sentrosoma həm də axroma tin iylərin vasitəsilə xromosomların qütblərə

çəkilməsini, onların əmələ gəlməsini və sentriolların qütblərə hərəkət etməsini təmin edir.

**Nüvə** – hüceyrənin genetik informasiyaları daşıyan başlıca komponenti kimi əsasən iki vəziyyətdə – sakit (interfaza) və bölünmə (mitoz, yaxud meyoza) mərhələsində olur. İnterfaza mərhələsində nüvə xromatin adlanan zülali maddədən təşkil olunur. Xromatinin iki tipi-adi mikroskopla görünən heteroxromatin və yalnız elektron mikroskopu ilə görünən euxromatin mövcuddur. Onların hər ikisi hüceyrədə zülalların biosintezinə genetik nəzarət edir. Nüvə hüceyrənin bütün funksiyalarını idarə etməklə dairəvi, yaxud ellipsvari formaya malik olub, əsasən (70-90%) zülallardan, DNT və RNT-dən ibarətdir. Onun daxili boşluğunda xüsusi şirə-karioplazma, yaxud nukleoplazma toplanmaqla, burada həm də bir, bəzən isə bir neçə dairəvi cisimciklərə-nüvəciklərə təsadüf olunur, həmçinin çoxlu miqdarda zülallar və RNT, az miqdarda isə DNT vardır. Nüvəciyin başlıca funksiyası ribosomları formalaşdırmaqdan və ribosomal RNT-nin (rRNT) sintezini təmin etməkdən ibarətdir. Nüvənin membranı xüsusi məsələlərə malikdir ki, onlar da nüvə və sitoplazma arasındakı maddələr mübadiləsini tənzimləyir. Nüvənin tərkibindəki ən vacib komponent xromosomlar hesab olunur. Onun membranı zədələndikdə onda regenerasiya (bərpa) olunma prosesi getmədiyi üçün sitoplazma və karioplazma qarışır, hüceyrənin normal funksiyası tamamilə pozulur və distrofik dəyişikliklər baş verir. Elektron mikroskopiyası zamanı heyvan hüceyrələrinin nüvəsinin struktur elementləri daha aydın görünür (**şəkil 3, 4**).

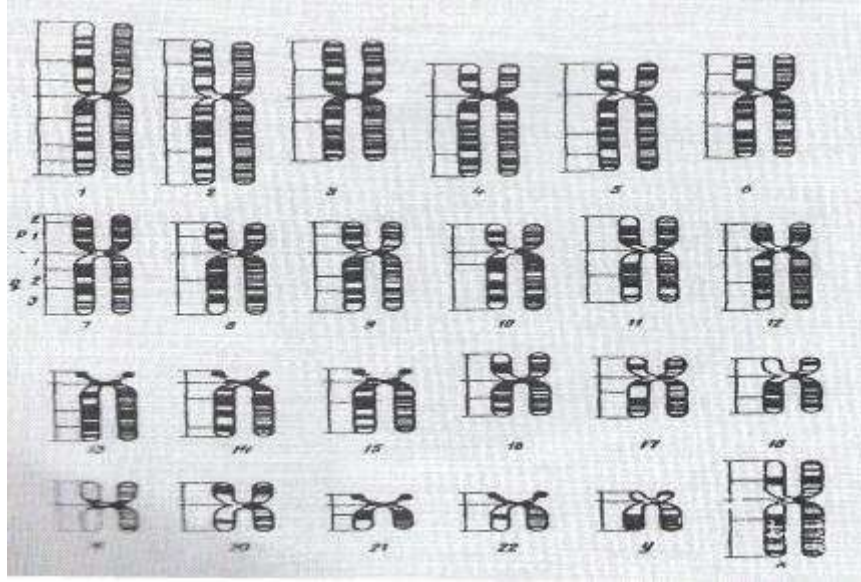


**Şəkil 3.** Nüvənin quruluşu: 1-nüvə, 2-nüvəcik, 3-xromatin, 4-daxili membran, 5-xarici membran, 6-nüvə pörəsi (məsamə), 7-pörələr kompleksi, 8-ribosom, 9-dənəvər endoplazmatik şəbəkə (C.Nəcəfov və b., 2010).



**Şəkil 4.** Eukariot (məməli) hüceyrənin quruluşu. Nüvənin orqanellası-nüvəcik aydın müşahidə olunur (F.Ayala, C.Kayger, 1987).

**Xromosomlar.** Xromosom (yunanca «xroma»-rəng, «soma»-bədən) termini biologiya elminə ilk dəfə V.Valdeyer (1888) tərəfindən daxil edilmişdir. Onların forması, morfolojiyası və sayı hüceyrənin mitoz bölünməsi zamanı (metafaza və anafaza mərhələlərində) öyrənilir (**şəkil 5**).



**Şəkil 5.** 1971-ci il Paris nomenklaturasına müvafiq olan insan xromosomlarının sxematik görünüşü (M.Babayev, 2006).

Xromosomları anilin boyaları ilə boyadıqda onların bəzi sahələri (heteroxromatin sahə) boyanı intensiv qəbul etdiyi halda, digər sahələri (euxromatin) çox zəif boyanır. Heteroxromatin sahə genetik cəhətdən qeyri-fəal (genlərə malik olmadığı üçün), euxromatin sahə isə əksinə çox fəal (genlərə malik olduğu üçün) olur. Rentgen – struktur analizinə əsasən hər bir xromosom çoxlu sayda (60-64)  $30\text{Å}$ -diametrlı xromonemlərdən təşkil olunur. Xromosomların eni 0,2-1,5 mk, uzunluğu isə 2-50 mk olmaqla, onların kimyəvi tərkibi əsasən (90-92%) nukleoproteidlərdən və nisbətən azlıq təşkil edən RNT, Fe, Mg, Ca və s. ionlardan ibarətdir.

Hüceyrə nüvəsinin elektron mikroskopu ilə müayinəsi göstərir ki, xromosom 2 ədəd çox nazik saplardan-xromatiddən təşkil olunub. Hüceyrənin həmin quruluş elementləri irsiyyətin maddi bazası hesab olunur. Dezoksiribonuklein turşusu (DNT) biopolimer birləşmə olmaqla, onun molekulu ardıcılıqla düzülən dezoksiribonukleotidlərdən (monomerlərdən) ibarətdir. Hər bir monomerin tərkibi purin, (adenin, quanin), yaxud pirimidin (sitozin, timin) əsasında, dezoksiribozadan və fosfat turşusunun qalıqından təşkil olunur. DNT-nin molekulu iki polinukleotid spiral şəklində birləşən, ardıcıl düzülmüş azot əsasında, dezoksiribozadan və fosfat turşusu qalıqından ibarət zəncirdən ibarətdir. Zəncirin birinin adenini digərinin timini (A-T), quanini isə sitozin ilə (Q-S) birləşir, həm də zəncirlə qarşılıqlı olaraq biri digərini tamamlayır ki, bu da **komplementarlıq** adlanır. Xromosomların tərkibində az miqdarda olan RNT-nin tərkibi də DNT-də olduğu kimi 4 azot əsasında (adenin, sitozin, alanin, urasil) təşkil olunmaqla, timin urasil ilə, dezoksiriboza isə riboza ilə əvəz olunur. RNT yalnız bir zəncirdən ibarətdir. Hər bir fərdin genetik informasiyası məhz

xromosomlarda yerləşir. Hüceyrələrin nüvəsində müxtəlif sayda dairəvi cisimciklər – nüvəciklər yerləşir. Nüvəciklərdə ribosomal ribonuklein turşusu (rRNT) və nüvə zülalları (histonlar) sintez olunur. Xromosomun rRNT sintez olunan sahələri nüvəciyin təşkilatçısı adlanır. Məsələn, donuzlarda nüvəciyin təşkilatçısı 8 və 10-cu xromosomlarda müşahidə olunur. Donuzların nüvəcik əmələ gətirən xromosomlarında baş verən dəyişiklik müxtəlif xəstəliklərin (ataksiya, hərəkət koordinasiyasının pozulması sindromu və s.) baş verməsi üçün zəmin yaradır.

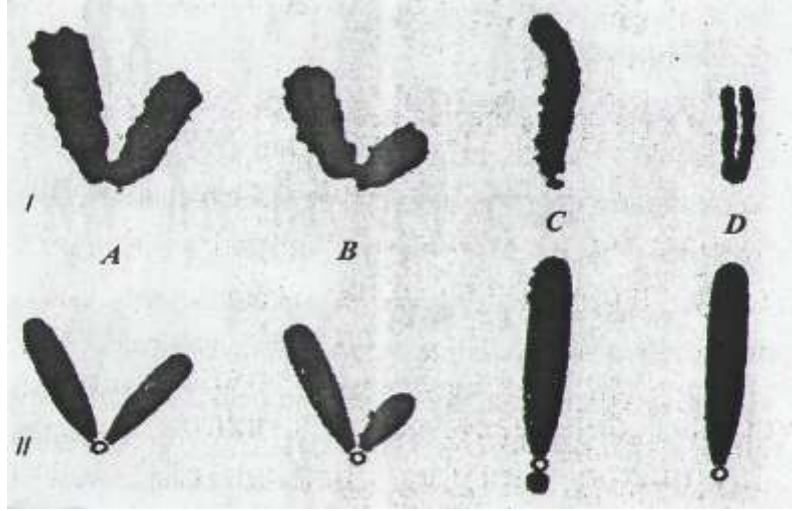
Məşhur genetiklər (S.Q.Navaşin, M.S.Navaşin, L.N. Delone, Q.A.Levitski və b.) isbat etmişlər ki, xromosomların mikroskopik müayinəsi zamanı onlar müxtəlif forma və ölçülərdə müşahidə olunur və fərdi quruluşa malikdirlər. Lakin xromosomlarda ümumi morfoloji əlamətlər də mövcuddur. Xromosomlar əsasən iki teldən – paralel yerləşən xromatid və bir nöqtədə birləşən sentromerdən-ibarətdir. Xromosomların qurtaracaq hissəsi xüsusi spesifik quruluşa malik olub, telomerdən sentromerə (xromosomları iki çiyinə ayıran xüsusi sahə) qədər olan hissəsi onun çiyini adlanır və hər bir xromosomun iki çiyini olur. Çiyinlərin uzunluğundan və sentromerin yerləşdiyi yerdən asılı olaraq xromosomlar dörd tipə bölünür (**şəkil 6**):

- **Metasentrik** – çiyinləri bərabər olan xromosomlar;
- **Submetasentrik** – çiyinləri bərabər olmayan və biri digərindən nisbətən qısa olan xromosomlar;
- **Akrosentrik** xromosomlar – çiyinlərindən biri digərindən çox qısa olan və aydın seçilməyən xromosomlar;
- **Telosentrik** xromosomların çiyinlərindən biri ya tamamilə görünmür, ya da olduqca çətin müşahidə edilir.

Xromosomların kimyəvi müayinəsi göstərir ki, onlarda iki əsas komponent – dezoksiribonuklein turşusu (DNT) və histon tipli zülallar, yaxud protaminlər (cinsiyyət hüceyrələrində) mövcuddur. Xromosomların hər birində xromonem adlanan bir tel vardır, xromonemin özü isə bir DNT molekulundan ibarətdir.

**Kariotip, onun növ xüsusiyyətləri.** Heyvan və bitki hüceyrələrinin xromosom müayinəsi nəticəsində irsiyyət və dəyişkənliyin bir sıra ümumi qanunauyğunluqları elmi əsaslarla ətraflı öyrənilmiş və müəyyən edilmişdir ki, bir növə mənsub olan müxtəlif toxumaların hüceyrələrində xromosomların sayı eyni olur. Məsələn, siçanların sümük ilişi, dalaq, limfa düyünləri, qara ciyər, böyrək, qalxanabənzər vəzi, bağırsağ epitelisi, peyer yığıcı və s. hüceyrələrində eyni forma və ölçülü 40 xromosom vardır. Xromosomlar xarici quruluşuna və funksiyasına görə bir birindən fərqlənməklə irsi xüsusiyyətləri hüceyrələrin bir generasiyasından digərinə keçir və valideynlərdən gələcək nəsə verilməsini təmin edir. Somatik hüceyrələrdə xromosomlar cüt və xromosom yığıcı diploid (2n) olur. Formasına və böyüklüyünə görə eyni olan xromosom cütünü **homoloji xromosomlar** adlanır.





**Şəkil 6.** Xromosomların formaları:  
*A-metasentrik; B-submetasentrik; C-akrosentrik; D-telosentrik*  
*I-mikro şəkillər; II-sxematik görünüşü (R.Əliyev, C.Nəcəfov və b., 2008)*

Erkək və dişi fərdlərdə xromosom yığımları yalnız bir cüt xromosoma – X (iks) və Y (iqrek) – görə bir birindən fərqlənir. Cinsiyyətə görə fərqlənən həmin xromosomlar cinsi xromosom, yaxud **qonosom**, müxtəlif cinsiyyətli fərdlərin hüceyrələrində olan eyni xromosomlar isə **autosomlar** adlanır. Müxtəlif növlərin xromosom yığımının təhlili zamanı müəyyən olunmuşdur ki, xromosomlar sayına və quruluşuna görə bir-birindən fərqli olur. Növün diploid xromosom yığımının miqdar və quruluş xüsusiyyətlərinin məcmusu **kariotip** adlanır. S.Q.Navaşinə görə kariotip – növün özünə məxsus səciyyəvi formulasıdır. Kariotipdə hər bir fərdin genetik informasiyalarının dəyişməsi nəticəsində orqanizmlərin və onların nəslinin əlamət və funksiyalarının dəyişilməsi prosesi əks olunur.

### **Sinir hüceyrəsi və onun xüsusiyyətləri.**

Orqanizmin hüceyrələrinin ümumi identikliyə malik olmasına baxmayaraq, onların bəziləri formasına, quruluşuna və funksiyalarına görə bir-birindən xeyli fərqlənir. Bəzi hüceyrələr öz fəaliyyəti zamanı sekretlər ifraz edir, digərləri-yığılmanı-təqəllüsü təmin edir, başqa bir qrup isə-sinir impulslarını keçirir. Lakin buna baxmayaraq onların hamısının quruluşunda ümumi bir qanunauyğunluq mövcuddur. Belə ki, bütün hüceyrələrin hamısı xarici membrana, sitoplazmaya, nüvəcik və xromosomlara malik olan nüvəyə, ribosomlara, mitoxondrilərə, lizosomlara və s. malikdir. Hiss üzvlərinin reseptor hüceyrələri membranının səthində xüsusi törəmənin olması, sinir və böyrək hüceyrələri isə özünün spesifik funksional quruluşa malik olması ilə digər hüceyrələrdən

fərqlənir. **Sinir hüceyrələri (neyronlar)**– uzun və qısa çıxıntıları-şaxələri ilə birlikdə sinir sisteminin başlıca prioritet morfoloji və funksional bioloji vahidi sayılır. Sinir toxuması mərkəzi sinir sisteminin əsas materialı kimi neyronlardan və neyroqliyadan təşkil olunur. Heyvanların orqanizmində orta hesabla 50 milyarda qədər neyron vardır. Neyronlar sinir sisteminin hüceyrə elementlərinin 1-15%-ni təşkil edir. Onlar formasına görə piramidəbənzər, dairəvi, ulduzvari, oval formada olur, ölçüləri isə 5-150 mkm-ə bərabərdir. Hər bir neyron cisim (soma, perikarion), dendritlərdən (latınca-«dendron»-ağac) və aksondan (latınca-«axon» – ox) ibarətdir. **(şəkil 7)**. Çıxıntılarının sayına görə neyronlar: **unipolyar** (tək çıxıntılı), **bipolyar** (iki çıxıntılı) və **multipolyar** (çox çıxıntılı) qruplara bölünür. Onurğalılarda əsasən bipolyar və multipolyar neyronlara təsadüf olunur. **Dendritlər** adətən çoxlu sayda, **akson** isə tək olur. **Neyronlar nüvəsinin iri, mitoxondrilərin çox və neyrofibrillərin olması, torlu aparatın güclü inkişaf etməsi, beyinin bəzi şöbələrində isə sekretor fəaliyyət göstərməsi ilə somatik və cinsiyyət hüceyrələrindən fərqlənir.** Sekretor neyronlar mukoproteid və qlikoproteid təbiətli sekret ifraz edir. Neyronların əsas funksiyası reseptorlardan və başqa sinir hüceyrələrindən siqnalları qəbul etməkdən, informasiyaları hazırlamaqdan və impulsları sinir, əzələ və sekretor hüceyrələrə ötürməkdən ibarətdir. Neyronlar 3 əsas qrupa bölünür:

1. **Hissi (sensor, afferent, affektor,)** neyronlar – daxili və xarici mühətdən siqnalları qəbul edir.

2. **Assosiativ** (aralıq, vasitəçi) neyronlar-müxtəlif sinir hüceyrələrini əlaqələndirir.

3. **Hərəkət (efferent, effektor, motor)** neyronlar – siqnalları mərkəzi sinir sisteminin yuxarı şöbələrindən aşağı şöbələrə, yaxud irsi orqanlara ötürür. Neyronlar bir-biri ilə müxtəlif tipli **sinapslarla** əlaqələnir və onlar astronomik rəqəmlərlə ifadə olunur ( $10^{15}$ - $10^{16}$ ). Sinapsların əsas hissəsi neyronun dendritlərində, nisbətən az hissəsi-somada, ən az hissəsi isə-aksonda yerləşir. Yerləşməsindən asılı olaraq sinapslar 3 qrupa - **aksodendritik (dendritlərdə yerləşən), aksosomatik (somada-cisimdə yerləşən) və akso-aksonal (aksonlarda yerləşən)-bölünür.** Heyronlarda oyanma yalnız bir istiqamətdə-dendritlərdən somaya və aksona doğru nəql olunur. Başqa toxumalardan fərqli olaraq sinir toxumasında neyronlardan başqa digər hüceyrələr də mövcuddur. **Neyroqliya**-sinir toxumasının əsas kütləsini təşkil **edən qlial elementlərdən** (hüceyrələrdən) ibarət olub, neyronlar arasındakı bütün boşluğu doldurur və köməkçi funksiyaları yerinə yetirir. Anatmik cəhətdən onlar 2 qrupa-**oliqodendritlər** və **astroitlər** (beyində neyronun cismi ilə kapilyarların arasında yerləşir) və **Şvannov hüceyrələri** (periferik sinir sistemində yerləşir, millin əmələ gətirən qlial hüceyrələrdən əmələ gəlir)-bölünür. Bunların hər ikisi birlikdə aksonların ətrafında möhkəm millin qişasını əmələ gətirir. Neyronlardan fərqli olaraq astorositlər və digər qlial hüceyrələr bölünmə xassələrinə malikdir. **Qliya** –mərkəzi sinir sistemində dayaq və müdafiə funksiyalarını yerinə yetirir. Neyron və neyroqliya arasında 15-20 nm uzunluğunda yarıqlar vardır ki, onlar da maye ilə dolu olan interstisial boşluq əmələ gətirir. Neyronlararası mərkəzi

sinapslarda təsir potensialı postsinaptik neyronunda yaranır, həm oyaqıcı, həm də tormozlayıcı xüsusiyyətə, həmçinin kimyəvi, elektrik və qarışıq keçiricilik mexanizminə malikdir. Müəyyən funksiyaları yerinə yetirən və onu tənzimləyən neyronlar qrupu *sinir mərkəzi* adlanır və oyanmanın ləng nəql edilməsi, ritminin və gücünün transformasiya olunması, sıx qıcığa seyrək və əksinə cavab verməsi, daimi tonusa malik olması, irradiasiya (impulsların neyronlara paylanması), oyanmanın yalnız bir istiqamətdə-afferent neyronun aralıq neyron vasitəsilə efferent neyrona nəql olunması və s.-xassələri ilə səciyyələnir.

Sinir sistemi orqanizmin fəaliyyətini onun genetik homeostazi və xarici mühitlə əlaqəsi formasında idarə edir, daimi nəzarətdə saxlayır və tənzimləyir. Onun əsas aparıcı elementi sayılan neyronların fizioloji funksiyaları və beyinin keçirici sistemlərinin sxemi əvvəlcədən *genetik olaraq proqramlaşdırılır*. Həm hüceyrədaxili proseslər, həm də neyronlar arasındakı əlaqə hüceyrələrin genetik ixtisaslaşması ilə müəyyənləşdirilir. Məsələn, görmə aparatının neyronları yalnız özünün ikinci neyronları ilə əlaqəyə girir. Onlar eşitmə və s. sistemin neyronları ilə heç bir əlaqəyə girmir. Bu hal beyinin bütün şöbələrini və orqanların neyronları üçün spesifik xarakter daşıyır və çox böyük əhəmiyyətə malikdir. Genlərin dəsti (yığılımı) inkişafda olan sinir hüceyrələrinin hansı tipə və sinir kələfinə aid olacağını əvvəlcədən müəyyənləşdirir. Neyronların hansı quruluşa, formaya, xassələrə malik olması da genetik determinasiyaya uyğun olaraq formalaşır. Sinir kələflərinin 3 genetik determinasiya olunmuş tipi-*ierarxik, lokal və divergent* – ayırd edilir.

*İerarxik sinir kələfləri (toru)*– neyronlararası əlaqə yaradan sensor və lokomotor liflərdə mövcuddur. Bu zaman sinir sisteminin yuxarı şöbəsinə daxil olan impulslar orada sintez və analiz olunduqdan sonra əvvəlcə birinci, sonra isə ikinci, üçüncü və s. neyronlara, oradan isə onurğa beyinin spesifik motor-hərəkət neyronları ilə işçi orqana-əzələyə ötürülür. Beləliklə, informasiyaların işçi orqana ötürülməsi *ierarxik səviyyədə*-yuxarı hökumət sisteminin (baş beyinin) neyronlarından aşağı-ona tabe olan liflərə ötürülməsi üçün konkret komanda-əmr verilir və onlar əzələlərin müəyyən qrup hüceyrələrinə ötürülür. Bu sistem informasiyaların çox dəqiq və çevik ötürülməsini təmin edən ən fəal determinasiya olunmuş neyron qrupu sayılır. Həmin prosesdə *konvergensiya* (bir səviyyənin bir neçə neyronu digər səviyyənin həmin sayda neyronları ilə əlaqəyə girir), yaxud *divergensiya* (bir səviyyənin neyronunun digərinin çoxlu sayda neyronları ilə əlaqəyə girməsi) nəticəsində informasiyalar filtrasiya olunur (süzülür) və siqnallar çox güclənir. Neyronların yaralanmalar, xəstəliklər, insult, şişlər zamanı informasiyaları keçirmə qabiliyyəti itdikdə, yaxud çox zəiflədikdə konvergensiya və divergensiya onların «köməyinə çataraq» bəzi şanslar verir. Belə ki, bir səviyyənin neyronları nisbətən məhv edildikdə, zədələnmiş hüceyrələr fəallaşır və onların da funksiyalarını öz üzərlərinə götürürlər. İerarxik sistemi təkcə sensor və motor liflər üçün deyil, həm də başqa sistemlər üçün də müvafiq köməklik göstərir və onlarla ittifaqa (alyansa) girir.

**Lokal kələf(tor)**– neyronların aksonlarının qısa olması nəticəsində elektrik ionları istənilən səviyyədə paylana bilmir və neyronların təsir sferasının zəif olması, işçi orqanlara gedən neyronlara ləngidici, yaxud oyanma təsiri göstərməsi ilə səciyyələnir.

**Divergent sinir toru** – bir neyronun çoxlu sayda neyronlara vahid çıxış yolu ilə əlaqə yaratması və divergensiyanın kulminasiya həddinə çatması ilə xarakterlənir. Bu qrupa mənsub olan neyronlar və sinir toru orta beyində və beyin kötüyündə yerləşir. Bunların ən üstün cəhəti çoxlu neyronlara dərhal təsir etmək və onların əksəriyyəti ilə əlaqə yaratmaqdan, «təşkilatçı» «rejissor» rolunu icra etməkdən ibarətdir. Həmin keyfiyyətlərinə baxmayaraq divergent genetik determinasiyalı sinir torları orqanizmdə mövcud olan sinir torlarının çox cüzi hissəsini təşkil edir.

**Nefronlar** – böyrəklərin funksional vahidi olub, qabıq maddəsində yerləşir, olduqca mürəkkəb, lakin həyati vacib ifrazat (sidik ifrazı) prosesini yerinə yetirir. Hər bir nefronun içərisində malpigi yumaqcığı olan Şumlyanski-Boymen kapsulası, toplayıcı və çıxarıcı kanalcıqlar sistemi vardır. Şumlyanski-Boymen kapsulası visseral (damar torunun üstünü örtən) və parietal (kubşəkilli) vərəqlərdən ibarətdir. Nefron çox mürəkkəb quruluşa malik olmaqla, onun aşağıdakı hissələri vardır:

-Birinci cərgə (dərəcəli) – proksimal-qıvrım kanalcıqlar (böyrəyin qabıq qatında yerləşir);

-Henli ilgəyinin qalxan və enən dizləri;

-İkinci cərgə (dərəcəli)– distal qıvrım kanalcıqlar;

-Yukstaqlomerulyar (hüceyrələr) kompleks (qabıq və beyin maddəsinin sərhəddində yerləşir, renin və prostoqlandin hormonu ifraz edir). Bu kompleks malpigi yumaqcığını əmələ gətirən gətirici və aparıcı damarlar zonasında yerləşən mioepitelial mənşəli hüceyrələrdən ibarətdir. İnsanın böyrəyində 1,25, qaramalda-4, donuzda-1,5, qoyunda isə - 1 milyon nefron vardır. Üzvi maddələrin və duzların mübadiləsi nəticəsində əmələ gələn son məhsullar, yabançı maddələr və suyun artıq hissəsi məhz nefronlar vasitəsilə ifraz (**ekskresiya**) olunan sidiklə orqanizmdən ixrac olunur. 6-10 litr qandan 1 litr **ilk (provizor) sidik**, 90 litr ilk sidikdən isə 1 litr **son sidik** əmələ gəlir. Plazmadan fərqli olaraq ilk sidikdə zülallar və qanın şəkilli elementləri olmur. İnkədə 1 sutkada 540-1800 litr ilk sidik filtrasiya olunur, 15 litr son sidik üçün böyrəklərdən 18.000 litr qan keçməlidir.

### 2.3. Çoxalmanın sitoloji və genetik aspektləri

Hazırda planetimizdə mövcud olan bütün heyvanat aləminin, o cümlədən məməlilərin irsiyyətinin, nəslinin, genetik fondu və populyasiyalarının dayanıqlı davam etməsinin dialektik əsasını çoxalma prosesi təmin edir və tənzimləyir.

**Çoxalma-reproduktiv funksiya** – olduqca mürəkkəb bioloji proses olub, heyvanların nəsil verməsi və növünün, onun xarakterik əlamət və keyfiyyətlərini saxlayan şərtsiz reflektor reaksiyaların məcmuundan ibarətdir. heyvanların çoxalma

qabiliyyəti onların təsərrüfat əhəmiyyətini xarakterizə edən ən başlıca göstəricidir. Ali heyvanlar cinsi yolla çoxalır. Bu zaman erkək və dişi cinsiyyət hüceyrələrinin birləşməsindən (*qametlərdən*) *ziqota* əmələ gəlir. Ziqotadan isə embrional inkişaf nəticəsində yeni orqanizm-*embrion* inkişaf edir. Cinsiyyət hüceyrələrinin əmələ gəlməsi və sonrakı proseslərin hamısının dinamikası *çoxalma– reproduktiv* üzvləri vasitəsilə həyata keçirilir və dişi fərdlərdə *cinsiyyət tsikli, mayalanma, boğazlıq, doğuş və doğumdan sonrakı dövrlə* müşayiət olunur. Çoxalma prosesi bütünlükdə bilavasitə genlərin iştirakı, daimi nəzarəti ilə həyata keçirilir və neyrohümmoral yolla tənzimlənir. Bu proseslərin hər biri genetik xarakter daşdığı üçün ayrı-ayrı heyvan növlərində kəmiyyət və keyfiyyət əlamətlərinə görə bir-birindən fərqli olur. Laktasiya prosesi-südü əmələ gəlməsi (laktopoez) və ixrac olması reproduktiv çoxalma ilə bilavasitə qarşılıqlı əlaqədə olan proses sayılır. Çoxalmada ən vacib amillər sayılan erkək və dişi qametlərin heyvanların postnatal inkişafının nisbətən əvvəlki cinsiyyət yetişkənliyi dövründə əmələ gəlir. Spermatogenez və ovogenez ümumi bioloji xüsusiyyətlərə malik olsalar da, öz fərqli xüsusiyyətləri ilə səciyyələnilir. Yaxşı yemləmə və bəsləmə şəraitində heyvanlarda ilk cinsiyyət reaksiyaları başlayır ki, bu dövr *cinsiyyət yetişkənliyi* adlanır. Bu zaman erkəklərdə cinsiyyət orqanları tam inkişaf edir, yumurtalıq və toxumluqlarda cinsiyyət hüceyrələri əmələ gəlir, heyvanda cinsiyyət əlamətləri (oyanma, cinsiyyət refleksləri və s.) yaranır, hormonlar ifraz olunur, dişilərdə isə cinsiyyət yollarında dəyişikliklər başlayır.

*Cinsiyyət yetişkənliyi* zamanı cinsiyyət aparatının morfoloji və funksional cəhətdən formalaşması, erkəklərdə dişiləri mayalandırma, dişilərdə isə ziqotanı yaratma və boğazlıq qabiliyyətinin olmasından ibarət prosesdir, təsadüfi və qəflətən xarakter daşımır, orqanizmin fərdi inkişafı nəticəsində yaranır və tam irsi və növdaxili xarakter daşıyır. Bu proses zamanı cinsiyyət orqanları tədricən inkişaf edir, böyüyür, formalaşır və ikinci cinsiyyət əlamətləri yaranır. Cinsi yetişkənlik müddəti heyvanın növündən, genetik statusundan, cinsindən, yemlənmə, saxlanma şəraitindən və iqlim amillərindən asılı olaraq müxtəlif olur. Dişi heyvanlarda cinsiyyət yetişkənliyinin müddəti (aylarla) aşağıdakı kimidir:

dəvədə (mayada)-9-12

düyədə-6-9

dayçada-16-18

qoyn və keçidə-5-8

donuzda-5-8

itdə-6-8

pişikdə və dovşanda-4-5

eşşəkdə-12-15

Erkəklərdə də cinsiyyət yetişkənliyi təxminən həmin yaşlarında başlayır. Cinsi yetişkənlikdə hipofizin-follikulastimullaşdırıcı (FCH) və lyuteinləşdirici (LH) hormon əsas rol oynayır. Bu prosesdə mərkəzi sinir sistemi (hipotalamusun preoptik nahiyəsi, badamvari nüvəsi və beyinin limbik sistemi) də iştirak edir. *Cinsiyyət yetişkənliyi orqanizmin fizioloji cəhətdən tam inkişaf etməsindən əvvəl başlayır, vaxtından əvvəl cütləşmə nəticəsində həm ananın,*

***həm də embrionun normal inkişafı ləngiyir, balasalma müşahidə edilir, zəif bala doğulur.*** Bu baxımdan heyvanların ***fizioloji yetişkənlik*** dövründə cütləşməsi reproduktiv çoxalmada ən vacib şərt sayılır və xüsusi təsərrüfat əhəmiyyəti kəsb edir.

***Fizioloji yetişkənlik*** – cavan erkək və dişi heyvanlarda həmin növ cinsə mənsub olan yaşlı fərdin diri kütləsinin 70-75%-ni təşkil etdiyi və ona məxsus əlamətlərin formalaşdığı dövr hesab olunur. Yetişkənliyin bu növü heyvanların yaşına, diri kütləsinə və cinsiyyət orqanlarının inkişaf dərəcəsinə görə təyin edilir və heyvanlarda onun müddəti aşağıdakı kimidir (aylarla):

dəvədə – 40  
dayçada – 36  
düyədə – 16-18  
qoyun və keçidə – 12-18  
donuzda 9-12  
it və pişikdə 10-12  
dovşanda – 4-8  
eşşəkdə 30-32

***Cinsiyyət tsikli***– cinsi yetişkən dişi heyvanlarda çoxalma ilə əlaqədar olaraq əmələ gələn mürəkkəb neyrohumoral reflektor və periodik olaraq təkrar olunan kompleks morfoloji, fizioloji və biokimyəvi dəyişikliklər kompleksindən ibarət olub, çərəaxıtma, ümumi cinsi oyanma, hövrəgəlmə və ovulyasiya ilə xarakterlənir və 2 qrupa bölünür: 1. ***Politsiklik-(çox dövrlü) cinsiyyət tsikli*** (boğazlıq əmələ gəlmədikdə bütün il boyu vaxtaşırı fasiləsiz olaraq davam etməklə madyan, inək, camış, qoyun, keçi, donuzda müşahidə edilir); 2. ***Monotsiklik (tək dövrlü) cinsiyyət tsikli ildə 1, bəzən isə 2 dəfə olur*** (it, pişik və vəhşi heyvanlarda baş verir). Bu dövr dişilərin cinsiyyət orqanlarında, ümumilikdə isə bütün orqanizmdə bir oyanma dövründən digərinə qədər olan dəyişikliklərlə xarakterlənir və 3 mərhələ –***oyanma, tormozlanma və müvazinət*** ilə müşayiət olunur. Oyanma dövrünün özü isə 4 fenomen– ***çərəaxıtma, cinsiyyət oyanması (ümumi reaksiya), hövrəgəlmə, follikulaların yetişməsi və ovulyasiya*** ilə növbələşir. ***Oyanma*** mərhələsində bütün reflekslərin hamısı cinsiyyət refleksinə tabe olur. ***Çərəaxıtma***– cinsiyyət yollarının epiteli hüceyrələrinin və balalığın borulu-alveolyar vəzilərinin fəaliyyətinin güclənməsi nəticəsində cinsiyyət orqanlarında selikli mayenin axmasından ibarətdir.

***Cinsi oyanma***– cinsiyyət hormonlarının sinir sisteminə təsiri nəticəsində narahatlığın, iştahasızlığın, məhsuldarlığın azalmasının, südün duzlu olmasının, çürüməsinin və ağız südünü xatırlamasının baş verməsidir. ***Hövrəgəlmə*** – dişi heyvanın erkək heyvana qarşı müsbət cinsiyyət reaksiyasının yaranması, onun erkək fərdə yaxınlaşması, cinsiyyət aktı vəziyyəti alması ilə səciyyələnir.

***Erkək heyvanlarda cinsiyyət orqanlarına*** toxumluqlar (didimis, erkək cinsiyyət vəziləri), toxumluq (xaya) artımları (epididimis), toxumaparan kanallar, toxum kisəcikləri, əlavə cinsiyyət vəziləri (qovuğabənzər, soğanaq, kuper-prostat vəziləri) və erkək cinsiyyət üzvü (penis) aiddir. Xayalar cüt orqan olub öz artımı ilə birlikdə xaya torbasında yerləşərək spermatozoidlərin və

hormonun hazırlanmasına xidmət edir, müdafiə və termorequlyasiya funksiyalarını yerinə yetirir, çoxlu sayda qıvrım kanalcıqlara malikdir. Yaşlı qabanın bir xayasında həmin kanalcıqların uzunluğu 3000 m-dir. Cinsi yetişkənlik dövründə mütəmadi olaraq xayalarda spermiyalar hazırlanır. Onlar 6-8 gün xaya artımında yerləşərək burada yetişir və toxumaparan kanalın divarındakı əzələlərin yığılması nəticəsində həmin kanala keçir. Spermatogenezin davam etmə müddəti aşağıdakı kimidir (günlərlə):

- buğada – 54
- qoçda – 49
- donuzda (qabanda)– 34
- ayqırda – 42
- dəvədə – 56
- dovşanda – 41
- xoruzda – 25

Spermanın-erkəklərdə cinsiyyət aktı zamanı ifraz olunan mayenin hidrogen ionlarının koesentrisiyası – pH=6,5-6,9 olur.

Kənd təsərrüfatı heyvanlarının *dişi cinsiyyət üzvlərinə* yumurtalıqlar, yumurtalıq boruları, balalıq, balalıq buynuzları və dəhlizi (vagina), xarici cinsiyyət orqanları (cinsiyyət dodaqları, klitor) aiddir. Mayalanma yumurta borularında, dölün inkişafı isə-balalıq buynuzlarında gedir. Yumurtalıqlar mürəkkəb orqan olmaqla follikulalardan və sarılıq cisimlərindən ibarət olan qabıq (follikulyar) və beyin (damarlı) maddələrə ayrılır. Ovogenez prosesi follikulalarda baş verir, yumurtalığın qabıq maddəsində oooqoniya hüceyrələrindən oositlər, onlardan isə yumurta hüceyrələri formalaşır.

*Cinsiyyət aktı (koitus)*– şərti və şərtsiz reflekslərin mürəkkəb kompleksi olub, spermanın əlavə cinsiyyət vəziləri sekretlərinin erkəklərin cinsiyyət aparatından ixrac edilməsi və onların dişilərin cinsiyyət aparatına yeridilməsindən ibarətdir və 4 əsas refleksdən – *ereksiya, qucaqlama, birləşmə* və *eyakulyasiya* təşkil olunur. Bu reflekslərin hamısı qeyri-şərti reflekslərə aiddir. Bütün şərtsiz reflekslərin məcmuu hər bir normal orqanizmin tabe olduğu və təkamül nəticəsində qazandığı bioloji qanundan ibarət olmaqla, cinsiyyət yetişkənliyi ilə eyni dövrdə yaranan *cinsiyyət instinktindən* ibarətdir. Dişi fərdlərdə cinsiyyət instiktinti follikulaların yetişməsindən əvvəl, erkəklərdə isə spermogenezin başlaması dövründə yaranır. Orqanizmin cinsiyyət hormonlarına qarşı reaksiyası *cütləşmə* formasında təzahür edir. Cütləşmə yalnız təbii mayalanmaya aid olmaqla, süni mayalanma ilə heç bir əlaqəsi yoxdur, çünki bu proses iki müxtəlif cinsiyyətə malik olan fərdlərin qarşılıqlı münasibətindən ibarət olan bir prosesdir. Bu zaman görmə, eşitmə, hiss etmə və taktil oyanmaları cinsiyyət aktı reflekslərinin yaranmasına başlıca zəmin yaradır.

*Ereksiya refleksi* – müvazinət halına nisbətən qan damarları ilə penisə bir neçə dəfə artıq qanın gəlməsi və onun mağaralı cisminin və venoz kavernalı sahəsinin qanla çox güclü təchiz olunması və möhkəmlənməsinin tədricən baş verməsi ilə səciyyələnir.

**Qucaqlama refleksi** – törədicinin dişi fərdin üzərinə qalxması və ön ətrafları ilə onu qucaqlamasından ibarət olub, ayqırlarda və donuzlarda çox güclü, buğa, təkə və qoçlarda isə nisbətən zəif nəzərə çarpır. Bu refleks də irsi və növdaxili xarakter daşıyır, bəzi variasiyalara malikdir, eyni vaxtda birləşmə refleksi yaranır, törədicinin fəal hərəkəti nəticəsində **penis vaginaya daxil olur (immitzio)**, onun dinamik hərəkəti (**friksio**) nəticəsində termiki və mexaniki reseptorları qıcıqlanır və **eyakulyasiya** başlayır. **Vaginal myalanma** qrupuna aid olan heyvanlarda koitus qısa, ejakulyasiya sinxron olmaqla, sperma balalıq boynuna daxil olur. Bu qrupun tipik nümayəndələri iri və xırda buynuzlu heyvanlar, bütün antilop növləri və dovşanlar sayılır.

**Balalıq mayalanması** qrupuna aid olan heyvanlarda sperma bir başa balalığa daxil olur (at, eşşək, donuz, pişik, itlər və tülkülər), onlarda koitus nisbətən uzun çəkir, ejakulyat asinxron xarakterlidir. Göründüyü kimi, müxtəlif mayalanma tipinə malik olan heyvanlarda cinsiyyətli aktı fərqli xüsusiyyətə malikdir (**cədvəl 4**).

*Cədvəl 4.*

**Müxtəlif mayalanma tipinə malik olan heyvanlarda cinsiyyət aktının fərqlənməsi (A.P.Studensov və b., 1980)**

Cinsiyyət aktı (koitus)	Balalıq mayalanması	Vaginal mayalanma
Koitusun müddəti	Uzun	Qısa
Eyakulyasiya	Dəqiqələrlə hesablanır	Saniyələrlə hesablanır
Eyakulyatın həcmi	Böyük	Kiçik
Spermiyalarm konsentrasiyası (qatılığı)	Azacıq	Böyük
Əlavə cinsiyyət vəziləri	Yaxşı inkişaf etmişlər	Zəif inkişaf etmişlər

Vaginal tipli mayalanmaya malik olan heyvanlarda koitusun qısa müddətli olmasının səbəbi spermiyanın xaya artımından genişlənmiş ampulabənzər toxumaparan kanala daxil olub oradan vaginaya gətirilməsi zamanı birləşmə refleksinə qədər ləngimənin baş verməsidir. Spermiyanın ləngiməsinin səbəbi isə məhz toxumçıxarıcı kanalın genişlənmiş ampulabənzər quruluşa malik olmasıdır. Buğa, qoç və təkədə cinsiyyət aktı ilə ejakulyasiya eyni vaxtda baş verərək 2-10, antiloplarda isə-10-15 saniyə davam edir. Ayqırın və eşşəyin cinsiyyət aktı 1-3 dəqiqə, ejakulyasiya isə-5-10 saniyə, donuzda bu göstəricilər müvafiq olaraq 10-15 və 7-8 dəqiqə davam edir. Dəvələr cinsiyyət aktını yatılı vəziyyətdə



arxa-arxaya birləşməklə davam etdirir, proses 13-14 dəqiqə davam edir. Bütün heyvanlardan fərqli olaraq cinsiyyət reaksiyası erkək dövərdə olduqca aqressiv formada keçir. Bu proses əsasən ilin soyuq qış aylarında baş verir. Həmin dövərdə erkək dəvə yemdən tamamilə imtina edir, çox güclü, köpüklü tüpürçək əmələ gəlir, insanlara hücum edir və uzaq məsafədən onlara tüpürür. El arasında buna «nər qızıb» deyirlər. Nər insan üçün çox təhlükəli olduğu üçün həmin dövərdə bir neçə gün onun ön ətraflarını möhkəm çidarlayır, cinsiyyət reaksiyası tamamilə söndükdən sonra onu çidardan azad edirlər. Buna oxşar reaksiya buğada, xüsusilə kələdə də müşahidə olunur. Hövrəgəlmə aktı başladığında kələ olmadıqda camışlar onu axtarır, bəzən isə onu tapana qədər uzaq məsafəyə miqrasiya edir. İtdə və digər yırtıcı vəhşi ət yeyən heyvanlarda (canavar, tülkü, çaqqal, yenot və s.) koitus nisbətən uzun, bəzən isə 2 saata qədər davam edir və bu müddət ərzində onlar birləşmiş vəziyyətdə olur. Şirlər də koitusu yatılı vəziyyətdə keçirir. Lakin koitus zamanı erkəklər sakit davrandığı halda, dişilər ona qarşı olduqca aqressivlik göstərir, sanki onunla dava etməyə çalışır. İnsanda koitus sinir tipindən və temperamentlik dərəcəsiindən asılı olaraq ayrı-ayrı fərdlərdə bir-birindən xeyli fərqlənir və müxtəlif müddət davam edir.

Çoxalma prosesi ilə əlaqədar bütün reaksiyalar sonda mayalanma və ən həlledici, olduqca mürəkkəb və nəslin davamçısı, irsiyyətin ən dayanıqlı daşıyıcı sayılan **boğazlıqla** yekunlaşır. **Boğazlıq (qaviditas)** – irsiyyətin sitoloji əsası sayılan xromosom və genlərin vasitəsilə əlamət və xassələrin valideynlərdən gələcək nəsil törəmələrinə keçməsi prosesinin əsas və ən birinci təminatçısı sayılan mürəkkəb fizioloji prosesdir. Bu proses ziqotanın əmələ gəlməsindən balanın doğulmasına qədər dişi fərdlərin orqanizmində baş verir və praktiki olaraq onun başlanğıcı sonuncu mayalanma hesab olunur. Boğazlıq balalıqda bir və ya bir neçə dölün inkişaf etməsindən asılı olaraq **birdöllü (ilk doğuş)** və **çoxdöllü** (əgər baş versə sonrakı təkrar doğuşlar) formaya bölünür. Gedişinə görə boğazlığın **fizioloji** (ana və dölün normal fizioloji vəziyyətinin davam etməsi) və **patoloji** (ananın və inkişafda olan dölün orqanizmində gedən fizioloji proseslərin pozulması və patologiya ilə müşayiət olunması) formaları ayırd edilir. Ana bətnində dölün inkişafında 3 əsas mərhələ mövcuddur:

1. **Blastosistlər (blastula) mərhələsi**– mayalanmadan ziqotanın yumurtalıq (fallop) borusundan balalığa daxil olması və inkişafı ilə xarakterlənir və 10 gün davam edir.

2. **Embrional (rüşeym) dövrü** rüşeymin balaətrafi pərdələrlə (ətənə ilə) birləşməsi ilə səciyyələnir, 11-ci sutkadan 40-cı sutkaya qədər davam edir.

3. **Fetal (döl) dövrü**– dölün böyümə və inkişafı ilə səciyyələnir və doğuma qədər olan mərhələni əhatə edir. Bəzi müəlliflər (A.P.Studensov və b., 1980) heyvanların boğazlığına digər-**postfetal-dövrü** də (doğumdan

fizioloji yetişkənliyə qədər olan dövr) əlavə edirlər. Əlbəttə, bu dövr bir növ məcazi mənə daşır. Boğazlığın müddəti inəkdə -285 (240-311), qoyun və keçidə-150 (146-160), donuzda 114 (110-140), madyanda -340 (307-412), eşşəkdə- 380 (360-390), dəvədə-365 (335-395), camışda-307 (300-315), itdə və canavarda – 62 (59-65), fildə-660, su itində-456, zürafədə-420, Şimal marallarında-225 (195-243), ayıda-200, pələngdə-154, pişikdə-58 (55-60), dovşanda-51 (50-52), gəmiricilərdə-22 (20-25) sutkadır. Ümumiyyətlə, heyvanların çoxalma funksiyalarının göstəriciləri bir-birindən xeyli fərqlənir (**cədvəl 5**).

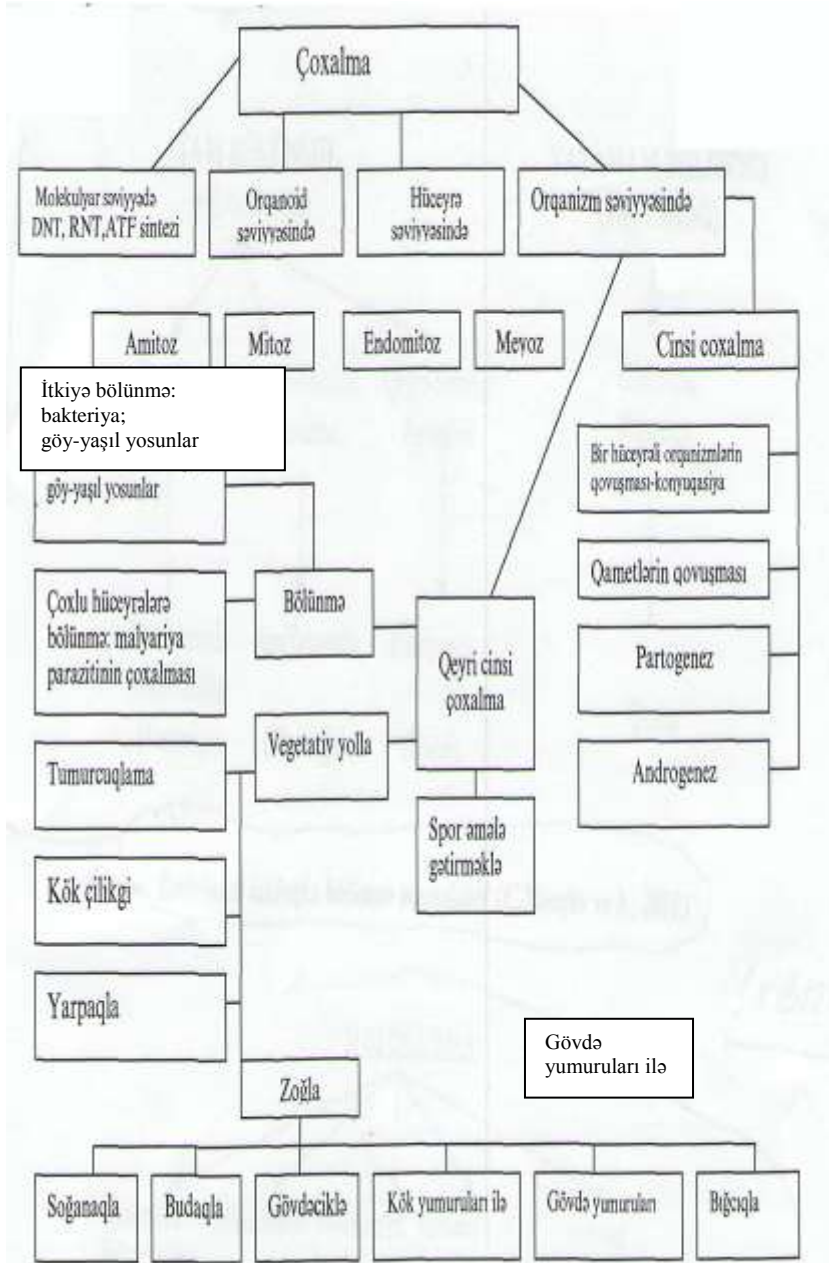
*Cədvəl 5.*

**Heyvanların çoxalma funksiyalarının əsas göstəriciləri (A.A.Sisoyev, 1980)**

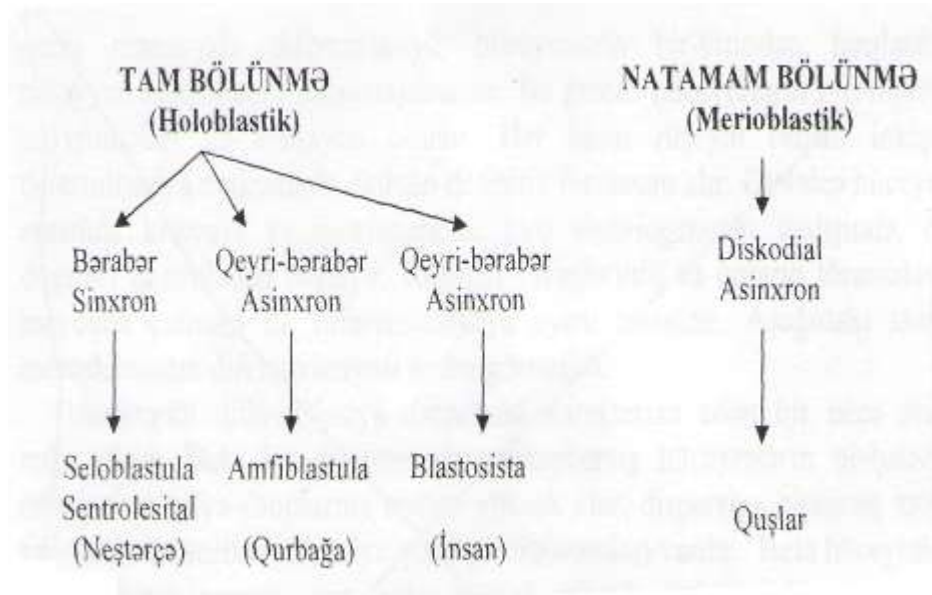
Heyvanın növü	İlk mayalanmanın optimal müddəti (aylarla)	Cinsiyyət tsiklinin davamiyyəti (günlərlə)	Hövrəgəlmənin davamiyyəti (saatlarla)	Ovulyasiyanın müddəti	Boğazlığın orta hesabla müddəti (günlərlə)
<b>At</b>	36-48	20-21	48-114	Hövrəgəlmənin sonuna 1-2 gün qalmış	340
<b>İnək</b>	16-18	18-22	12-18	Hövrəgəlmənin sonuna 10-15 saat qalmış	285
<b>Qoyun və keçi</b>	12-15	16-17	24-36	Hövrəgəlmənin 1-ci sutkasının sonuna qalmış	150
<b>Donuz</b>	8-11	20-21	48-72	Hövrəgəlmənin 2-ci sutkasında	114

Canlı orqanizmlər öz nəslini çoxalma yolu ilə davam etdirməklə bütün əlamət və xassələrini gələcək nəsillərə ötürür. Hüceyrənin bölünməsi çox

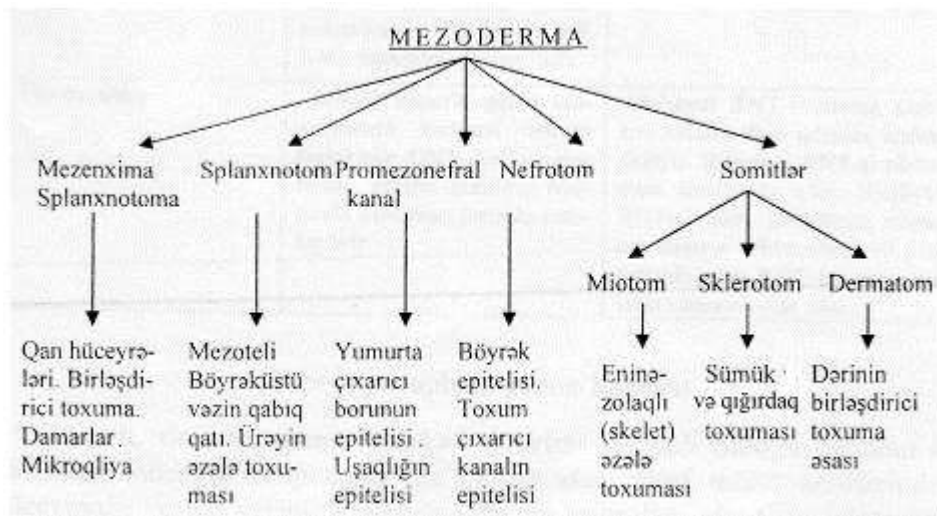
mürəkkəb fizioloji proses olmaqla orqanizmlərin qeyri-cinsi və ya vegetativ çoxalmasının əsas məğzini təşkil edir. Tək hüceyrəli orqanizmlərdə çoxalma prosesi başlanğıc ana hüceyrənin iki qız hüceyrəyə bölünməsi nəticəsində baş verərək *sadə*, yaxud *amitoz bölünmə* adlanır. Çoxhüceyrəlilərdə isə çoxalma prosesi mürəkkəb və mərhələli xarakter daşıyaraq hüceyrələrin iki qız hüceyrəyə bölünməsi ilə müşayiət olunur və *mitoz*, yaxud *kariokinez* bölünmə adlanır. Kariokinoz-hüceyrənin nüvəsinin və sitoplazmasının bölünməsi proseslərindən ibarətdir. Təkamül prosesi zamanı orqanizmin əlamət və xassələrinin nəsli ötürülməsi üç əsas mexanizmlə – *mitoz*, *meyoz* və *mayalanma* – həyata keçirilir (sxem 3,4,5).



**Sxem 3.** Çoxalmanın formaları



**Sxem 4.** Embrional inkişafın bölünmə mərhələləri (C.Nəcəfov və b., 2010)



**Sxem 5.** Mezodermənin differensiasiya prosesinin sxemi (C.Nəcəfov və b., 2010)

## 2.4. Mitoz və onun xüsusiyyətləri

Orqanizmlərin inkişafının, orqan və toxumaların differensiasiyasının əsasını hüceyrələrin çoxalması, həmçinin bir hüceyrə nəslinin digəri ilə əvəz olunması

təşkil edir. Bədənin bütün somatik hüceyrələrini müxtəlif nəsillərin hamısında eyni miqdarda genetik material təşkil edir. Həmin genetik material xüsusi bölünmə mexanizminə – *mitoza* malikdir. Mitoz prosesində iki əsas mərhələ – *interfaza* və *xüsusi mitoz* ayırılır.

*İnterfaza*- mitozun sələfi olmaqla üç mərhələ-*sintez önü (presintetik) (Ç<sub>1</sub>), sintez (S), postsintez-sintezdən sonrakı (Ç<sub>2</sub>)* – ilə müşayiət olunur. Ç<sub>1</sub>-mərhələsində (presintetik) hüceyrədə onun quruluşunu və bölünməsini təmin edən zülal, RNT və s. toplanır. Bu mərhələ nisbətən uzun müddət (10 saatdan bir neçə günə qədər) davam etməklə mRNT (məlumat RNT-si), fermentlər və digər hüceyrə komponentlərinin sintezi və DNT molekulunun sintezinə hazırlıq mərhələsi sayılır. S – mərhələsində DNT sintez olunmaqla xromosomların autoreproduksiyası (öz-özünə ikiləşməsi) başlayır və ikinci xromatidlər əmələ gəlir. Bu zaman proses 6-10 saat davam etməklə nüvədə DNT molekulu 2 dəfə artır, zülal və RNT sintezi davam edir. Ç<sub>2</sub>-mərhələsində DNT-nin və zülalların sintezi davam edir, enerji toplanır. Bu mərhələ 3-4 saat çəkməklə xromosomların ikiləşməsi ilə nəticələnir və fərqli xarakter daşıyır (ikiləşmə xromosomların daxilində eyni zamanda baş vermir, bəzilərinə tez, digərlərinə isə gec baş verir). İnterfazadan sonra hüceyrənin bölünməsi prosesi – *mitoz* başlayır. *Mitotik proses* orqanizmin növündən, fizioloji vəziyyətindən, toxumadan, mühit amillərindən asılı olaraq 30 dəqiqədən 3 saata qədər davam edir. M.Babayevə və M.Məcədova görə hüceyrə tsiklinin və onun ayrı-ayrı vaxt kəsiklərinin (dövrələrinin) ümumi davam etmə müddəti yalnız müxtəlif orqanizmlərdə deyil, həm də eyni orqanizmin müxtəlif orqanlarının hüceyrələrində də xeyli dərəcədə variasiya edir (dəyişilir). Lakin bir orqanın hüceyrələri üçün bu qiymət nisbi sabitliyə malik olur (**cədvəl 6**).

*Cədvəl 6.*

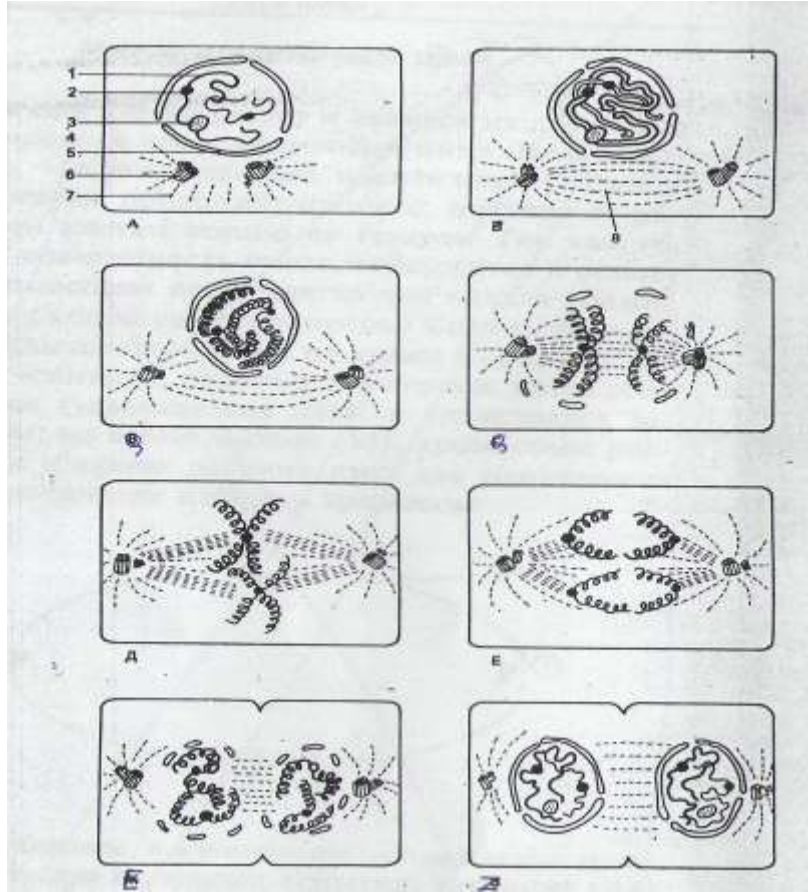
**Mitotik tsikl və onun dövrlərinin davam etmə müddəti (saatlarla), (M.Babayev, M.Məcədov, 2006).**

Növ	Mitotik tsikl	Mitoz	G <sub>1</sub>	S	G <sub>2</sub>
Çöl noxudu (20°C)					
əsas kök	15,0	1,2	0,8	7,8	5,2
yan köklər	18,1	1,0	3,7	8,0	5,4
Noxud (22°C)	19,3	2,3	6,7	8,0	2,3
Qarğıdalı					
Sakitlik mərkəzin hüceyrələri	170,0	6,0	135,0	16,0	13,0
kök üsküyünün periferik hüceyrələri	22,5	2,2	6,3	6,7	7,3
Siçan					
nazik bağırsağ epitelisi	18,75	1,0	9,5	7,5	0,75
buynuz təbəqənin epitelisi					
dəri epitelisi	72,0	0,75	–	8,5	4,0
L – hüceyrələr	585,6	3,8	528	39	4,6
(Siş fibroblosları)	20,0	1,0	9–11	6–7	3,4

**İnterfaza** – nüvənin sakitlik mərhələsi adlanmasına baxmayaraq bu zaman hüceyrənin nüvəsində çox mürəkkəb dəyişikliklər baş verir və bölünmə prosesi başlayır. Mitoz bir-birini ardıcıl olaraq əvəz edən beş əsas faza – mərhələ (profaza, prometafaza, metafaza, anafaza, telofaza) ilə müşayiət olunur (**şəkil 7,8**). **Profaza** mərhələsində xromosomlar görünməyə başlayır və nüvənin qışası əriyir, nüvənin daxilində yumağı xatırladan torvari xromatin teli əmələ gəlir və onlar xromosomlara çevrilir. Profaza mərhələsi nüvəciklərin və nüvənin qlafının həll olması, onun plazmasının-karioplazmanın sitoplazma ilə qarışması və **mikroplazmanın** əmələ gəlməsi ilə səciyyələnir. **Metafazada** – xromosomlar hüceyrənin ortasında düzülür, ekvatorial lövhədə iy tellərinə qarşı perpendikulyar yerləşir, onların forması və sayı aydın müşahidə olunur. Bu mərhələ çox qısa müddətdə başa çatır, sentromer bir xətt üzrə metafaza (ekvatorial) lövhəsində yerləşir, sentriollar arasındakı iy telləri xromosomun sentromeri ilə birləşir. **Anafazada** – hər bir xromosomun iki xromatidi əks istiqamətlərdə qarşı-qarşıya yerləşir, bütün xromosomlarda eyni vaxtda sentromerlər bölünür, xromatidlər iki sərbəst xromosoma çevrilir. Sentromerlərin bölünməsi başa çatan kimi xromosomlar dərhal hüceyrənin qütblərinə çəkilir və bu prosesi iy telləri idarə edir. İy telləri qısaldığından xromosomların yarısı çox sürətlə və nizamlı surətdə hüceyrənin bir, yarısı isə digər qütbünə çəkilir, onların sayı valideyin hüceyrələrindəkinə bərabər olduğu üçün gələcək nəsil törəmələrində də sabit saxlanılır. Bu prosesin müxtəlif səbəblərdən pozulması nəticəsində xromosomların sayının dəyişməsi bəzi anomaliyaların yaranmasına səbəb olur. **Telofaza** mərhələsində hüceyrənin xromosomları qütblərə doğru yığılmaqla onlar uzanır, sitoplazma iki yerə bölünür, bir ana hüceyrədən iki qız hüceyrə əmələ gəlir və onların hər birində ana hüceyrədəki miqdarda xromosom olur.

**Qametogenez və meyoza.** Bir xromosom dəsti olan hüceyrə **haploid** (haplos– sadə), ikiqat xromosom dəsti olan hüceyrə isə **diploid** (diplos– ikiqat) adlanır. Hüceyrənin cinsiyyətli bölünməsi mürəkkəb proses olmaqla bu zaman xromosomların miqdarı yarıya qədər azalır. Mayalanma zamanı xromosomların başlanğıc miqdarı bərpa olunur. Canlı orqanizmlərin cinsiyyət hüceyrələrinin inkişafı prosesi qametogenez, erkək fərdlərdə **spermogenez**, dişilərdə isə **ovogenez** adlanır.

**Mitoz** – qeyri-cinsi çoxalma təbii seçmə yolu ilə somatik hüceyrələrin çoxalması zamanı möhkəmlənmiş mürəkkəb proses olub DNT molekullarının və xromosomların reduplikasiyası (ikiləşməsi) və bərabər sürətdə qız hüceyrələrə keçməsindən ibarətdir.



Şəkil 7. Heyvan hüceyrəsinin 4 xromosomla mitotik (haploid miqdar=2) bölünməsinin sxemi (K.Villi, B.Dete, 1975)

A– interfaza (sakitlik mərhələsi);

B– ilkin profaza (sentrionlalar ayrılıb);

Vvə Q– son profaza;

D– metafaza;

E – ilkin və son anafaza

Z– telofaza; (nüvə qışası əriyir, sitoplazmanın bölünməsi başlayır).

1– xromosom;

2– sentromer;

3– nüvəcik;

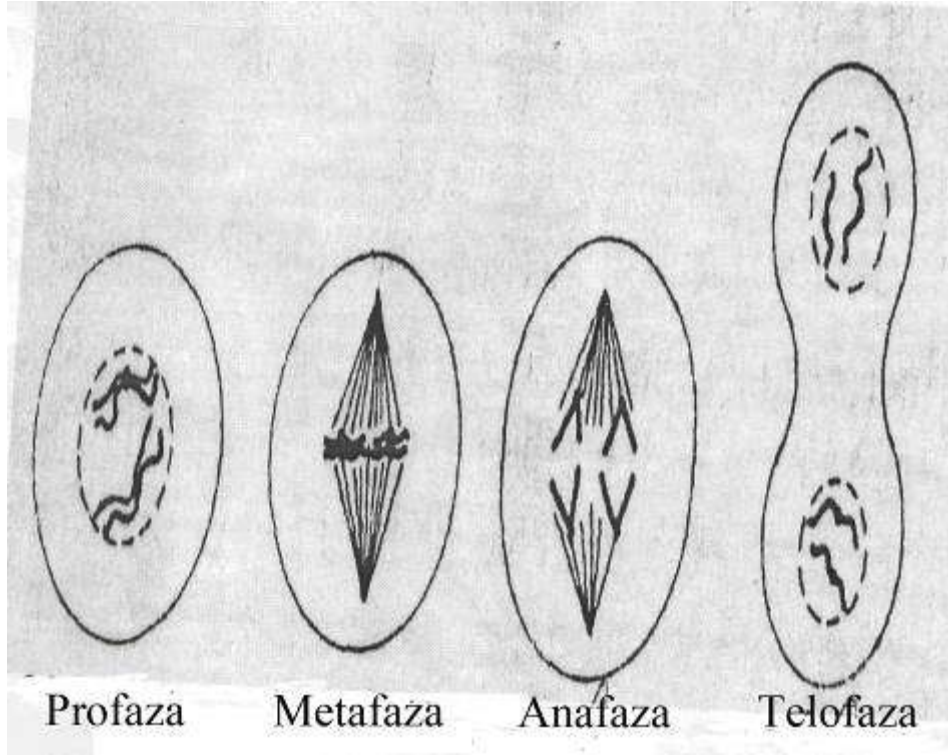
4– nüvə;

5– nüvə qışası;

6– sentriol;

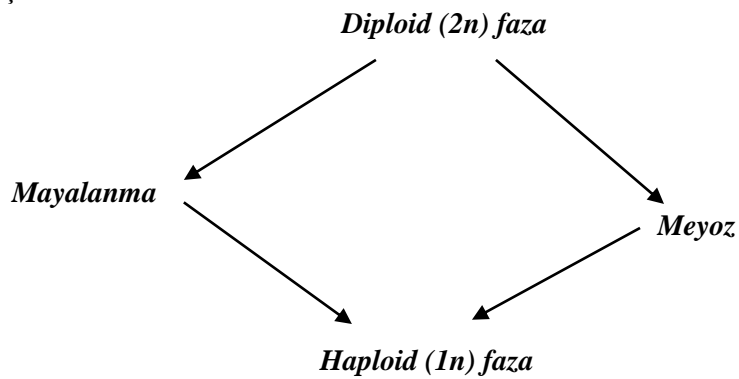
7– ulduz və çıxıntılar





*Şəkil 8.* Mitozun mərhələləri (B.Qutman və b., 2004).

Beləliklə, hüceyrənin cinsi çoxalması mürəkkəb mərhələlərlə müşayiət olunan bir prosesdir. İnsanın kariotipində iki xromosom dəsti (23) olduğundan insanlar diploid orqanizmlər hesab olunur. Bu prosesi sxematik olaraq aşağıdakı kimi şərh etmək olar:



Hüceyrə tsikli zamanı nüvənin bölünməsi ilə əlaqədar olaraq, sitoplazma da iki yerə bölünür, nəticədə iki qız hüceyrə yaranır, heyvan hüceyrələrində

ekvatorial səthində get-gedə dərinləşərək sitoplazmanı iki yerə bölən xüsusi şırım əmələ gəlir və *sitokinez* adlanır. Mitozdan əlavə hüceyrənin başqa bölünmə tipləri də – amitoz, endomitoz və politeniya – mövcuddur.

**Amitoz bölünmə** – hüceyrə nüvəsinin 2 yerə bölünməsi prosesində iy tellərinin yaranmaması, 2 yaxud daha artıq nüvələrin fraqmentasiyası baş verməklə, əsasən patoloji və yüksək differensiasiya olunması toxumalarda (kanserojen-xərçəng, degenerasiyaya uğramış əzələ hüceyrələrində, ibtidailərdə və s.) müşahidə olunur.

**Endomitoz** – hüceyrənin bölünməsi zamanı nüvənin qıfı sabit qalır, nüvədə xromosomların sayı ilkin sayla nisbətən xeyli, bəzən isə on dəfələrlə artıq olur. Bu proses bitki və heyvan toxumalarının intensiv funksiyaya (hiperfunksiya) malik olan hüceyrələrində daha çox baş verir.

**Politeniya** – xromosomların həddindən artıq ikiləşməsi, bir-biri ilə birləşməsi, diametrinin böyüməsi (tellərin sayının çox artması, 1000-2000 ədədə çatması) nəticəsində gıqant (nəhəng) xromosomların yaranmasından ibarətdir. Bu hadisə əsasən bitki toxumalarında və bəzi həşəratların ağız suyu vəzilərinin hüceyrələrində baş verir.

## 2.5. Meyoz və onun xüsusiyyətləri

**Meyoz** (reduksion bölünmə) – qametogenez (cinsiyyət hüceyrələrinin əmələ gəlməsi) zamanı xromosomların sayının 2 dəfə azalması və gələcək nəsil törəmələrində onun sabit saxlanmasının təmin olunmasından ibarət olub, mitozda baş verən mərhələlərlə gedir. Lakin mitozdan fərqli olaraq meyozun birinci mərhələsində (reduksion bölünmədə) – interfazada ikilənmiş xromosomlardan qız hüceyrələrə hərəindən biri düşərək, xromosomların onlarda miqdarı iki dəfə azalır. Meyozun profaza mərhələsi mitozun profaza mərhələsindən kəskin surətdə fərqlənməklə onun birinci profazasında xromosomların *leptonema*, *ziqonema*, *paxinema*, *diplonema* və *diakinez* mərhələləri ardıcıl olaraq bir-birini əvəz edir. Sonra isə sürətlə davam edən profaza – I, metafaza –I, anafaza –I, telofaza – I mərhələləri, daha sonra isə profaza – II, metafaza – II, anafaza –II və telofaza –II mərhələləri bir-biri ilə əvəz olunur (**şəkil 9**).

**Leptonema** – profaza –I bölünmənin birinci mərhələsi olmaqla bu zaman DNT sintezindən sonra cüt xromosomların tayları (homoloqları) iki xromatidə bölünür və uzanırlar.

**Ziqonemada** – homoloji xromosomlar bir-birinə yaxınlaşır, onlar konyuqasiyaya uğrayır, sinapsislər yaranır və paxinema mərhələsi başlayır.

**Paxinemada** – homoloji xromosomlar çox sıx birləşir, qısalır, nisbətən yoğunlaşır və bivalentlər adlanır.

**Diplonemada** – konyuqasiyaya uğramış homoloji xromosomların biri digərini sentrosem hissədən itələməyə başlayır və *X-vari fiqurlar* (xiazma) əmələ

gəlir. Bu zaman sinapsis və xiazmlar xromatidlərin homoloji sahələrində gen mübadiləsinin baş verməsinə zəmin yaradır və **krossinqover** prosesi baş verir.

**Diakinez** – mərhələsində bivalent xromosomlar çox qısalır və hər bir xromosomun qız xromatidləri görünməz olur.

**Profaza – I:** xromosomlar görünməyə başlayır və ikiləşir.

**Metafaza – I:** Cüt xromosomlar hüceyrənin mərkəzində bir-birinə əks istiqamətdə yerləşir.

**Anafaza–I:** cüt homoloji xromosomların hər biri hüceyrənin qütblərinə çəkilir.

**Telofaza –I:** Hüceyrənin başlanğıc bölünməsi sona çatır.

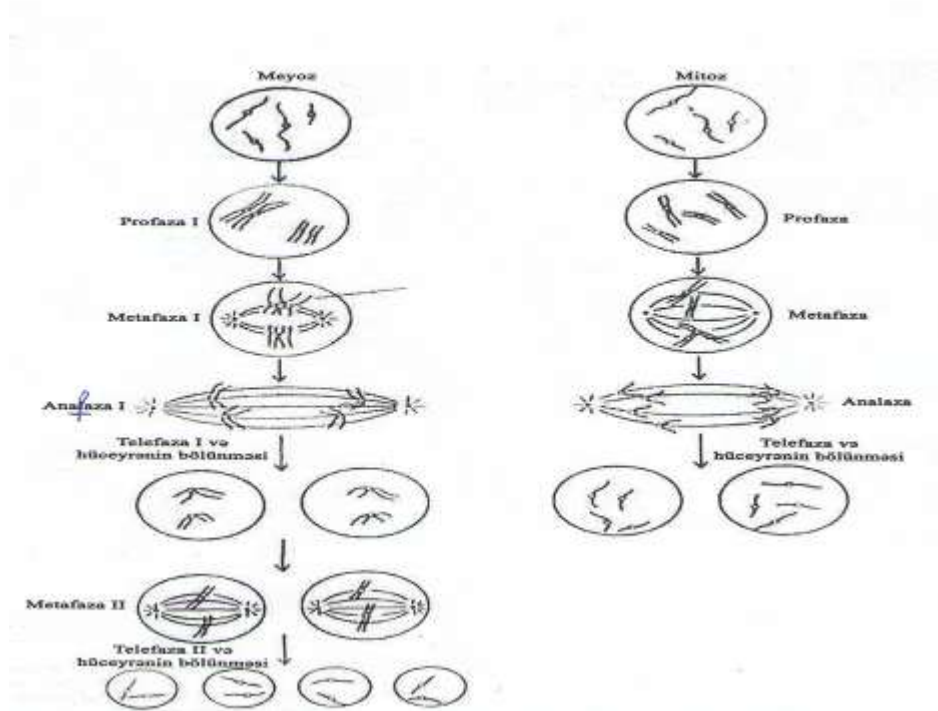
**Profaza – II:** Xromosomlar yenidən mitotik bölünmədə olduğu kimi görünməyə başlayır.

**Metafaza – II:** Xromosomlar yenidən hüceyrənin mərkəzində yerləşir.

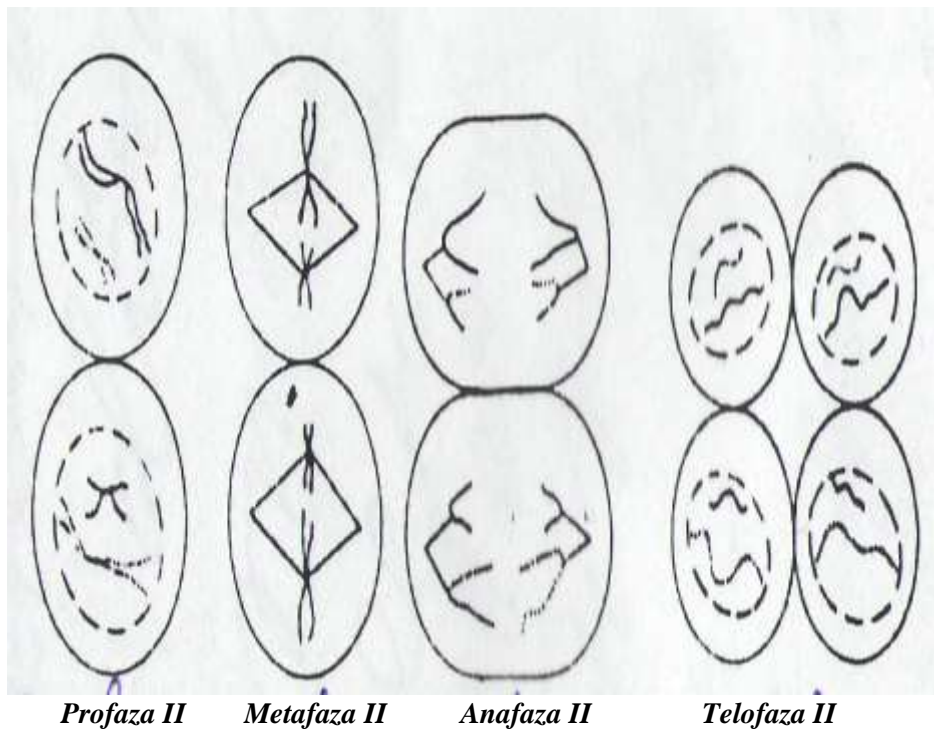
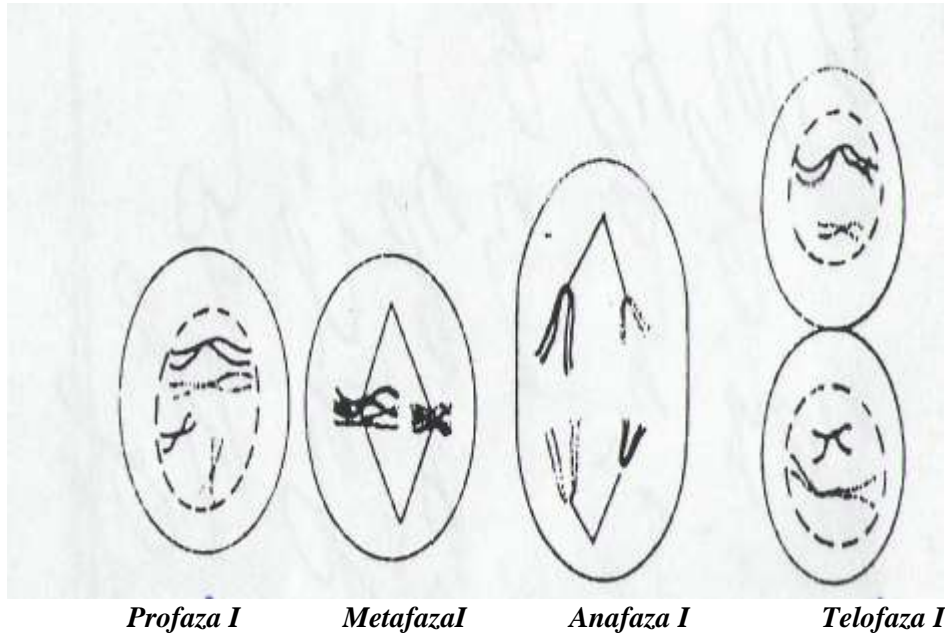
**Anafaza – II:** xromatidlər bir-birindən ayrılaraq əks istiqamətdə yerləşir.

**Telofaza – II:** hüceyrənin bölünməsi sona çatır və dörd haploid hüceyrə əmələ gəlir.

Heyvan hüceyrəsində meyoz prosesi erkək və diş cinsiyyət hüceyrələrində bir-birindən olduqca fərqli surətdə baş verir (**şəkil 10**).

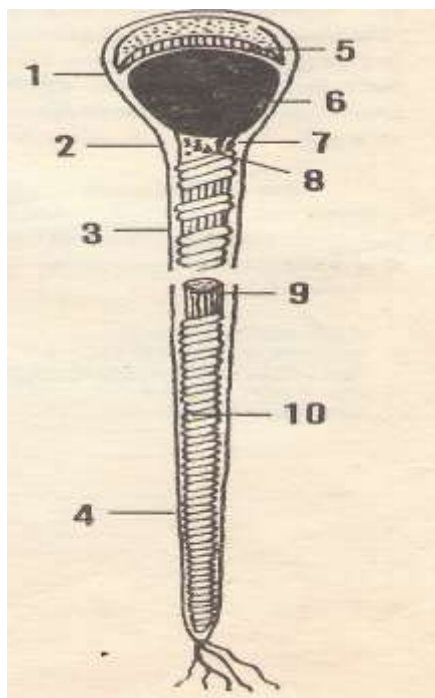


**Şəkil 9.** Meyoz və mitozun müqayisəsi və fərqi (F.Ayala, C.Kayger, 1987)



**Şəkil 10.** Meyozun mərhələləri (B.Quttman və b., 2004)

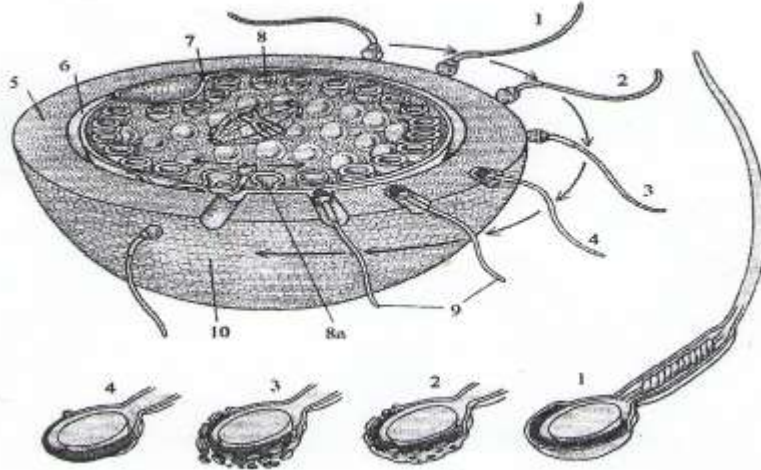
**Spermatogenez** –erkək fərdlərin toxumluqlarının qıvrım kanalcıqlarında, ovogenez isə dişi fərdlərin yumurtalıqlarında həyata keçirilir. Hər iki proses olduqca mürəkkəb xarakter daşıyır. Spermatogenez prosesi zamanı ilkin spermatozid adlanan hüceyrə iki ədəd ikincili spermatozidə bölünərək dörd spermatid əmələ gətirir. Spermatogenezin gedişi zamanı hər bir spermatid özünə məxsus başcıqı və uzun quyruğu (qamçısı) olan spermatozoidə çevrilir (**şəkil 11**).



Spermiyanın quruluşu:

1- Başcıq; 2– boyun; 3-cisim; 4– quyruq; 5-akrosom; 6-nüvə; 7-membrana; 8-sentriolalar; 9-ox sapı; 10-spiralabənzər sap.

Buna uyğun olaraq ovogenez prosesi zamanı yumurta hüceyrəsi (oositlər) əmələ gəlir. Lakin spermatozoiddən fərqli olaraq bu zaman sitoplazma başqa formada bölündüyü üçün yalnız bir ədəd yumurta hüceyrəsi formalaşır. Spermatozoidin əsas funksiyası öz nüvəsini yumurta hüceyrəsinin daxilinə yeritməkdən ibarətdir. Bu proses mayalanma adlanır (**şəkil 12**).

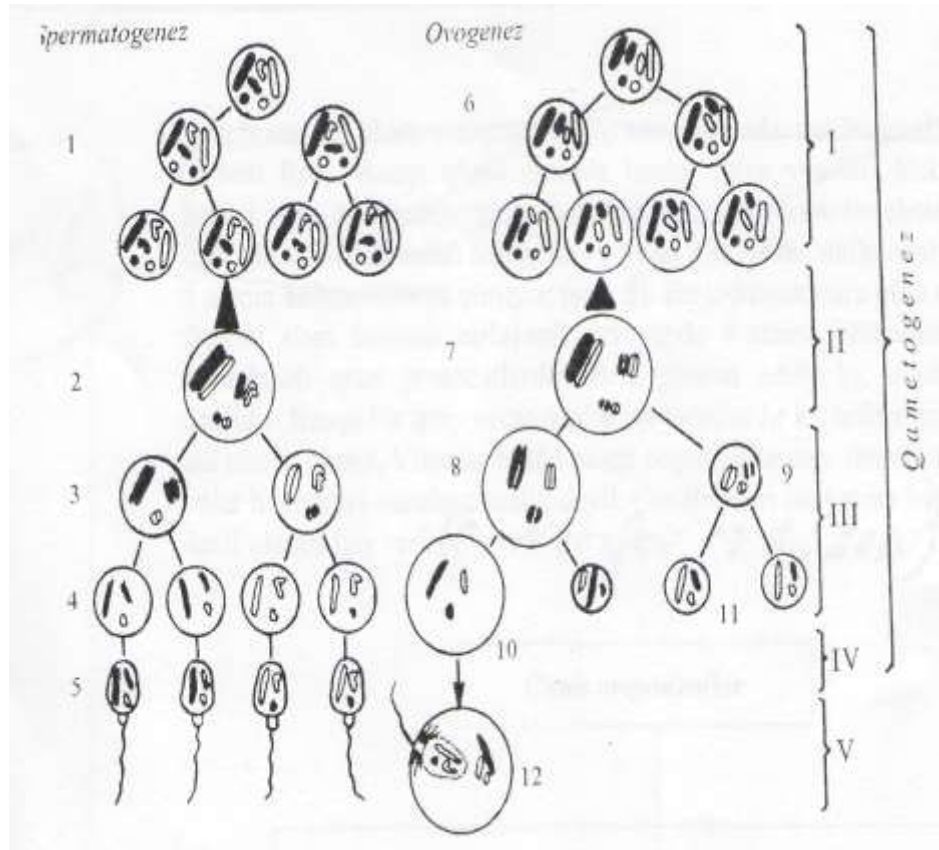


**Şəkil 12.** Mayalanma. 1,2,3,4-akrosom reaksiyasının mərhələləri; 5-pellikula zonası (şəffaf zona); 6-perivital sahə; 7-plazmatik membran; 8-kortikal dənə; 8a-kortikal reaksiya; 9-spermanın yumurtahüceyrəyə daxil olması; 10-mayalanma reaksiyası (C.Nəcəfov və b., 2010).

Spermatogenez və ovogenez prosesləri 4 mərhələ ilə **çoxalma, böyümə, yetişmə və formalaşma**-müşayət olunmaqla bu zaman onların forması və böyüklüyü dəyişir, xromosomlarda isə çox kəskin dəyişiklik və mürəkkəb proseslər gedir. Spermatozoidlər müxtəlif (X və Y), oositlər isə eyni (X və X) xromosomlara malik olduğundan yumurta hüceyrəsi X-xromosomlu spermatozoidlə birləşdikdə dişi, Y –xromosomlu ilə birləşdikdə isə-erkək döl inkişaf edir. Spermatogenez, ovogenez və qametogenez prosesləri sxematik olaraq **13-ci şəkildə** təsvir olunur. Xromosomların cinsiyyət təsiri isə **14-cü şəkildə** öz əksini tapmışdır. Yumurta hüceyrəsindən fərqli olaraq spermatozoidlər çox hərəkətli olub inəklərdə -3-14 dəqiqə, madyan və qoyunlarda -1 saat, itlərdə isə -1 dəqiqə müddətində yumurtalıq (fallop) borusuna çataraq onun yuxarı 1/3 hissəsində yumurta hüceyrəsi ilə birləşir və mayalanma prosesi gedir. Vagina tipli mayalanmaya malik olan heyvanlarda (iri və xırda buynuzlu heyvanlar, marallar, dovşanlar) ejakulyat (bir cinsiyyət aktı zamanı ifraz olunan bütün sekret kütləsi-sperma, spermiyalar, xaya artımının və əlavə cinsiyyət vəzilərinin sekretləri) sinxron qaydada balalıq boynuna, balalıq tipli mayalanmaya malik olanlarda (it, at, donuz) isə asinxron olaraq (birbaşa) balalığa daxil olur. Spermanın spermatozoidlər olmayan hissəsi onun plazması (toxum plazması) adlanır. Ejakulatin 1 ml-də buğada 500 mln-1 mlrd, qoçda-1-2 mlrd, donuzda-11-12 mln, ayqırda-10-25 mln, xoruzda-1,4-2,7

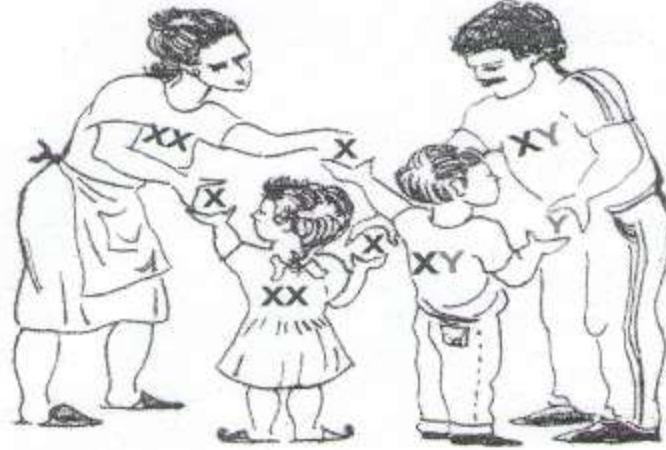
mln spermatozoid olur. Eyakulyatın miqdarı buğada-5-15, qoçda-1,3,5, donuzda-200-1000, ayqırda-50-600, xoruzda-0,4-1,6 ml təşkil edir.

Bütün spermatozoidlər üçün xarakter xüsusiyyət ondan ibarətdir ki, onların hamısı mənfi elektrik yükünə mənsubdur, bu da onların bir-birinə yapışmasına imkan vermir. Heyvanlarda və insanlarda spermatozoidin əmələ gəlməsi külli miqdarda olub, çox müxtəlifdir. Məsələn, itlərdə bir dəfəki cinsi akt zamanı 60 mln, qoçlarda 1 mlrd, atlarda 10 mlrd, insanda isə 200 mln spermatozoid əmələ gəlir. Spermatozoid xaricdən sitolemma ilə örtülür ki, onun da ön tərəfində yumurta hüceyrəsinin reseptorunun tanınmasını təmin edən xüsusi reseptor-qlikoziltransferaza yerləşir. Meyoz və mitoz prosesləri öz gedişinə və mərhələlərinə görə bir-birindən kəskin sürətdə fərqlənirlər.



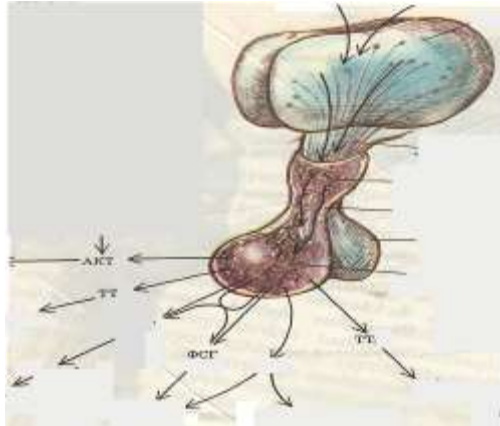
**Şəkil 13.** Qametogenezin sxemi

*1-çoxalma dövrü; II-böyümə dövrü; III-yetişmə dövrü; IV-formalaşma dövrü; V-mayalanma. 1-spermatoqonilər; 2-I-dərəcəli spermatositlər; 3-II-dərəcəli spermatositlər; 4-spermatidlər; 5-spermatozoidlər; 6-ovoqonilər; 7-I-dərəcəli ovositlər; 8-II-dərəcəli ovositlər; 9-I-qütb cisimciyi; 10-yumurtahüceyrəsi; 11-II-qütb cisimciyi; 12-ziqota (C.Nəcəfov və b.,2010).*



**Şəkil 14.** Xromosomların cinsiyətə təsiri (M.Babayevin tərtibatı, 2006)

Spermatogenez və ovogenez prosesləri orqanizmin digər fizioloji funksiyaları kimi neyro-humoral yolla tənzimlənilir. Bu zaman baş-beyin toxumluqların spermatozoid, yumurtalıqların yumurta hüceyrəsi hazırlaması və mayalanmış yumurta hüceyrəsinin balahğın selikli qişasına implantasiya olunması üçün müvafiq hormonların sintezinin tənzimlənməsi prosesini həyata keçirir. Bu funksiyaları sinir sistemi avtomatik olaraq yerinə yetirir və daxili sekresiya vəzilərinin hormonları vasitəsilə toxumluqların və yumurtalıqların funksional vəziyyətinə tam nəzarət edir, həm də bütün çoxalma orqanlarına (reproduktiv sistemə) hipofizin hormonlarının köməkliyi ilə müvafiq komanda verir (**şəkil 15**).



**Şəkil 15** Spermatogenez və ovogenez proseslərinin neyroendokrin sistemin hormonları tərəfindən tənzimlənməsi (F.Blum və b., 1988):  
 AKTH-adrenokortikotrop hormon (kortikotropin) ;  
 LH-lyuteinləşdirici hormon ;  
 TTH-tireotrop hormon ;



FSH-folikulostimullaşdırıcı hormon

## III FƏSİL

### İRSİYYƏTİN XROMOSOM NƏZƏRİYYƏSİ, GENETİK KOD VƏ ONUN XASSƏLƏRİ

*«Həyat-nəslin, yaşamağın, qurub-yaramağın davam etməsindən ibarətdir»*

*(Klod Bernar)*

*«Laboratoriya adlanan otaqla maraqlanın, onu hər yerdə yaradın və çox zənginləşdirin!»*

*(Lui Paster)*

**3.1. Ümumi məlumat.** 1906-cı ildə ingilis genetikisi V.Betson və R.Pennet noxud bitkisinin əlamətlərinin irsiyyətli prosesini müşahidə etsələr də onu ətraflı şərhlə bilməmişlər. İrsiyyətin irsiyyətli prosesini amerikalı alimləri T.Morgan və onun əməkdaşları S.Bridjes və A.Stertevant (1910) tərəfindən genetik təcrübələri üçün olduqca əlverişli olan drozofil milçəkləri üzərində müfəssəl öyrənməyə və şərhlə etmişlər. Drozofil milçəklərinin hüceyrələrinin hər birində 4 cüt xromosom olmaqla onlar çox yüksək məhsuldarlığa malikdir. Belə ki, bir cüt drozofil milçəyi 100-dən artıq nəsil verir, mayalanmadan 12-15 gün sonra yumurtadan sürfə və fərd inkişaf edir və dərhal da nəsil verməyə başlayır. Q.Morqan və əməkdaşları təcrübə zamanı drozofil milçəklərinin yeni nəsində çoxlu sayda müxtəlif mutasiya (qara, sarı, ağ rəngli, fərqli qonadlı və gözə malik olan fərdlər) baş verdiyini müşahidə etmiş və belə nəticəyə gəlmişdir ki, bu əlamətləri müəyyən edən genlər məhz xromosomlarda yerləşir və irsiyyətdə əlamətlərin haçalanması müəyyən qrup genlərin bir xromosomda lokalizasiya olunması ilə əlaqədardır.

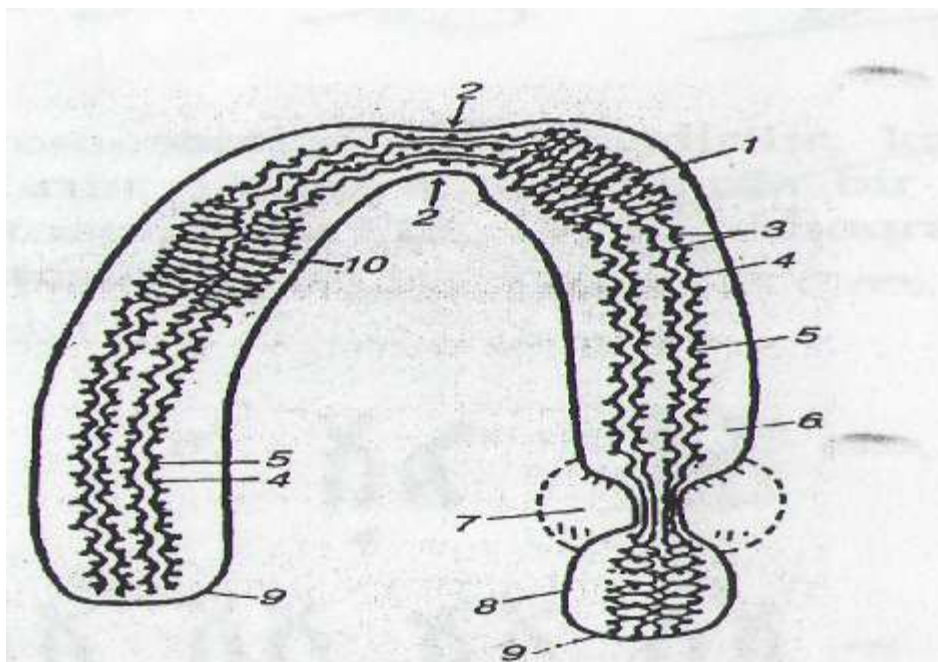
Onlar sonrakı tədqiqatlarına əsaslanaraq belə nəticəyə gəlmişdir ki, bir xromosomda yerləşən genlərin haçalanması tam və natamam ola bilər. **Tam haçalanma** zamanı bir xromosomda yerləşən genlər, bir qayda olaraq, həmişə

birlikdə nəsildən nəsle verilir. Genlərin tam haçalanması hadisəsi əsasən drozofil milçəkləri və ipək qurdlarında öyrənilib. Genlərin **natamam haçalanması** zamanı homoloji xromosomların birlikdə deyil, hissə-hissə nəsildən nəsile ötürülməsi baş verir. Homoloji xromosomların hissələrlə nəsle verilməsi **heçalanma**, yaxud **krossinqover** (ingiliscə «crossinqover» – «haçanın» əmələ gəlməsi), bu zaman alınan yeni nəsil fərdləri isə **krossiverlər** adlanır. T.Morqan isbat etmişdir ki, yaranan yeni formalar hesablanmanın sayından asılı olmaqla aşağıdakı düsturla müəyyən edilir:

$$\text{Haçalanmanın sayı} = \frac{\text{ossover formaların sayı} \times 100}{\text{sillərin ümumi sayı}}$$

Tutaq ki, nəsillərin ümumi sayı 900, yeni krossover formaların sayı isə 180 təşkil edir. Onda hesablanmanın sayı  $\frac{180 \times 100}{900} = 20\%$  olacaqdır.

Hazırda xromosomların quruluşu (**şəkil 16**) və cinsiyyətə təsiri geniş və ətraflı öyrənilməklə cinsiyyətin təyin olunması məqsədilə xromosom nəzəriyyəsinə istifadə olunur (**cədvəl 7**). Heyvanlarda xromosom dəsti (yığımı) və onların sayı bir-birindən xeyli fərqli olur (**cədvəl 8**).



**Şəkil 16.** Xromosomun quruluş sxemi:

1-heteroxromatin; 2-sentromer; 3-xromatid; 4-xromomerlər; 5-xromonem; 6-xromosom matriksi; 7-nüvəcik; 8-peyk (sattelit); 9-telomerlər; 10-pellikula (R.Əliyev, C.Nəcəfov və b., 2008)

Cədvəl 7.

**Xromosom nəzəriyyəsinə görə cinsiyyətin təyini (C.Nəcəfov və b., 2010)**

Tip	Heteroqamet cins	Qametlər		Ziqotlar	
		♀	♂	♀	♂
XY	erkək	$A+X$	$A+X$ $A+Y$	$2A+XX$	$2A+XY$
XO	erkək	$A+X$	$A+X$ $A+O$	$2A+XX$	$2A+XO$
ZW	dişi	$A+Z$ $A+W$	$A+Z$	$2A+ZW$	$2A+ZZ$
ZO	dişi	$A+Z$ $A+O$	$A+Z$	$2A+ZO$	$2A+ZZ$

Cədvəl 8.

**Heyvanlarda xromosom dəsti və onların sayı**

HEYVANLAR	Xromosom dəsti	Xromosomların sayı
Meyvə milçəyi-Drosophila melanogaster	4	8
Ev milçəyi-Musca domestica	6	12
Çəki balığı-Cyprinus carpio	52	104
Çay xanısı-Perca fluviatilis	14	28
Triton-Triturus vulgaris	12	24
Ağac qurbağası-Hyla arborea	12	24
Yaşıl qurbağa-Rana esculenta	13	26
Cəld kərtənkələ—Lacerta agilis	19	38
Göyərçin—Columba Livia	40	80
Ev toyuğu—Gallus gallus	39	78
Adovşanı—Lepus cuniculus	22	44
Ev siçanı—Mus musculus	20	40
Boz siçovul—Rattus Norvegicus		

Ev iti—Canus familiaris	21	42
Tülkü—Vulpes vulpes	39	78
Ev pişiyi—Felis catus	19	38
İribuynuzlu qaramal— Bostaurus	19	38
Ev keçisi—Capra hircus	30	60
Ev qoyunu—Ovis aries	30	60
Çöl donuzu—Sus scrofa	27	54
Eşşək—Eguus asinus	20	40
At—Eguus caballus	33	66
Şimpanze—Anthropooithecus pan	33	66
İnsan—Homo sapiens	24	48
	23	46

### 3.2. İrsiyyətin molekulyar əsasları.

Genlərin xromosomlarda müəyyən qayda üzrə yerləşməsi kəşf edildikdən sonra onların kimyəvi quruluşunun öyrənilməsi alimlərin diqqətini cəlb etmişdir. Onlar müəyyən etmişdir ki, ali orqanizmlərin xromosomlarının tərkibində DNT, histon və qeyri-histon zülallarının xeyli tipləri yerləşir. N.K.Kolsovun fikrincə xromosom ikiləşmə xassəsinə malik olan nəhəng bioloji molekuldan ibarət olmaqla, orqanizmin bütün əlamət və xassələri məhz zülalların quruluşu və qarşılıqlı əlaqələrinədən asılıdır. O, xromosomların avtoreproduksiyası (öz-özünə çoxalması) təliminin əsasını qoymuşdur. Hazırda molekulyar genetikada bu təlimə çox geniş istinad olunur. Lakin mikroorqanizmlər üzərində müasir biokimyəvi, rentqenoskopik, nişanlanmış atomlar, elektron mikroskopiyası və s. üsullarla aparılan müayinələrin nəticələri göstərmişdir ki, bütün genetik informasiyalar nuklein turşularında cəmləşir.

**Nuklein turşularının bioloji rolu və quruluşu.** Canlı orqanizmlərin bütün xassələri zülal molekullarının quruluşu və funksiyası ilə müəyyən olunur. Heyvan orqanizmində də irsiyyətin formalaşması və inkişafı *zülalların biosintezi prosesində* icra olunur. F.Engels XIX-əsrin 80-ci illərində yazmışdır: «*Həyat zülali maddələrin varlıq formasıdır*». Həyat üçün ən vacib zülal fermentlər olmaqla, onlar yüksək differensiasiyalaşması ilə səciyyəli və hüceyrələrdə gedən minlərlə müxtəlif biokimyəvi və fizioloji proseslərin baş verməsini təmin edir. Bütün genetik məlumatların hamısı məhz zülallar-fermentlər tərəfindən realizə və idarə olunur. Zülallar bütün bioloji proseslərdə iştirak edən ən mürəkkəb üzvü birləşmələr olub, hidroliz zamanı amin turşuları əmələ gətirən yüksək molekullu polimer birləşmələrdir. Heyvan orqanizmində zülalların miqdarı quru kütlənin 40-50%-ni, bitkilərdə isə 20-25%-ni təşkil edir. Zülallar orqanizmdə aşağıdakı mühüm funksiyaları yerinə yetirir:

- katalitik funksiya (fermentativ kataliz);
- quruluş (struktur) funksiyası;

- hərəkət funksiyası (əzələlərin, kirpiklərin, hüceyrədə sitoplazmanın bütün hərəkət növləri zülalların hesabına icra olunur);
- nəqletmə və ehtiyat funksiyası (kiçik molekulların daşınması-qanla oksigen, dəmir və s. toxumalara çatdırılır, CO<sub>2</sub> - onlardan xaric olunur, mioqlobin isə əzələlərdə O<sub>2</sub> ehtiyatını toplayır);
- mühafizə funksiyası (immunitetin formalaşması, qanın laxtalanması və s.);
- hormonal funksiya (insulin və digər hormonlar öz quruluşuna görə zülallara və ya peptidlərə aiddir);
- ehtiyat funksiyası (yumurtada albumin, süddə kazein və s. ehtiyatı);
- dayaq funksiyası (vəzirlər, bağlar, oynaq birləşmələri, skeletin sümükləri və s.) əsasən zülallardan ibarətdir;
- reseptor funksiyası (sinir hüceyrələrinin-neyronların spesifik impulsları nəql etməsi reseptor zülalları vasitəsilə icra olunur). Zülalların müxtəlif funksiyaları yerinə yetirməsi onların tərkibindəki 20 amin turşusunun (*«tikinti bloklarının»*) fərqli xassəyə malik olması ilə əlaqədardır. Amin turşuları zülalın tərkibində ciddi ardıcılıqla düzülməklə onların birinin sonu peptid rabitəsi ilə digərinin başlanğıcı ilə birləşib uzun polimer zənciri yaradır. Hər bir zülal tipi yalnız onun özünə xas olan kimyəvi tərkibə, molekul çəkisinə və amin turşularının spesifik ardıcılığına malikdir. Tərkibinə görə zülallar 2 sinifə-sadə (hidroliz zamanı yalnız amin turşuları əmələ gətirir) və mürəkkəb (hidroliz zamanı həm amin turşuları, həm də üzvi və qeyri-üzvi maddələr əmələ gətirir) bölünür.

Zülallar orqanizmin bütün hüceyrə, orqan və toxumalarının quruluşunun əsasını təşkil edir və onların başlıca elementi 20 amin turşusundan ibarətdir. DNT irsiyyətin əsas maddi daşıyıcısı olmaqla ilk dəfə 1868-ci ildə İsveçrə həkimi İ.F.Mişer tərəfindən kəşf edilib. O, hüceyrənin nüvəsindən turşu xassəli xüsusi maddə ayıraraq onu *«nuklein»* adlandırmışdır. Nukleinin tərkibində isə çoxlu miqdarda fosfor aşkar olunmuşdur. Sonralar isə kimyaçı alimlər Altman 1889-cu ildə mayadan, Lilenfeld isə buzovun qalxanabənzər vəzindən nuklein turşusu ayırmışlar. 1900-1932-ci illərdə nuklein turşusunun kimyəvi tərkibinin fosfat turşusundan əlavə purin (adenin, quanin) və pirimidin (timin, sitozin) əsaslarından və karbohidratdan ibarət olması aşkar olunmuşdur. Nuklein turşusunun tərkibində riboza olduğuna görə onu *ribonuklein turşusu – RNT* adlandırmışlar. Buzovun timus vəzindən ayrılan nuklein turşusunun tərkibində dezoksiriboza aşkar olduğundan həmin turşu *dezoksiriboza (dezoksiribonuklein) turşusu (DNT)* adlandırılmışdır. DNT-də pirimidin əsası timin urasil ilə əvəz olunmuşdur. 1936-cı ildə rus alimləri A.N. Belozerski və İ.İ.Dubrovski ilk dəfə olaraq bitkilərdən tamamilə təmiz DNT ayırmışlar. Alimlər yeni fiziki, fiziki-kimyəvi və kimyəvi üsulların köməkliyi ilə sübut etmişlər ki, viruslar müstəsna olmaqla bütün canlı orqanizmlərin hüceyrələrində həm DNT, həm də RNT vardır. Onlar həm quruluşuna, tərkibinə, həm də əlamətlərinə görə bir-birindən xeyli fərqlənirlər (**cədvəl 9**). 1950-ci ildə E.Çarqaff xromatoqrafiya üsulu ilə sübut etmişdir ki, DNT-nin tərkibində

adeninin miqdarı timinin (A=T), quanininki isə sitozinin (Q=S) miqdarına bərabərdir:

$$\frac{A+Q}{T+S} = 1$$

Bu qanunauyğunluq **Çarqaff qanunu** adlanır. Həmin qanuna əsasən müxtəlif orqanizmlərin nukleotid tərkibi yalnız böyüklüyünə görə variasiya edə bilər:  $\frac{A+T}{Q+S}$

Göründüyü kimi DNT-nin tərkibində purin əsaslarının miqdarı pirimidin əsasları ilə eyni olur. 1953-cü ildə D.Uotson və F.Krik DNT-nin spiralvari quruluşa malik olmasını müəyyən etmişdir. DNT bütün orqanizmlərin hüceyrələrində miqdarca həmişə sabit olan maddə hesab olunur. Xromosomların ikiləşməsi və hüceyrənin bölünməsindən əvvəl xromosomlarda onun **replikasiyası – ikiləşməsi** baş verir. Bir qrup alimlər (F.Qriffits, M.Dauson, R.Sia, D.Allovey, O.Everi, M.Leod, M.Karti, 1928-1944) **irsiyyətdə DNT-nin aparıcı rol oynamasını** eksperimental olaraq sübut etmişlər.

**RNT-nin quruluşu və tipləri.** Son zamanlar müəyyən edilmişdir ki, hüceyrələrdə **zülal sintezi DNT-də deyil, sitoplazmada** baş verir, hüceyrədaxili informasiyalar isə **RNT tərəfindən icra olunur**. RNT molekullarının kütləsi  $2 \cdot 10^4 - 2 \cdot 10^6$ D kimi təklif olunur. Onun molekulları bir polinukleotid zəncirindən ibarət olmaqla tərkibində purin əsaslarından adenin, quanin, pirimidin əsaslarından urasil, sitozin, karbohidratlardan riboza və fosfat turşusunun qalıqından təşkil olunur. RNT-nin 3 əsas tipi – **məlumat, matris yaxud informasiya (iRNT yaxud mRNT), riposomal (rRNT) və nəqliyyat (nRNT)** olmaqla, onlar molekullarının böyüklüyünə və funksiyalarına görə bir-birindən fərqlənirlər (**cədvəl 10**).

*Cədvəl 9.*

**DNT və RNT-nin bəzi əlamətlərinin müqayisəli xarakteristikası**  
(C.Nəcəfov və b., 2010)

<b>Ölçmətlər</b>	<b>DNT</b>	<b>RNT</b>
Hüceyrədə rast gəlinmə yeri	Nüvə, mitoxondri və xloroplastlarda rast gəlinir.	Nüvə, ribosomlar, sitoplazma, mitoxondri, xloroplastlarda rast gəlinir.
Nüvədə rast gəlinmə yeri	Xromosomlarda	Nüvəcikdə
Makromolekul quruluşu	İkiqat, bir-birinə qarışmayan ardıcıl düzülən polimerdir, sağ tərəfə əyilmiş spirali amələ gətirir.	Təkqatlı polinukleotid zənciridir.
Monomerləri	Dezoksiribonukleotid	Ribonukleotid
Nukleotidlərinin tərkibi	Azotlu əsas (purin-adenin və quanin; pirimidin-timin və sitozin); dezoksiriboza karbohidrat); fosfor turşusu qalıqı.	Azotlu əsas (puradenin və quanin; pirimidin-urasil və sitozin); riboza (karbohidrat); fosfor turşusu qalıqı
Nukleotid tipləri	Adenil (A), quanil (Q), timidil (T), sitadil (S).	Adenil (A), quanil (Q), uridil (U), sitadil (S)
Xüsusiyyətləri	Komplementarlıq prinsipinə uyğun olaraq ikiləşmə qabiliyyətinə malikdirlər (reduplikasiya): A=T, T=A, Q=S, S=Q. Stabildir- dəyişməzdir.	İkiləşmə qabiliyyəti yoxdur, ləbildir-dəyişəndir.
Funksiyaları	Genetik material-genin xromosomda kimyəvi əsasını təşkil edir, DNT, RNT-in sintezini, zülalın quruluşu haqqında məlumatı özündə cəmləşdirir.	Məlumat RNT-si sintez olunacaq zülalın ilkin quruluş kodunu daşıyır. Ribosom RNT-si ribosomun tərkibində olur. Nəqliyyat RNT-si amin turşularını ribosoma daşıyır. Mitoxondri və plastidlərdə olan RNT bu orqonoidlərin ribosomunda olur.

*Cədvəl 10.*

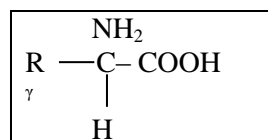
### **RNT növlərinin fərqləri**

RNT növü	Ümumi RNT-nin %-lə nisbəti	Komponentlər (Svedberq əmsalı)	Eukariotlar (E) və ya prokarotlar	RNT-lərin sayı
r-RNT (ribosomal RNT)	80	5S 5,8S 16S 18S 23S 28S	E və P E P E P E	120 160 1542 1874 2904 4718
n-RNT (nəqliyyat RNT)	15	4S	E və P	75-90
m-RNT (məlumat RNT)	5	Dəyişir	E və P	100-10000

Bütün RNT tipləri RNT – polimeraza fermentinin iştirakı ilə DNT-də sintez olunur. Lakin DNT molekullarında ən çox rRNT (m-RNT) sintez edilir. İnformasiya RNT-si əsasən irsiyyət məlumatlarının ötürülməsini nəzarətdə saxlayır və hüceyrə RNT-sinin 5%-ni təşkil edir. Nəqliyyat RNT-nin (nRNT) tərkibində 75-80 nukleotid vardır. Ribosomal RNT (rRNT) 6000 nukleotiddən təşkil olunmaqla əvvəlcə nüvəciklərdə toplanır, sonra isə sitoplazmaya keçir və ribosomları əmələ gətirir. rRNT hüceyrələrdə mövcud olan RNT-nin 80%-ə qədərini təşkil edir.

### 3.3. Hüceyrədə zülal sintezi.

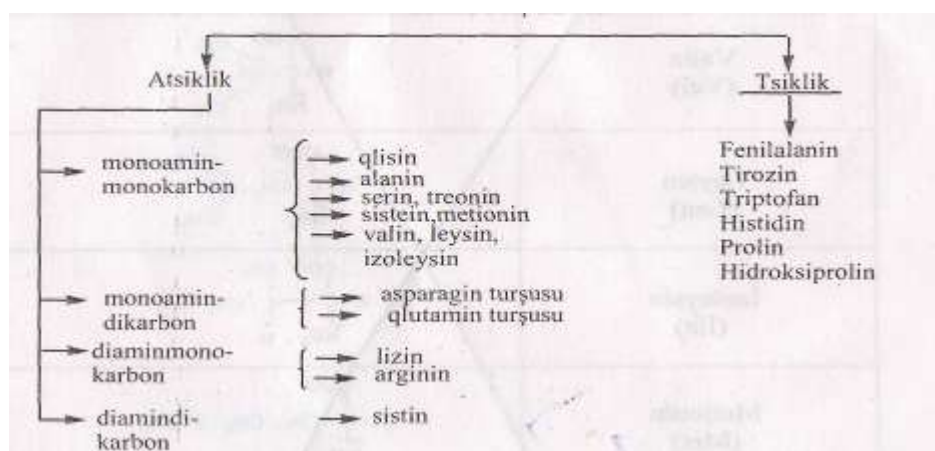
Zülalların əsas quruluş vahidi karbon zəncirindəki hidrogenlərdən biri NH<sub>2</sub> (amin qrupu) ilə əvəz olunmuş karbon turşularının törəməsi sayılan amin turşularıdır. Zülalların tərkibindəki amin turşularının (prolindən başqa) ən səciyyəvi əlaməti onların tərkibində sərbəst karboksil və əvəzlənməmiş amin qrupunun, karbon atomuna birləşmiş yan zəncirin (R-qrupunun) olmasıdır. Təbii amin turşularının əksəriyyətində amin qrupu karboksilə görə  $\alpha$ , çox nadir hallarda isə  $\beta$  (aminpropion) və  $\gamma$  (amin yağ turşuları) vəziyyətində yerləşir.





Amin turşuları zülallarda ölçüsü, forması, hidrogen rabitəsi və kimyəvi reaksiya qabiliyyətinə görə bir-birindən fərqli olur. Yan zəncirin xarakterindən asılı olaraq (R-qrupları) amin turşuları atsiklik (alifatik) və tsiklik olurlar. Amin və karboksil qruplarının sayına görə isə aminturşular aşağıdakılara bölünür:

1. Monoaminmonokarbon (qlisin, alanin, valin, leysin, izoleysin, serin, treonin, sistein, metionin, triptofan, tirozin, fenilalanin);
2. Diaminmonokarbon (lizin, arginin, sitrulin);
3. Monoamindikarbon (asparagin və qlutamin);
4. Diamindikarbon (sistin).



**Sxem 6** AMİN TURŞULAR

Amin və karboksil qruplarının sayına görə aminturşuları radikalların yükü və polyarlığından asılı olaraq aşağıdakılara təsnif olunurlar:

1. **Qeyri-polyar hidrofob** (qlisin, alanin, valin, leysin, izoleysin, prolin, fenilalanin, triptofan, metionin);
2. **Polyar, yüklənməmiş** (serin, treonin, sistein, tirozin, asparagin, qlutamin);
3. **Polyar, müsbət yüklənmiş** (lizin, arginin, histidin);
4. **Polyar, mənfi yüklənmiş** (pH 6-7 olduqda, yəni pH -ın hüceyrə daxilindəki mühitə uyğun olan qiymətlərində) – asparagin və qlutamin turşuları.

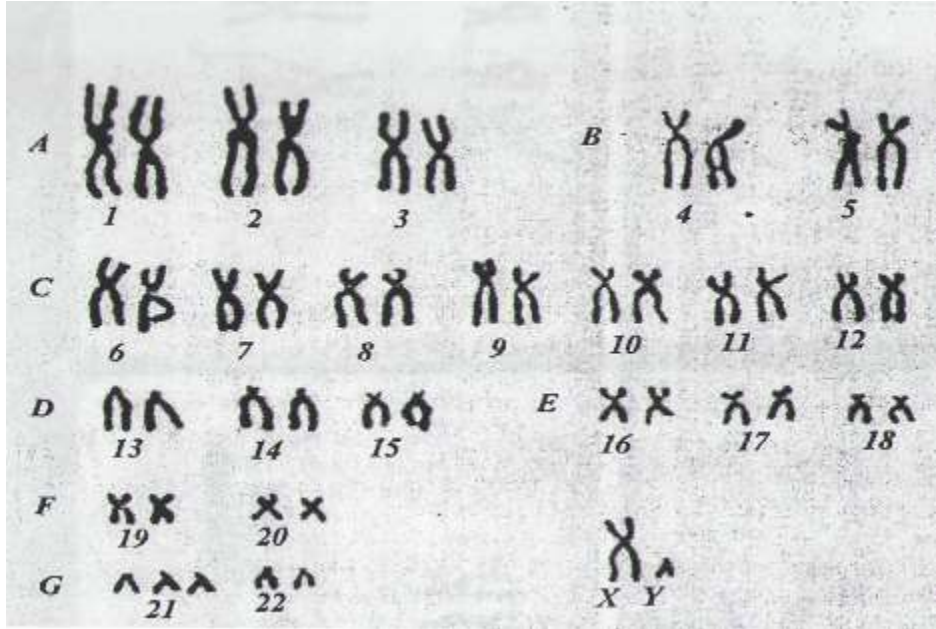
Alimlər sübut etmişlər ki, irsiyyətin nəsildən nəsle verilməsi zülalların biosinetezi nəticəsində həyata keçirilir. Orqanizmlərin həyat fəaliyyəti və inkişafı üçün lazım olan fermentlər və zülalların sintezi əsasən interfazanın birinci mərhələsində, yəni DNT-nin replikasiyasına qədər baş verir. Zülal sintezi üçün lazım olan komponentlərə DNT (genlər), iRNT, nRNT, ribosomlar, amin turşuları, RNT-polimeraza fermenti, fermentlər, ATF (adenozinterifosfat), QTF (quanozintrifosfat), maqnezium ionları aiddir. Zülal sintezi prosesi əsasən iki mərhələdə – transkripsiyada və – translyasiyada baş verir.

**Transkripsiya** – mərhələsində DNT-nin hər bir geni rRNT-nin sintezi üçün sələf rolu oynayır və gəndə nukleotidlərin sıra ilə yerləşməsi təmin edilir. İrsi informasiyaların sıraya düzülüşü DNT-nin **promotor** adlanan müəyyən hissəsindən başlayır. Promotor gəndən əvvəl yerləşməklə 80 nukleotiddən ibarətdir. DNT-dən asılı RNT-polimeraza fermenti promotoru tanıyır, dərhal onunla möhkəm birləşərək onu əridir və nukleotidlərin tellərini birləşdirir, nəticədə m-RNT sintez olunur. Bu zaman adenin timinlə, urasil adeninlə, sitozin quaninlə, quanin isə sitozinlə birləşir. Polimerazanın m-RNT əmələ gətirdiyi gen sahələri yenidən birləşir və m-RNT-nin sintez olunan molekulları tədricən DNT-dən ayrılmağa başlayır. DNT-nin informasiya daşıyan sahələri **ekzonlar** adlanır. Yetmiş m-RNT nüvənin membranından sitoplazmaya keçərək ribosom ilə birləşir.

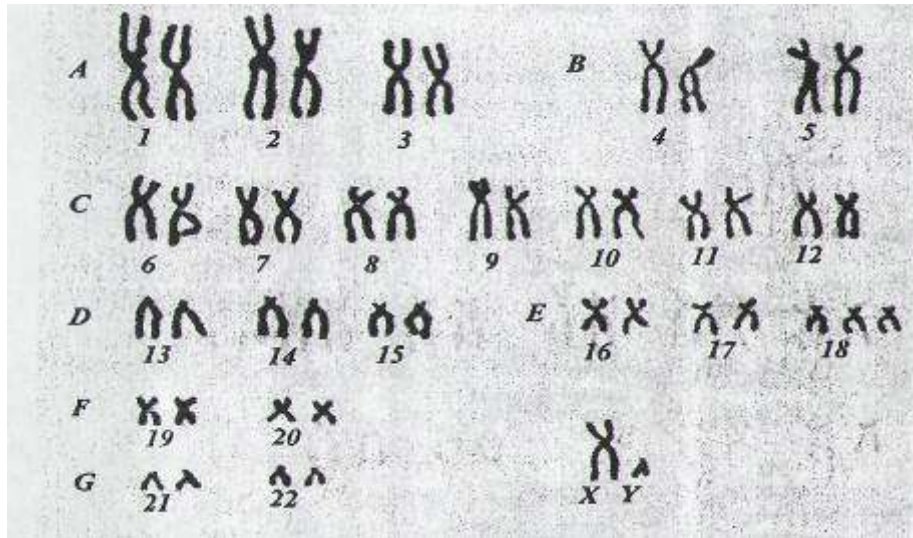
**Translyasiya** – mərhələsində müəyyən quruluşa malik olan zülal molekullarının sintezi zamanı genetik informasiyaların reallaşması prosesi başlayır. Bu mərhələ **inisiyasiya**, **elonqasiya** və **terminasiya** dövrlərinə bölünür. **İnisiyasiya** dövründə ribosom dissosiasiyaya uğrayaraq iki hissəyə ayrılır və m-RNT maqnezium ionunun iştirakı ilə ayrılan kiçik hissələrlə birləşir. **Elongasiya** dövründə ribosomun mərkəzində m-RNT-nin kodonuna uyğun olan ikinci n-RNT əmələ gəlir və komplementar kodonla birləşir. Transferaza fermentinin iştirakı ilə sələf sayılan amin turşusu və onun karboksil qrupu (COOH) birlikdə amin qrupu (NH<sub>2</sub>) ilə birləşir və onların arasında peptid əlaqəsi (-CO-NH-) yaranır. **Terminasiya** dövründə polipeptid zəncir ribosomlardan ayrılır, n-RNT və m-RNT azad olur. Bu zaman m-RNT-nin bir molekulunda çoxlu sayda (100-ə qədər) ribosom işləyərək onların hər birinin üzərində polipeptid zəncir qurulur. Zülal sintezi zamanı əmələ gələn polipeptid zəncirləri ya daha mürəkkəb zülal quruluşunu formalaşdırır, ya da ferment əvəzinə metabolizm prosesini tənzimləyir. Hüceyrədə bir qayda olaraq, genetik məlumat axını aşağıdakı istiqamətdə gedir:

DNT transkripsiya → RNT translyasiya → Zülal

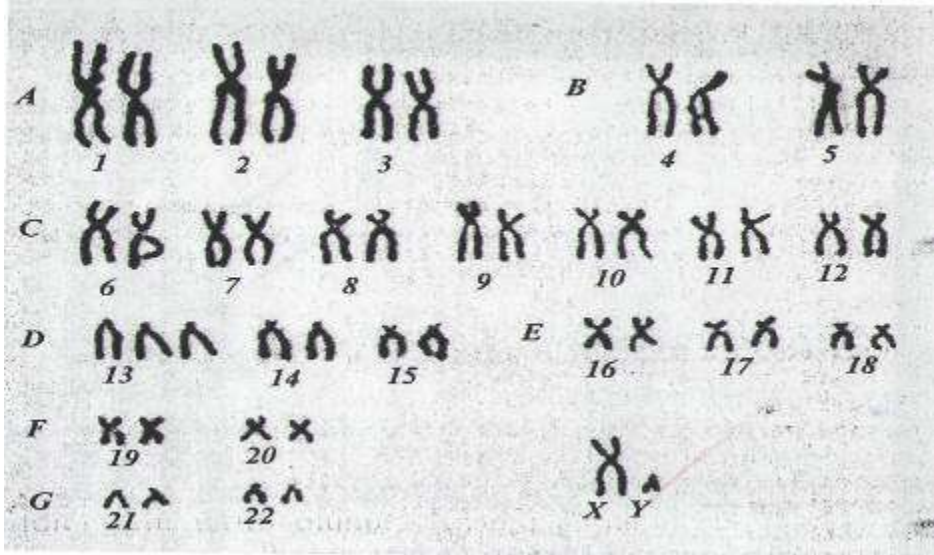
İnsanda xromosom qruplarının (A-1-3-cü cüt, B-4-5-ci cüt, C-6-13-cü cüt, D-13-15-ci cüt, E-16-18-ci cüt, F-19-20-ci cüt, Ç-21-22-ci cüt) və XY xromosomlarının sayı 46 deyil, 45-ə bərabər (44-XO) olmaqla, onlardan hər hansı birinin fərqli (artıq yaxud əskik) olması müxtəlif genetik çatışmazlıqlara (sindromlara) səbəb olur, onların normal quruluşunu və morfoloqiyasını dəyişdirir (**şəkil 17,18,19,20,21,22**).



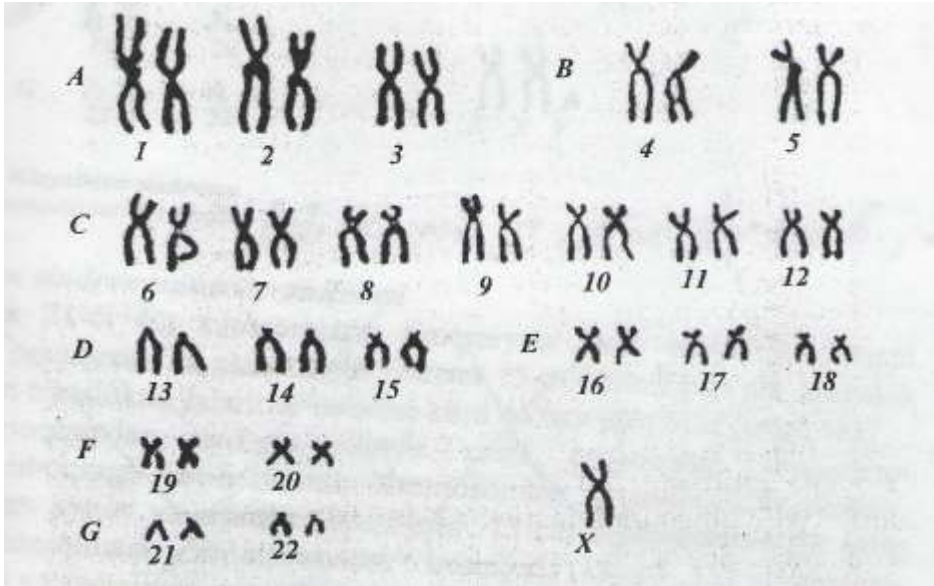
**Şəkil 17.** Daun sindromu  
21-ci xromosomun trisomiyası, autosomlardan biri artıqdır (R.Əliyev, C.Nəcəfov və b.,2008)



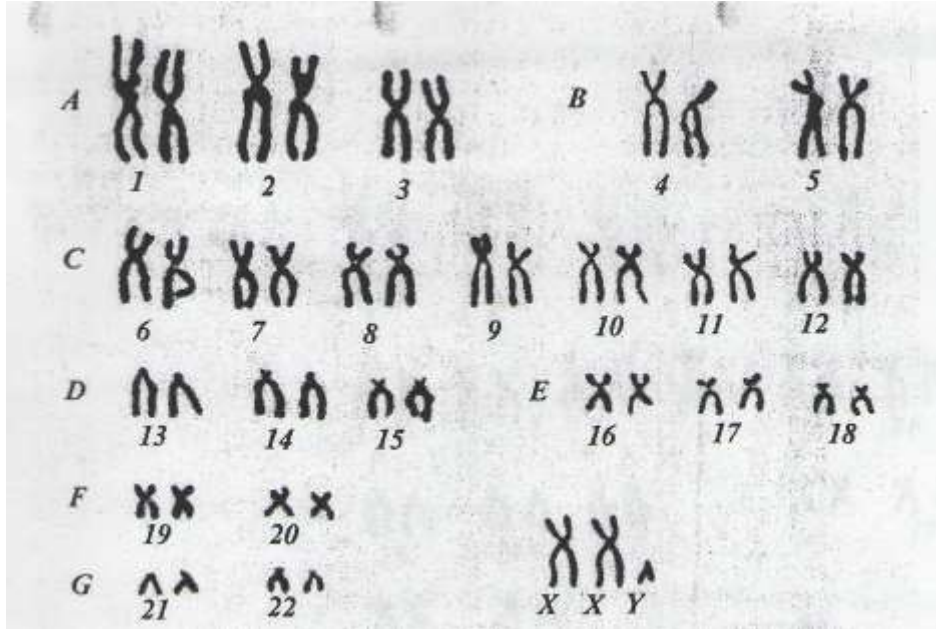
**Şəkil 18.** Edvard sindromu  
18-ci autosomların trisomiyası, 1 xromosom artıqdır (R.Əliyev, C.Nəcəfov və b., 2008)



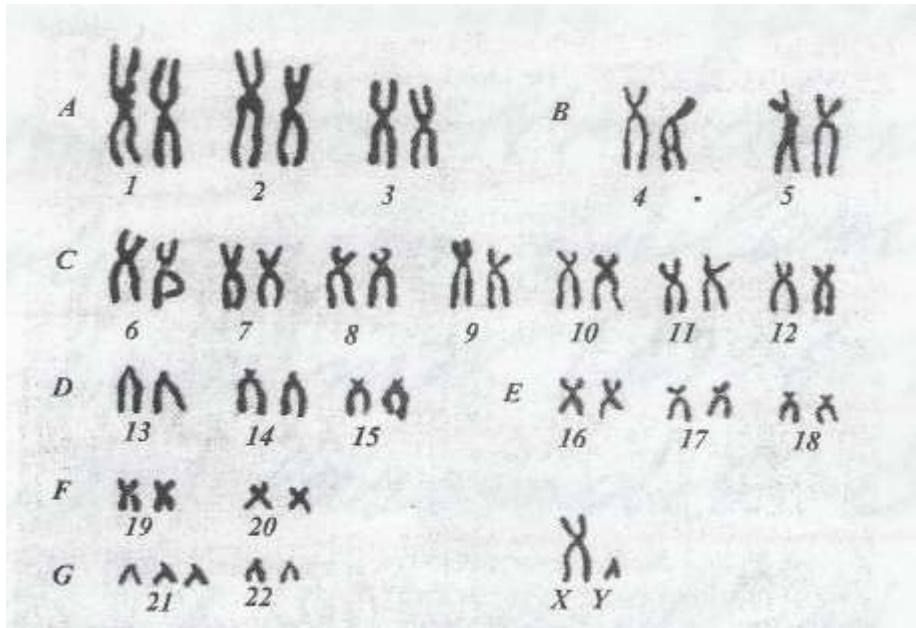
**Şəkil 19.** Patau sindromu  
13-cü autosomların trisomiyası, 1 xromosom artıqdır (R.Əliyev, C.Nəcəfov və b. , 2008)



**Şəkil 20.** Şerşevski-Terner sindromu  
X-cinsi xromosomların biri artıqdır (R.Əliyev, C.Nəcəfov və b. ,2008).



**Şəkil 21.** Klaynfelter sindromu  
X-cinsi xromosomların biri yoxdur (R.Əliyev, C.Nəcəfov və b. ,2008)



**Şəkil 22.** Saun sindromu  
21-ci xromosomun trisimoyası, autosomlardan biri artıqdır (R.Əliyev, C.Nəcəfov və b. ,2008)

### 3. 4. Genetik kod, onun xassələri və tənzimlənməsi

*«Escherichia coli bakteriyasının xromosomu, yaxud DNT-sində 2000 gen vardır. Onlar özlərində 500-ə qədər amin turşusu qalıqlarına malik olan 2000 müxtəlif zülalların sintezi haqqındakı informasiyaları saxlayır»*

*(C.N.Devidson, 1967)*

Orqanizmlərin irsi məlumatlarının qorunması, onun öz-özünə yeniləşməsinin tənzimlənməsi prosesinin təmin olunması və nəsilən-nəsilə ötürülməsi DNT molekulları vasitəsilə həyata keçirilir. DNT molekullarının tərkibi xətti olaraq birləşən dezoksiribonukleotidlərdən ibarət olmaqla, onların həmin ardıcılığı genlərin son məhsulu olan zülal komponentlərinə müvafiq olur. Transkripsiya prosesi zamanı DNT-də olan informasiya m-RNT-yə köçürüldükdən sonra m-RNT hüceyrənin ribosomu ilə birləşir və zülal molekulları sintez olunur. Beləliklə də DNT-də kodlaşdırılan genetik məlumatın RNT-yə və zülala axını prosesi icra olunur. DNT molekulunun nukleotidlərinin triplet ardıcılığının, müvafiq olaraq zülal molekulunda amin turşularının ardıcılığına keçməsi prosesi **genetik kod (irsiyyət kodu)** adlanır. Genetik kod ilk dəfə olaraq M.Mirenberq, C.Matten, S.Oçoa və A.Korana və b. (1961-1964) tərəfindən çox geniş və ətraflı surətdə öyrənilmiş və açıqlanmışdır. Onlar təbiiq üsuldan istifadə edərək m-RNT-nin kodonlarında amin turşularının yerinə nəzarət edən nukleotidlərin ardıcılığını müəyyənəndirərək **kod lüğətini** tərtib etmişlər. Həmin kod lüğətinə amin turşularını kodlaşdıran 61 triplet və terminasiya siqnalları olan 3 kodon aid olmaqla, cədvəl formasında tərtib edilmişdir. Genetik kod anadangəlmə, əksəriyyəti 2, 3, 4 tripletlə, 3 amin turşusu – arginin, leysin, serin, 6 müxtəlif kodlarla, triptofan və metionin isə yalnız bir kodla kodlaşdırılır. Hazırda heyvan hüceyrələrində 50, bakteriya hüceyrələrində isə 30-40 nRNT olması aşkarlanmışdır.

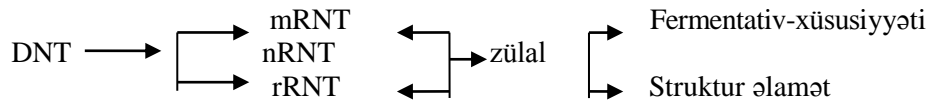
Orqanizmin bütün zülalları 20 tip amin turşularının müəyyən ardıcılıqla birləşməsi nəticəsində yaranır. DNT və RNT-nin polinukleotid zəncirində ardıcılıqla yerləşən hər 3 müxtəlif mononukleotid **triplet (üçlük)**, yaxud **kodon** adlanır və onların hər üçü zülalın sintezi prosesində fəal iştirak edir (**cədvəl 11**). Hər bir kodon 3 nukleotidin təsadüfən qruplaşması nəticəsində **1-ci olaraq asparagin**, 2-ci yerdə – **alanin**, 3-cü yerdə – **prolin**, 4-cü yerdə isə – **fenilalanin** turşusu yerləşdiyi üçün onları kodlaşdıran tripletləri ardıcılıqla belə yazılır: asparagin – QAU, alanin – QSU, prolin – SSU və fenilalanin – UUU. Hər triplet bir məlumat vahidini-kodonu (kodu) ifadə edir.

## Genetik kod (M.Babayev, M.Məcədov, 2006)

Kodun birinci nukleotidi	Kodun ikinci nukleotidi								Kodun üçüncü nukleotidi
	U		S		A		Q		
U Urasil	UUU UUS UUA UUQ	Fenilalanin Leysin	USU USU USA USQ	Serin	UAU UAS UAA UAQ	Tirozin Nonsens	UQU UQS UQA UQQ	Sistein Nonsens Triptofan	U S A Q
S Sitozin	SUU SUS SUA SUQ	Leysin	SSU SSS SSA SSQ	Prolin	SAU SAS SAA SAQ	Histidin Qlut. turş.	SQU SQS SQA SQQ	Arginin	U S A Q
A Adenin	AUU AUS AUA AUQ	İzoley-sin Metionin	ASU ASS ASA ASQ	Treonin	AAU AAS AAA AAQ	Aspar. tur. Lizin	AQU AQS AQA AQQ	Serin arginil	U S A Q
Q Quanin	QUU QUS QUA LQU Q	Valin Valin	QSU QSS QSA QSQ	Alagin	QAU QAS QAA QAQ	Asparagin Qlutamin	QQU QQS QQA QQQ	Qlisin	U S A Q

## QAU-QSU-SSU-UUU

Zülal sintezi, bir qayda olaraq DNT molekulunun nəzarəti altında getməklə kodlanmış irsi informasiya aşağıdakı sxem üzrə reallaşır:



Ribonuklein turşularının hamısı (məlumat-matriks-m-RNT, ribosomal-r-RNT və nəqliyyat-n-RNT) DNT molekulunun müxtəlif sahələrində sintez olunur, biosintez nəticəsində irsi informasiyanın realizə prosesi, məhz həminRNT-lərin bilavasitə iştirakı ilə icra olunur. Ümumiyyətlə biosintez olduqca mürəkkəb bir proses olmaqla, 3 mərhələdə-*transkripsiya*, *splaysinq* və *translyasiya* həyata keçirilir.

*Transkripsiya* – hüceyrənin nüvəsində baş verməklə, DNT molekulunun müəyyən genin sahəsində DNT-asılı RNT-polimeraza

fermentinin m-RNT sintez olunur (**cədvəl 12**). *Splaysinq* prosesi zamanı formalaşmış m-RNT əmələ gəlir. *Translyasiya* prosesi sitoplazmada ribosomlar üzərində nəqliyyat RNT-nin iştirakı ilə baş verir və amin turşularının bioloji polimerləşməsi hesabına polipeptid zəncirin sintezi m-RNT matrisinin translyasiyası nəticəsində mövcud olur. Translyasiya yalnız m-RNT-nin ribosomla birləşməsi zamanı baş verir. Bu prosesin normal getməsi üçün r-RNT molekulları uyğun amin turşularına birləşməlidir. Hüceyrənin ribosomlarında 2 şırım olur ki, onların biri böyüyen polipeptid zənciri, ikinci isə m-RNT-ni saxlayır. Ribosomlarda həmçinin n-RNT molekullarını birləşdirən **2 fərqli sahə (sayt)** mövcuddur. Birinci **P-sahə, yaxud peptidli sayt** adlanmaqla, peptid rabitələr hesabına birləşən amin turşuları ilə yüklənir. İkinci **A – sahə, yaxud aminoasil sayt** isə ribosomlara daxil olan aminoasil-n-RNT-lərin saxlanması zəmin yaradır. Ribosomda zülalın biosintezini bir-birini ardıcıl olaraq müşayiət edən 3 mərhələ – *inisiyasiya, elonqasiya və terminasiya* ilə davam edir. *Splaysinq – intronlar (kodlaşmayan və özündə heç bir informasiya saxlamayan sahələr) kəsilib çıxarıldıqdan sonra ekzonların (ilkin RNT-transkriptin intronlarla ayrılmış kodlaşan sahələr)* bir-biri ilə birləşməsi nəticəsində sərbəst m-RNT molekulunun sintezindən və RNT molekulunun yenidən formalaşmasından ibarət olan mürəkkəb prosesdir. Eukariotlarda RNT-nin transkripsiyadan sonrakı ilkin modifikasiyası (dəyişilməsi) prosesi *prosessinq* adlanmaqla bu zaman n-RNT-yə çevrilir, mRNT-nin **5<sup>1</sup>-ucu (kep) və 3<sup>1</sup>-ucu (poly A)** ayrılır (ekzonlardan təşkil olunmuş molekullar). *Splaysinq* mahiyyətə RNT molekulunun yenidən formalaşması prosesindən ibarət olmaqla *prosessinq*in sonuncu mərhələsi hesab olunur. Müxtəlif üsullarla n-RNT-nin *splaysinq*i bir-birindən fərqlənən və müxtəlif zülalları kodlaşdıran m-RNT-ləri formalaşdırmaqla *alternativ splaysinq* adlanır. *Splaysinq*in dəyişməsi hüceyrələrin ixtisaslaşması ilə əlaqədar olub, DNT-nin eyni bir ardıcılığı, yaxud eyni bir gen müxtəlif zülalların biosintezinə zəmin yaradır.

Genetik koda məxsus olan səciyyəvi xüsusiyyətlər aşağıdakılardan ibarətdir:

1. Genetik kod universal xarakter daşımaqla materiyanın bütün canlı aləminə (insan, flora, fauna növləri, mikroorqanizmlər, ibtidailər, viruslar) məxsusdur, onlar üçün vahiddir, xətti yazılır, ona məxsus olan hərflər RNT-nin tərkibindəki nukleotidlərdən ibarətdir və ardıcılıqları DNT-nin nukleotidlərinin ardıcılığına tamamilə müvafiqdir.

2. Genetik kod tripletidir, hər bir amin turşusunun yeri m-RNT-də çox ciddidir, məxsusdur, 3 nukleotidlərlə kodlaşır və 1 spesifik kodon əmələ gətirir; m-RNT molekulunda hər bir «söz» 3 hərifdən-nukleotiddən ibarətdir.

3. Hər bir triplet yalnız 1, amin turşusu isə 1-dən 6-ya qədər kodonla kodlaşa bilər; müstəsna hal kimi yalnız 2 amin turşusu-metionin (AUQ)



və triptofan (UQQ) 1 tripletlə kodlaşır və bütün hallarda DNT kodlaşır və zülalın ən başlıca xüsusiyyətlərindən biri sayılan **kollinearlığı-uyğunluğu** (nuklein turşuları kodonlarının uyğun olması, uzlaşması) sabit, dəyişilməz saxlanılır (**cədvəl 13**).

Amin turşuları	K o d o n
----------------	-----------

4. Genetik kod anadangəlmə xarakter daşımaqla, mövcud olan 20 amin turşusundan yalnız 18-nə bir neçə triplet kodonları uyğundur.

5. Genetik kodda inisiyasiya və **terminasiya** proseslərini təmin edən xüsusi **kodonlar («start» və «stop» siqnalları)** vardır; UAQ (**«amber»**), UAA (**«oxra»**) və UQA (**«opal»**) kodonları biosintez prosesinin terminatorları olmaqla «stop» siqnallarını tənzimləyirlər.

6. Genetik kod fasiləsizdir, daxili durğu işarələrindən istifadə etmir, m-RNT kodonları bir-birinə fasiləsiz keçid verir.

7. Ribonukleotidin hər biri yalnız 1 tripletin tərkibinə daxildir, o, eyni vaxtda 2 qonşu tripletin tərkibinə daxil ola bilməz.

Zülal sintezinin inisiyasiyası AUQ tripletindən ibarət olub metioninin analoqudur. Polipeptid zəncirin sintezinin başlanması **inisiyasiya**, onun böyüməsi isə – **elonqasiya** adlanır. Bütün zülalın biosintez prosesi modifikasiyaya uğramış metioninlə-N-formilmetioninlə (fmet) başlayır. Biosintez zamanı AUQ yalnız birinci vəziyyətdə modifikasiyaya məruz qalmış metioninin, m-RNT-nin sonrakı nukleotid ardıcılığında isə adi metionini kodlaşdırır. Müstəsna hallarda isə fmet QUQ ilə də kodlaşdırıla bilər. **Terminasiya** kodonlarına UAQ, UAA və UQA tripletləri aid olmaqla, onlar amin turşularını kodlaşdırma bilmir və n-RNT molekulları ilə tanınmır. Həmin tripletlər zülalı kodlaşdırma ardıcılıqlarda meydana olunduqda **nöqtəvi (monsos)** mutasiyalar baş verərək polipeptid zəncirin sintezi vaxtından əvvəl dayanır.

Fenilalanin	1	2	3	4	5	6
	UUU	UUS				
Leysin	UUA	UUQ	SUU	SUS	SUA	SUQ
İzoleysin	AUU	AUS	AUA			
Metionin	AUQ					
Valin	QUU	QUS	QUA	QUQ		
Serin	USU	USS	ASA	USQ		
Prolin	SSU	SSS	SSA	SSQ		
Treonin	ASU	ASS	ASA	ASQ		
Alanin	QSU	QSS	QSA	QSQ		
Tirozin	UAU	UAS				
Histidin	SAU	SAS				
Asparagin	AAU	AAS				
Lizin	AAA	AAQ				
Qlutamin	SAA	SAQ				
Sistein	UQU	UQS				
Triptofan	UQQ					
Arginin	SQU	SQS	SQA	SQQ	SQA	AQQ
Qlisin	QQU	QQS	QQA	QQQ		
Oxra	UAA					
Amber	UAQ					
Opal	UQA					
Sintezin inisiatoru	AUQ					
Sintezin inisiatoru	QUQ					

*Cədvəl 12.*

**Müxtəlif amin turşuları üçün m-RNT kodonlarında nukleotidlərin ardıcılığı  
(R.Quliyev, K.Əliyeva, 2002)**

*Cədvəl 13*

**DNT-nin kodlaşması zamanı amin turşuları ardıcılığının sabit saxlanması**

DNT nukleotidləri	AAA	QQA	ATA	TTT	SAA	TTA	TQA
m-RNT kodonları	UUU	SSU	UAU	AAA	QUU	AAU	ASU
n-RNT antikodonları	AAA	QQA	AUA	UUU	SAA	UUA	UQA
Amin turşuları polipeptid zəncirlərində	Fenilalanin	Prolin	Tirozin	Lizin	Valin	Asparagin	Treonin

**Genetik kodun tənzimlənməsi** – prosesinin mexanizmi həmişə alimlərin diqqət mərkəzində olmuşdur. Bu mexanizmi ilk dəfə olaraq fransız alimləri F.Jakob və J.Mono tərəfindən 1961-ci ildə E.colinin ştammları üzərində ətraflı öyrənilmişdir. Həmin proses **induksiya-repressiya** mexanizmi adlanmaqla, müəyyən edilmişdir ki, zülalların sintezi ferment üçün qidalandırıcı mühit-substrat rolunu oynayan və hüceyrələrin normal funksiyalarının icra olunmasını təmin edən xüsusi maddə ilə induksiya olunur. Belə ki, E.coli bakteriyasının yetişdirildiyi xüsusi elektiv (Endo) qida mühitində laktoza (süd şəkəri) olmadıqda onun genləri qeyri-fəal-repressiya halında olur. Qida mühitinə laktoza əlavə olunduqda bakteriyanın genləri fəallaşır və fermentlərin sintezi bərpa edilir. **İnduksiya –repressiya** mexanizmi vasitəsilə hüceyrənin genlərinin qeyri-fəal mərhələsində onların normal fəaliyyəti və fəallaşması təmin edilir, lazımı genləri işə salır və fermentlər sintez olunur. Qida mühitində fermentlərlə deqradasiyaya məruz qalan qidalı maddə-substrat tükəndikdə genlər repressiya olunur, onlar öz funksiyasını artıq yerinə yetirə bilmir və fəaliyyəti dayanır. Ali orqanizmlərdə genlərin fəallığının tənzimlənməsi prosesi daha mürəkkəb xarakter daşımaqla, bitkilərdə xarici mühit amilləri, heyvanlarda isə başlıca olaraq müvafiq hormonlar və hüceyrə membranı vasitəsilə həyata keçirilir. Genetik kodun tənzimlənmə mexanizminin aşkarlanması DNT-də yerləşən genetik aparatın olduqca mürəkkəb quruluşlu olmasını bir daha sübut etdi. Fermentlərin, zülalların, n-RNT və r-RNT-nin biosintezini kodlaşdıran genlər, **quruluş (struktur)** genləri adlanır və operonda qeyri-fəal repressiya halında olurlar. Onların operonun tərkibinə daxil olmasına baxmayaraq, operonun özünün işi isə yalnız xüsusi tənzimləyici genlər tərəfindən icra olunur. Tənzimləyici gen repressor-DNT molekulunun xüsusi sahəsində yerləşir və müvafiq zülalın biosintezini kodlaşdırır. Quruluş genlərin funksiyasını operonda

yerləşən və kodlaşdırıcı fəaliyyəti göstərməyən genlər – **akseptor genlər** icra edir. Onlar quruluş genlərinin işini tənzimləyən fərqli zülalların birləşdiyi sahə funksiyasını yerinə yetirir. Hüceyrəyə daxil olan laktoza induktor rolunu oynayaraq tənzimləyici genlə kodlaşan zülalları blokadaya uğratdıqda, onlar operator geninə birləşmə xassəsindən tamamilə məhrum olur, nəticədə operator geni fəal forma alır və quruluş genlərini işə salır. Ümumiyyətlə, akseptor və quruluş genləri sistemi xüsusi bir operon təşkil edir.

Transkripsiya prosesində m-RNT bir operonda yerləşən hər 3 struktur genlərdən genetik informasiyanı qəbul edir və bu zaman ribosomda 3 polipeptid zəncirinin sintezi baş verir, m-RNT-də mövcud olan kodonlarla nukleotidlərin ardıcılıqlarına müvafiq olaraq polipeptid zəncirinin sintezi yaranır. Triptofanın hüceyrədə miqdarı normadan artıq olduqda tənzimləyici-gen tənzimləyici-zülalla birləşərək onun fəaliyyətini dəyişir və operon ilə qarşılıqlı əlaqəyə girib müvafiq m-RNT-nin sintezini repressiyaya uğradır. Bunlar E.coli üzərində aparılan təcrübə zamanı triptofan amin turşusunun sintezinə nəzarət edən neqativ repressiya (induksiya) formasında təzahür edir. Lakin **neqativ (mənfi)** induksiya ilə bərabər **pozitiv (müsbət)** induksiya da mövcuddur ki, bu zaman tənzimləyici genin zülal məhsulu operonun funksiyasını fəallaşdıraraq, **repressor** kimi deyil, **fəallaşdırıcı – aktivator** rolunu oynayır. Operon 1, yaxud 2 promotordan və 1 terminatorla ibarət olmaqla, prokariotların operonunda quruluş genlərinin sayı 1-12 arasında təbəddüd edir. Hər bir operonda intişar tapan quruluş genlərinin hamısı yalnız bir biokimyəvi prosesin fermentlərinin sisteminin təmin olunmasına zəmin yaradır. Lakin hüceyrədə müxtəlif operonun fəaliyyətini tənzimləyən, uzlaşdırıcı sistemlər də mövcuddur. Genetik kodun tənzimlənməsi prosesinin mexanizmində prokariotlarda və eukariotlarda ümumi qanunauyğunluq əsasında xeyli fərqli xüsusiyyətlər vardır. Eukariotlarda quruluş genləri öz fəallığına görə şərti olaraq bir neçə tipə bölünür. 1-ci tipə orqanizmin bütün hüceyrələrində fəaliyyət göstərən genlər aiddir. Onlar enerji mübadiləsini kodlaşdıran fermentlərin amin turşularının sintezini təmin edən fermentlərin, membran və quruluş zülallarının sintezinə nəzarət edirlər. 2-ci tipə eyni toxumalarda fəaliyyət göstərən, xüsusilə sümük toxumalarında kollagenə və əzələ toxumasının hüceyrələrində miozinə nəzarət edən genlər aiddir. 3-cü tipə məhdud çərçivədə daxilində differensiasiya olunmuş funksiyaları yerinə yetirən, lakin olduqca vacib sayılan hüceyrələrdə fəaliyyət göstərən (eritrositlərdə qlöbulin, endokrin sistemində hormonların sintezini kodlaşdırıcı) genlər aiddir. Heyvanların hər bir hüceyrəsində 10-20-min arasında təbəddüd edən fərqli m-RNT-nin mövcud olmasına baxmayaraq, onların əksəriyyəti yalnız 10-a qədər nüsxələrdə təmsil olunur. Beyin hüceyrələrində m-RNT-nin polimorfizmi (çox müxtəlifliyi) daha çox üstünlük təşkil edir. Eukariot hüceyrələrin m-RNT-si, prokariotlarınkına nisbətən uzun müddət hüceyrədə fəaliyyət göstərməsi və öz funksiyasını itirməməsi ilə səciyyələnir. Belə ki, heyvanlarda m-RNT-nin bəzi tipləri ovogenez prosesi zamanı sintez edilərək yumurta hüceyrəsində lokalizasiya olunur, mayalanmadan sonra ribosomlarda fəaliyyət göstərir və embrional inkişafa öz pozitiv təsirini göstərir. Eukariotların operonunda yalnız bir quruluş

geni yerləşdiyi halda, prokariotlarda bu fərqli olur. Heyvan orqanizmində sintez olunan hormonlar siqnal rolu oynamaqla, əvvəlcə hüceyrələrdə spesifik zülal-repressor sintez edilir, sonra isə onların özü müxtəlif genlərin fəaliyyətini induksiya edir, tənzimləyir. Eukriotlarda zülal sintezinin tənzimlənməsi yalnız translyasiya çərçivəsində həyata keçirilir ki, bu prosesin stimullaşmasında bəzi amin turşularını fəallaşdıran fərqli n-RNT tipləri və fermentlər iştirak edirlər. Amin turşularının böyük əksəriyyəti **izoakseptor kodonları** adlanan xeyli sayda kodonlarla kodlaşır. M-RNT-nin üzərinə eyni amin turşusu müxtəlif tip n-RNT vasitəsilə gətirilir. Belə ki, SUS, SUU, SUQ kodonları leysini kodlaşdırır. Translyasiyanın baş verməsi və gedişi isə, bir qayda olaraq ribosomlardan, hazır zülal molekullarını modifikasiya edə bilən bəzi fermentlərin mövcudluğundan və n-RNT-nin fəallığından asılı olaraq icra olunur. Qeyd olunanları nəzərə alaraq belə qənaətə gəlmək olar ki, biosintez prosesində genetik (irsi) məlumatın reaksiyası əsasən DNT molekulları tərəfindən yerinə yetirilir, onların əlamət və xassələrə çevrilməsi isə prokariot və eukariotlarda bəzi fərqliliyin mövcud olmasına baxmayaraq materiyanın bütün canlı aləmində, demək olar ki, eyni olur, zülalların biosintezində hər bir amin turşusu yalnız 1 tripletlə (3 nukleotidlə) kodlaşır. Son elmi məlumata əsasən insan xromosomunun haploid sayında 50 mindən az, 100 mindən çox olmayan genlər olmaqla, onlar zülalların hamısını, r-RNT və n-RNT-nin sintezini həyata keçirir. Nəzərə alsaq ki, insanın 4 mlrd ( $4 \times 10^9$ ) spermatozoidləri ən kiçik dərmanın 1 ədəd «həb»ində və eyni sayda yumurta hüceyrələri də digər «həb»də yerləşib, onda hər bir «həb»də insan genlərinə daxil olan  $20 \times 10^{13} \times 10^3 = 20 \times 10^{16}$  cüt nukleotid yerləşir. Müəyyən edilmişdir ki, insanın milyardlarla hüceyrələrinin hər birinin nüvələrində yerləşən **genetik məlumatın** həcmi, orta hesabla, 6800 çap vərəqlərinin həcminə bərabərdir ( $27 \times 10^{12}$ ). Hər bir gen, təxminən 1000 cüt ( $10^3$ ) nuk-

leotidlərdən təşkil olunub.

Hazırda **genlərdə yerləşən genetik məlumatların həcmi** nəinki təkcə genetikə, həm də bütün biologiya elmlərində aparılan elmi tədqiqatların əsas prioriteti sayılır və nəzərə alınır. Alimlər isə genetik məlumatların həcminin hesablanmasını və burada tətbiq edilən yeni üsulları, testləri, analizləri müasir elmin ən böyük uğuru, texniki tərəqqisi, nailiyyəti kimi çox yüksək dəyərləndirir və ona önəmli yer verirlər. Genlərdə yerləşən genetik məlumatların həcminin müəyyən edilməsi kimi olduqca mürəkkəb, çətin bir problemin həll olması üçün istifadə olunan yeni üsulların hazırlanması prosesində genetiklər ən aparıcı rol oynasa da burada fiziklər, kimyaçılar və s. elm adamlarının da böyük xidmətləri olmuşdur. Ümumiyyətlə, genlərdə yerləşən genetik informasiyaların həcminin təyin olunması və hesablanmasının mümkün olması müasir elmi-texniki tərəqqinin, xüsusilə dünya təbiətsünaslıq elminin və alimlərinin müstəsna elmi əhəmiyyəti olan ən böyük nailiyyəti sayılır.

**Transpozonlar və onların funksiyaları.** Uzun müddət genetikada mövcud olan nəzəriyyəyə (paradiqmə) görə genlərin həm xromosomlarda, həm də DNT molekulunda yeri dəyişilməz (konstant) hesab edilirdi. Lakin ilk idəfə olaraq rus

alimi Q.P.Çeorgiyev (1975-1977) sübut etmişdir ki, drozofil milçəyinin genomunda çoxlu sayda nüsxələrlə təmsil olunmuş və ayrı-ayrı xromosomlarda diffuz-səpələnmiş formada genlər vardır. Alim onları «*hərəkət edən*», yaxud «*sıçrayan*» genlər adlandırmışdır. O, həm də müəyyən etmişdir ki, həmin hərəkətli genlər canlıların bütün xətlərində, eləcə də ayrı-ayrı fərdlərin fərqli xromosomlarında və bir xromosomun müxtəlif lokuslarında intişar tapıb. Çoxlu sayda, yaxud 1 geni özündə cəmləşdirən DNT fraqmentinin bir xromosomdan digərinə miqrasiya etməsi (yerdəyişməsi) *transpozisiya*, həmin fraqmentlər isə *transpozonlar* adlanır. Transpozisiya prosesi *ekssesiya* və *inersiya* formasında təzahür edir. Transpozonun DNT molekulundan azad olması və yerini dəyişməsi *ekssesiya*, DNT molekulunun yeni sahəsinə daxil olaraq orada məskunlaşması isə *inersiya prosesi* adlanır. Q.P.Çeorgiyev drozofil milçəyinin transpozonlarının xüsusiyyətlərini müfəssəl öyrənərək, onları «*mobil dispersiya olunmuş genlər*» (MDG) adlandırmışdır. MDG-lərin drozofildə 20-ə qədər ailəsi olmaqla, onların genomda yerləşməsi çox tərəddüd edir, hər biri 10-dan 150-ə qədər nüsxələrlə təmsil olunur və DNT-də 5-10 min cüt nukleotidi olur, ucları isə eyni istiqamətə yönəlmiş uzun təkrarlardan ibarətdir, 5-10 min nukleotid cütlərin 250-150-ə qədəri məhz həmin nukleotidlərdən ibarətdir.

Transpozonların ən fəal siniflərini nümayəndələrindən biri də DNT-nin bir hissəsinə daxil olan və *transpozozu fermentini* kodlaşdıran MDG transpozonları hesab olunur. Onlar transpozozu fermentini kodlaşdırır, fəallaşdırır, ferment isə MDG-lərin transpozisiyasına cavab olaraq onları DNT-nin bir hissəsindən ayıraraq, digər hissəsinə birləşdirir. Həmin transpozonların ən tipik nümayəndəsi *drozofilin R-elementləri* və *qarğıdalının As-elementləridir*. Fəal transpozonlarla bərabər, qeyri-fəallığı ilə seçilən passiv transpozonlar da mövcud olmaqla, onlar DNT-nin fraqmenti olmasına baxmayaraq koldaşdırma xassəsinə malik deyil, ancaq onların çoxlu sayda nüsxələri transpozozu fermenti üçün əlverişli şərait və mühit (substrat) yaradır. Bəzi transpozonlar fəal RNT sintez edərək *revertaza* fermentinin iştirakı ilə DNT-nin çoxsaylı nüsxələrini yaradır və genomun ayrı-ayrı sahələrinə apararaq, onunla birləşdirir. Həmin transpozonlar genomun bütün sahələrinə səpələnir, DNT-nin bütün fraqmentlərində əks olunur, RNT-ni transkribləşdirir, sonra isə əks transkriptazanın təsirindən xeyli nüsxələr yaradır. Ümumiyyətlə, hüceyrələrin tərkibində hər transpozonun 100 minə qədər nüsxəsi mövcuddur. İnsanın genomunda 300 cüt nukleotiddən ibarət olan və eyni sayda nüsxələrlə təmsil olunan Alu, v1 və v2 transpozonları vardır. Transpozisiya prosesi genetik məlumatların ötürülməsində və realizasiyasında çox mühüm rol oynayır, həm də əlamətlərin irsi dəyişkənliyə uğramasına zəmin yaradır. Transpozonların bəziləri fermentləri və əks transkriptaza fermentini kodlaşdıran mRNT-nin transkripsiya olunması üçün matriks rolu oynayır, həm də genomun yeni lokuslarına daxil olaraq ətrafdakı genlərin fəaliyyətinə də nüfuz edir. Genoma daxil olan bəzi transpozon genin quruluşunu kəskin sürətdə dəyişir (inversiyalar, translokasiyalar və delesiyalar törədir) və yeni gen əmələ gətirir. MDG transpozonları genetik lokuslarda baş verən təbii (spontan) mutasiyaların

yanması ən başlıca (10-90%) səbəbi sayılır. Transpozisiyaların adi halda təsadüfən baş verməsinə baxmayaraq, bəzən müxtəlif amillərin təsirindən hüceyrədə eyni müddət ərzində fərqli siniflərə məxsus olan transpozonların sürətli yerdəyişməsi yaranmaqla, «*transpozisiya partlayışı*» baş verir. Bu hal hazırda əsasən məməlilərdə və quşlarda müşahidə olunur. Ali orqanizmlərin genomunda mövcud olan virus haqqındakı informasiya *endogen viruslar (EV)*, onları kodlaşdıran genetik elementlər isə *endogen proviruslar (EP)* adlanır. Toyuqların genomunda 29 lokus mövcud olmaqla, onların heç biri toyuqların genomuna məxsus olan element hesab edilmir və valideyin hüceyrələri üçün qeyri-patogen olmasına baxmayaraq, onlar bəzi hallarda kanserojen prosesin başlanma ehtimalına zəmin yaradır, yaxud da yeni kanserojen virusun formalaşması ilə nəticələnir.

### 3.5. Gen nəzəriyyəsinin müasir aspektləri.

Müasir elmi-texniki tərəqqinin son üsul və vasitələrinin köməkliliyi ilə alimlər gen nəzəriyyəsinin əsas aspektlərini araşdıraraq bu məsələyə tamamilə yeni prizmadan baxılması qərarına gəlmişlər. Hazırda irsiyyətin elementar vahidlərinin müasir tələblər səviyyəsində öyrənilməsi və gen nəzəriyyəsinin global və prioritet əsaslarının işlənilib hazırlanması bütün dünya genetiklərinin diqqət mərkəzində durur. Genetika elminin banisi Q.Mendel irsiyyətin əsas vahidinin dominant və resessiv halda mövcud olan, hər hansı bir əlamətin təzahürünə nəzarət edən bir amil olması qərarına gəlmişdir. T. Morqan isə irsiyyət vahidi olan genin xromosomun bir hissəsi-lokusu olması və orada lokalizasiya olunması barədə elmi mülahizələr söyləmişdir. *Lakin müasir bioloqların və genetiklərin fikrincə irsiyyət vahidi olan gen-DNT molekulunun funksional vahidi olmaqla polipeptid zəncirdə kodlaşan amin turşularının ardıcılığına nəzarət edir və onu tənzimləyir.* Genin nukleotidlərin miqdarı və molekul çəkisi ilə müəyyən olunan ölçü vahidi vardır. Onun spesifik xüsusiyyətlərə malik olması isə nukleotidlərin sayı və unikal ardıcılıqla yerləşməsi nəticəsində təmin olunur və polipeptid zəncirin sintezini kodlaşdıran gen *quruluş geni* adlanır. Quruluş geni operonun tərkib hissəsi olub, akseptor genlərin həyata keçirdiyi mürəkkəb tənzimləmə sisteminə malikdir. Quruluş geni 1 polipeptid zəncirin biosintezini kodlaşdıran tam diskret vahiddir. Amin turşularının ardıcılıq sırasının pozulması (bir nukleotidin başqası ilə əvəz olunması, itməsi, əlavə olması) quruluş genini ya fəallaşdırır, ya da onun funksiyasını dəyişdirir. Eukariotlara məxsus olan quruluş genləri *naxışlı (mozaik)* quruluşa malik olmaqla, polipeptid zəncirdə amin turşularını kodlaşdıran DNT molekulunun sahələri DNT-nin ekzonları, həmin xassələrdən məhrum olan digər sahələr (*intronlar*) ilə növbələşir. Operonun hər birinin akseptor genləri yüksək spesifikliyə malik olmaqla, onların üzərinə yalnız müəyyən zülalların molekulları, həmçinin quruluş genlərinin fəallaşmasını dəf edən repressor-zülal, replikasiyanı və transkripsiyanı təmin edən fermentativ

zülallar birləşə bilər. Canlı aləmin genomalarının ümumi DNT-sində quruluş və akseptor genlər 15-98% təşkil edir, onların qalan hissəsi isə «*artıq qalan*» DNT adlanır və onlar bitkilərin genomunda daha çox olur, eyni nukleotidlərin təkrarən növbələşməsi ilə səciyyələnir.

Heyvanlarda interferon, qlobulin və immunoqlobulin kimi xüsusi əhəmiyyətə malik olan zülalların molekullarını kodlaşdıran quruluş genlərinin *təkrarları* da mövcuddur. Lakin həmin təkrar genlərin bəziləri öz fəaliyyəti prosesində nukleotidlərin əlavə olunması, yaxud tamamilə itməsi nəticəsində m-RNT sintez edə bilmir və «*yalançı genlər-psevdogenlər*» adlanır. DNT-nin təkrar olunan quruluş genləri arasında r-RNT və n-RNT-nin sintezini kodlaşdıran genlər daha üstünlük təşkil etməklə onların sayı qurbağanın haploid genomunda n-RNT-nin 8000, toyuğun genomunda – 100, drozofilin genomunda isə-130-a qədərdir. Eukariotlarda DNT-nin tərkibindəki xromosomun heteroxromatin hissələrinin sentromerə yaxın sahələrində yerləşən çoxlu sayda təkrar olunan və satellit DNT adlanan nukleotidlər bir neçə cüt nukleotidlərin təkrarından ibarətdir. Hind (dəniz) donuzlarında onlar 6cüt (3 cüt SQ və 3 cüt TA, AQ və AT), siçanlarda da həmçinin eyni miqdar (5 cüt AT və 1 cüt SQ) nukleotidən təşkil olunub. Qeyd olunan məlumatlar alimlər tərəfindən sistemləşdirilərək müasir gen nəzəriyyəsinin əsas müddəaları aşkar edilmişdir (C.Ə.Nəcəfov və b., 2010):

1. Hər bir gen xromosomda müəyyən sahəni (lokusu) tutur.
2. Gen (siston) müəyyən nukleotid ardıcılığına malik olmaqla, DNT molekulunun bir hissəsi və irsi məlumatın funksional vahididir. Müxtəlif genlərin tərkibinə daxil olan nukleotidlərin sayı ayrı-ayrı genlərdə bir-birindən fərqli olur.
3. Gen daxilində rekombinasiyalar (rekonlarda) baş verə bilər. **Rekon** rekombinasiyanın elementar və ən kiçik vahidi olub molekulyar səviyyədə 1 cüt nukleotidə uyğundur. **Muton** isə irsi materialın minimal dəyişilməsi nəticəsində əlamətin mutant formasının biruzə verməsini göstərir. Rekon və muton üçün funksional vahid 1 cüt komplementar nukleotid hesab edilir.
4. Genlər 2 qrupa-quruluş (struktur) və funksional qruplara bölünür.
5. **Quruluş genləri** zülalların biosintezində bilavasitə iştirak etməsə də onu kodlaşdırır. DNT üzərində m-RNT sintez olunduğuna görə genin ilk məhsulu zülal deyil, m-RNT sayılır.
6. **Funksional-requlyator (tənzimləyici)** genlər quruluş genlərinin fəaliyyətini tənzimləyir və biokimyəvi proseslərin istiqamətini müəyyənləşdirir.
7. Quruluş genlərində müəyyən nukleotid ardıcılığından yaranan tripletlərin, yaxud kodonların yerləşməsi həmin genlə kodlaşdırılan polipeptid zəncirdəki amin turşuları ardıcılığına tamamilə uyğun olur.
8. Genin tərkibinə daxil olan DNT molekulu reparasiya qabiliyyətinə malik olduğundan genin hər hansı bir zədələnməsi mutasiyaya səbəb olmur.
9. Genotip diskret xassədir (ayrı-ayrı genlərdən təşkil olunub), lakin bütün genlər tam dialektik vəhdətdə vahid bir sistem kimi işləyir.



10. Genlərin funksiyalarına həm daxili – endogen (genetik sabitlik-homeostaz amillər), həm də xarici mühit (ekzogen) amilləri təsir göstərir.

## İRSİYYƏT VƏ DƏYİŞKƏNLIYIN NÖVLƏRİ VƏ GENETİK ASPEKTLƏRİ

*«Elmin bütün sahələri vacibdir. Lakin biologiyayı biz birinci yerdə qoymalıyıq, çünki, onun məqsədi həyatın mənasını bilmək və aydınlaşdırmaqdır.»*

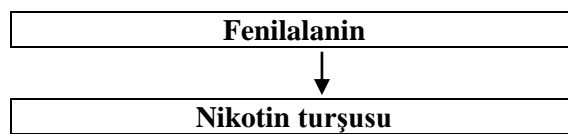
*(Aristotel)*

### 4.1. İrsiyyətin növləri və genetik aspektləri.

Materiyanın canlı aləminin bütün növlərində, o cümlədən kənd təsərrüfatı heyvanları və quşlarının cinsində, onların ontogenezdə irsi dəyişkənliklərin olduqca böyük rolu vardır. Xarici mühit amillərinin, saxlanma, yemlənmə və yetişdirmənin heyvanların əlamətlərinin dəyişməsinə müəyyən təsir göstərməsinə baxmayaraq, həmin dəyişkənliklərin əsasını **gen təsiri-orqanizmin irsiyyəti** təşkil edir. **İrsilik** –konkret heyvan və bitki populyasiyalarında ümumi fenotipik dəyişkənlik daxilində genotipik dəyişkənliyin sayından ibarət olmaqla irsilik əmsalı ( $h^2$ ) ilə müəyyən olunur. Canlılarda nəzərə çarpan bütün müxtəlif xarakterli irsi xüsusiyyətlər nüvə (xromosom) və nüvədən kənar (sitoplazmatik) irsiyyət formasında təzahür edir. **Nüvə irsiyyəti** – xromosomlardakı genlərlə müəyyən edilir və onlar orqanizmin bütün mövcud olan əlamətlərinə və xassələrinə həm təsir göstərir, həm də onların tənzimlənməsini həyata keçirir. **Sitoplazmatik** (nüvədən kənar) irsiyyət isə hüceyrədə müəyyən orqanoidin (mitoxondrilər və s.) xüsusi DNT-si olmaqla ona uyğun genin mövcudluğu ilə səciyyələnir. **İrsiyyətin xromosom nəzəriyyəsinin** Ç.Morqan, **gen anlayışının** Johansen, **mutasiya hadisəsinin** isə Hüqo de-Friz tərəfindən genetika elminə yenilik kimi daxil olmasına baxmayaraq, genin molekulyar səviyyədə quruluşu və xırda hissəciklərə malik olması elektron mikroskopu, nişanlanmış atomların tətbiqi və 1944-cü ildə Everi və Ledebərqin irsiyyətin DNT vasitəsilə keçməsinin kəşfindən sonra mümkün olmuşdur. N.P.Dubininin bakteriya və viruslar üzərində apardığı təcrübələr də bu məsələnin həllində böyük rol oynadı.

Qeyd olunan kəşflər nəticəsində sübut edildi ki, gen quruluşca daha kiçik hissəciklərdən-*sistronlar*, *rekonlar* və *mutonlardan* ibarətdir. Beləliklə, gen haqqında müfəssəl məlumatlar toplanmaqla onun ümumi tərfi formalaşmağa başladı:

«*Gen-DNT molekulunun bir hissəsi nəticəsində yaranmış hüceyrə sisteminə daxil olub, ferment və zülalların iştirakı ilə RNT-nin sintezi üçün matrisa yaradan və əlamətlərin formalaşmasına təsir və nəzarət edən, onu tənzimləyən bioloji bir xromosom hissəciyidir*». Əlamətlərin yaranması prosesi bütün canlılarda xüsusi fermentlərin spesifik təsiri nəticəsində yaranır (**sxem 7**):



Lakin genin quruluşunda pozulma (mutasiya) baş verdikdə amin turşusunun sintezi dayanır və zəncir dəyişilir:



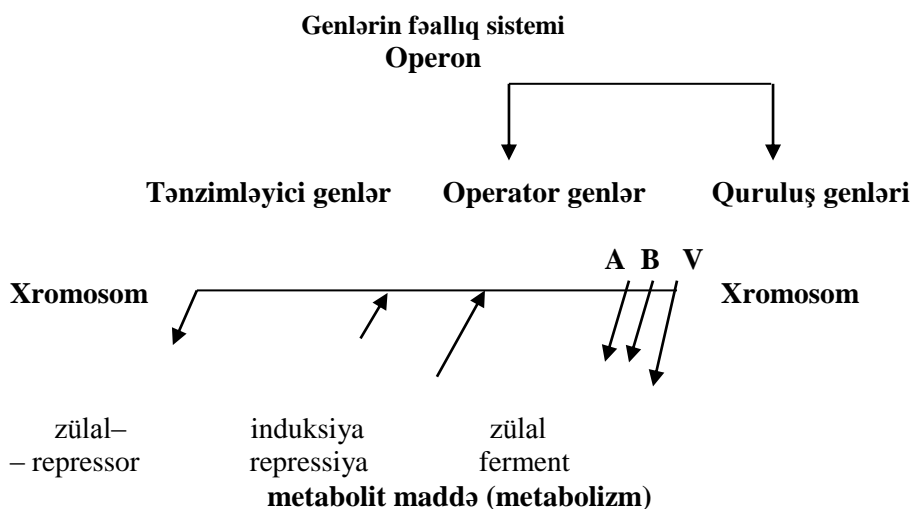
**Sxem 7.** Canlılarla fermentlərin spesifik təsir sxemi

(T.M. Turabov, 1997)

Ç.Morqan irsiyyətin xromosom nəzəriyyəsini, o cümlədən irsiyyət hadisəsinin özünü sitoloji hal hesab edərək, belə qərara gəlmişdir ki, irsiyyətin maddi əsası (daşıyıcı) məhz hüceyrə nüvəsində yerləşən xromosomlar və onların üzərində düz xətt boyunca düzülmiş genlərdir: **A B C D E**

*Gen* (yunanca-«*genos*»-*doğulmaq-irsiyət vahidi olub, ilk dəfə bu termini İohansen (1909) təklif etmişdir*). Cinsiyyətin irsiliyi və cinsiyyətlə ilişikli əlamətlərin irsən keçməsi irsiyyətdə xromosom və genlərin rolunu bir daha təsdiqləyir. İlk dəfə olaraq Jakobo və Mona bəsit orqanizmlərin (bakteriya və ibtidailərin) xromosomları üzərində yerləşən genlərin fəallıq sistemini kəşf edərək genləri **3 əsas tipə – struktur (quruluş), operator və tənzimləyici genlərə**

təsnif etmişlər. Həmin sistem fərdi inkişafda *Jakobo və Mono nəzəriyyəsi*, yaxud *operon nəzəriyyəsi* adlanmaqla müasir genetika elminin problemlərinin molekulyar səviyyədə öyrənilməsinə zəmin yaratmışdır. *Operon nəzəriyyəsinə* əsasən quruluş genləri orqanizmin morfoloji quruluşunu, operator genlər müxtəlif funksional (fizioloji, biokimyəvi, metabolik və s.) prosesləri, tənzimləyici genlər isə morfo-funksional proseslərin gedişini tənzimləyir (**sxem 8**):



**Sxem 8.** Jakobo və Monoya görə genlərin operon nəzəriyyəsi

Genetik informasiyaların və irsi əlamətlərin cinsiyyət yolu ilə çoxalan canlılarda valideynlərdən nəsilə keçməsi prosesi irsən keçmə adlanmaqla fenotipik dəyişkənliyin bir forması olub, genotipdən çox asılıdır. Heyvanlar bir-birindən genetik fərqlənməyə görə seçilir. Hər-hansı irsi əlamət irsiyyətin və mühitin təsirinin məcmuundan ibarətdir. İrsi əlamətlərin xarici mühit amillərindən asılılığı müxtəlif formada təzahür edir. İrsən keçmə aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$X = \frac{C}{F} \times 100$$

Burada:

X-əlamətin irsən keçməsinə, C-genotipik, F-isə-fenotipik dəyişikliyi, 100-faizi göstərir.

Heyvandarlıqda valideyn fərdləri seçilərkən irsi əlamətlərin gələcək nəsələ keçmə dərəcəsini müəyyən etmək üçün biometrik analiz üsulu ilə irsən keçmə əmsalı hesablanır, əlamətin gələcək nəsələ keçmə dərəcəsi (faizi) müəyyənləşdirilir və *seleksiya səmərəliliyi* adlanır. Əlamətin irsən keçmə dərəcəsi yüksək ( $h^2 > 0,4$ ), orta ( $h^2 = 0,2-0,4$ ) və kiçik ( $h^2 < 0,2$ ) qiymətlərlə

qiymətləndirilməklə seleksiya işində ona xüsusi önəm verilir. Alimlər canlılarda irsiyyətin 3 növünü (həqiqi, yalançı və keçid) ayırd edirlər:

**Həqiqi irsiyyət** – təbii olaraq orqanizmin özünün xüsusi genlərinin (nüvə xromosomları genlərinin və sitoplazmadakı orqanoidlərin) təsiri nəticəsində yaranır.

**Yalançı irsiyyət** – yeni nəsildə patogen agentlərin (mikroorqanizmlər, viruslar, göbələklər) və ekzogen maddələrin təsirindən yaranmaqla orqanizmin geninin həmin amillərə qarşı çox həssas olması ilə səciyyələnir. Bu növ irsiyyət əsasən yaşıl kərtənkələdə, çayırtkədə, kəpənək və qurdlarda müşahidə olunur və bir növ qoruyucu xarakter daşıyır.

**Keçid irsiyyət** – həqiqi və yalançı irsiyyəti özündə cəmləşdirməklə əsasən infuzorlarda müşahidə edilir.

Kənd təsərrüfatı heyvanları və quşlarında 2 cür irsi əlamət (keyfiyyət və kəmiyyət) mövcud olmaqla onlar müxtəlif morfofunkcional və təsərrüfat əhəmiyyətinə görə bir-birindən fərqlənir. Həmin əlamətlərin əksəriyyəti heyvandarlıqda yüksək məhsuldar növ, cins və xətlərin təkmilləşdirilməsində, seleksiya və damazlıq işlərində çox önəmli əhəmiyyət kəsb edir. Müstəsna hallarda bəzi irsi əlamətlər seleksiya zamanı praktiki cəhətdən səmərəsiz olur.

**Keyfiyyət əlamətlərinə** – heyvanın konstitusiyası, bədən quruluşu, (zəif, boş, bərk, qaba), buynuzlu, yaxud buynuzsuz olması, sinir tipləri, rəngi, cinsiyyəti (fərdin erkək, yaxud dişi olması), yun örtüyünün qaba, zərif, yarımsərif, xəz dəri tipinə məxsusluğu və s. aiddir. Bəzi keyfiyyət əlamətləri kəmiyyət əlamətlərinə də malik ola bilər. Belə ki, heyvanın köklük dərəcəsi 1,2,3 və s. balla qiymətləndirilir. Keyfiyyət əlamətlərindən fərqli olaraq heyvandarlıq və quşçuluqda seleksiya-damazlıq işlərinin aparılmasında kəmiyyət əlamətləri başlıca genetik parametrlər hesab edilir.

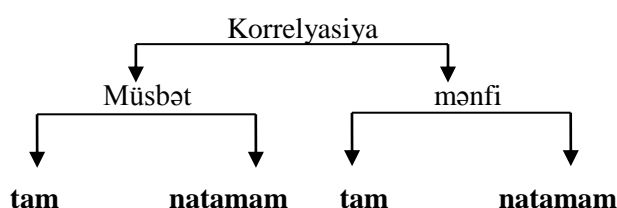
**Kəmiyyət əlamətləri (ölçülən əlamətlər)** – hər hansı ölçü vahidi (kq, q, litr, metr, sm, mikron, % və s.) ilə ölçülən əlamətlərdən (yaş, diri kütlə, təmiz ət çıxarı, balavermə qabiliyyəti, yunun qalınlığı, uzunluğu, süd məhsuldarlığı, süddə yağ, kazein, laktoza, quru və mineral maddələrinin faizi və s.) ibarətdir.

Seleksiya-damazlıq, xüsusilə heyvanların seçmə və taylaşdırma işləri aparılarkən qeyd edilən əlamətlər arasındakı korrelyativ (korrelyasiya) əlaqə ən başlıca parametrlərdən biri sayılır. **Korrelyativ əlaqə** mahiyyətə hər hansı bir əlamətin, məsələn, süd məhsuldarlığının digər əlamətlə (canlı kütlə ilə) uyğun gəlməsi, yaxud onların orta böyüklüyünün bir-birinə müvafiq olmasından ibarətdir. Hər bir əlaqəyə isə xüsusi əlaqə dərəcəsi məxsusdur. Belə ki, heyvanların canlı kütləsinin cidov hündürlüyü ilə əlaqədar olmasına baxmayaraq, südün yağ faizi ilə heç bir əlaqəsi olmadığı üçün onların arasında korrelyasiya mövcud deyil. Əlamətlər arasındakı korrelyasiya 2 cür olur:

1. **Müsbət korrelyasiya** – hər hansı bir əlamətin müsbət istiqamətdə dəyişməsi ilə əlaqədar digər əlamətin də həmin istiqamətdə dəyişməsinin baş verməsindən ibarətdir. Heyvanın döş qucumunun onun canlı kütləsi ilə, yaxud toyuğun canlı kütləsinin artmasının onun yumurtasının çəkisinin artması arasındakı əlaqə buna əyani misaldır.

**Mənfi korrelyasiya** – isə heyvanın hər hansı bir əlamətinin müsbət istiqamətdə dəyişilməsinin başqa əlamətin pozitiv dəyişikliyi ilə müşayət edilməməsindən ibarətdir. Məsələn, inək və camışların süd məhsuldarlığı artdıqca südün yağlılıq faizi azalır, əksinə olduqda isə faiz artır və əlamət mənfi istiqamətə doğru dəyişilir. Həm müsbət, həm də mənfi korrelyasiyaların tam və natamam formaları mövcuddur.

**Tam korrelyasiya** zamanı dəyişilən əlamətlər mütənasib olur (hər ikisi ya artır, ya da azalır), natamam korrelyasiyada isə əksinə bir əlamət digər əlamətə görə qeyri-mütənasib formada dəyişilir və mütənasiblik pozulur:



Korrelyasiya əmsalı 0-dan 1-ə qədər mənfi, yaxud müsbət ola bilər. Əgər əlaqə müsbət olarsa əmsal da + işarəsi ilə, – mənfi olduqda isə – işarəsi ilə ifadə olunur. Heyvanlarda keyfiyyət əlamətləri və onların irsən keçməsi N.İ.Vavilovun homoloji sıralar qanuna əsasən öyrənilməklə yalnız iqtisadi əhəmiyyət kəsb etdikdə qiymətli sayılır. Qan qrupu sistemlərinin irsən keçməsi bəzi kəmiyyət əlamətləri (süd, canlı kütlə, yun, yumurta və s.) ilə qarşılıqlı vəhdət təşkil edir. Son zamanlar alimlər müəyyən etmişlər ki, heyvanların qan qrupu sistemi ilə zülal polimorfizmi, eləcə də məhsuldarlıqla yaşama müddəti arasında böyük korrelyasiya əlaqəsi vardır. Həmin yeni korrelyasiya əlaqəsi forması zülal və immunoloji polimorfizm arasında olan genetik əlaqələrdən ibarətdir. Kəmiyyət əlamətləri kənd təsərrüfatı heyvanları və quşlarının ən dəyərli, qiymətli və təsərrüfat əhəmiyyətli göstəriciləri olmaqla onların genetik xarakter daşması və irsən keçməsi Q.Mendelin qanunlarına əsaslanır və Hüqo de-Frizin göstərdiyi kimi həm də yeni mutasiyaların baş verməsinə zəmin yaradır. Heyvanlarda təsərrüfat əhəmiyyətli kəmiyyət əlamətlərinin irsən keçməsi bəzi irsi (genotipdən) və qeyri – irsi (fenotipdən) amillərdən asılı xarakter daşıyır. İrsi əlamətlərin nəslə keçmə dərəcəsi (**irsən keçmə, yaxud irsilik əmsali**)  $h^2$  ilə ifadə olunur, faizlə ölçülür və Raytın təklif etdiyi düsturla hesablanır:

$$1. h^2 = 2rx \frac{Q}{A}; \quad 2. h^2 = 2Rr \frac{Q}{A}$$

Burada: h-irsi əlamətin nəslə keçmə dərəcəsinə, r-korrelyativ əlaqəni, A-yaxşı və pis qrup heyvanların orta göstəricisini, Q-isə onlardan alınan nəslin orta göstəricisini ifadə edir. Heyvandarlıqda aparılan seleksiya işlərinin rəşional olması üçün başlıca olaraq təsərrüfat əhəmiyyətli fizioloji və məhsuldarlıq əlamətlərinə daha üstünlük və önəmli yer verilir (**cədvəl 14**).

Cədvəl 14.

**Kənd təsərrüfatı heyvanları və quşlarında təsərrüfatca dəyərli əlamətlərin irsiliyi  
(T.M.Turabov, 1997)**

Əlamətlər	$h^2$	Əlamətlər	$h^2$
<b>1. İri buynuzlu qaramal</b>			
Sağım	0,0-0,67		
Süddə yağlılıq	0,18-0,88		
Süd yağı	0,0-0,78		
Süddə quru maddə	0,6-0,78		
Süddə zülal	0,4-0,56		
Laktasiyanın sabitliyi	0,1-0,30		
Laktasiya müddəti	0,19-0,26		
Ətin keyfiyyəti	0,16-0,73		
<b>2. Camış</b>			
Sağım	0,18-0,29		
Südün yağlılığı	0,20-0,26		
Doğumlar arası dövr	0,17-0,54		
Laktasiya müddəti	0,13-0,21		
Canlı kütlə	0,17-0,25		
Qurutma dövrü	0,12-0,21		
Qurutma dövrünün davamiyyəti	0,5-0,60		
Bala dövrünün davamiyyəti	0,22-0,50		
<b>3. Donuz</b>			
150-180 günlükdə canlı kütlə	0,2		
Gövdənin uzunluğu			
Budun böyüklüyü və forması	0,3		
Piyin qalınlığı			
Balavermə qabiliyyəti	0,6		
	0,4-0,6		
	0,14-0,2		
<b>4. Qoyun</b>			
Çirkli yun qırxımı	0,3-0,5		
Təmiz yun qırxımı	0,5-0,7		
Yunun uzunluğu	0,4-0,55		
Yunun sıxlığı	0,3-0,4		
Yunun qalınlığı	0,4-0,5		
Sağım	0,2-0,5		
Canlı kütlə	0,35-0,4		
Balavermə qabiliyyəti	0,11		
<b>5. Toyuq</b>			
Yumurta vermə qabiliyyəti	0,11-0,35		
Yumurtanın çəkisi	0,3-0,7		
Yumurta zülalının çəkisi	0,2-0,6		
Yumurta qabığının qalınlığı	0,10-0,30		

Yumurta vermə yaşı	0,12-0,50		
--------------------	-----------	--	--

#### 4.2. Dəyişkənliyin növləri, genetik aspektləri və öyrənilmə üsulları.

Dəyişkənlik bütün canlı orqanizmlərə məxsus olan əsas parametrlərdən biri olaraq, yeni məhsuldar heyvan, quş cinslərinin, bitki sortlarının yetişdirilməsi və mikroorqanizm ştammlarının alınması üçün səmərəli üsul sayılmaqla onun mutasiya, kombinasiya, korrelyasiya və modifikasiya dəyişkənliyi kimi növləri vardır.

**Mutasiya (mutasion) dəyişkənliyi.** Mutasiya prosesi irsiyyət dəyişkənliyinin ən əsas və ilkin mənbəyi hesab olunmaqla təkamülün başlıca amilidir. Mutasiya nəticəsində yeni nəsillərdə onların valideynlərində əvvəllər mövcud olmayan yeni əlamət və xassələr müşahidə olunur. Canlı aləmdə endogen-daxili və ekzogen-xarici amillərin təsiri nəticəsində baş verən irsiyyət dəyişkənliyi, yaxud yaranan yeni irsiyyət forması **mutasiya** adlanır. Bu proses DNT və xromosom kariotiplərinin quruluşunda baş verən kəskin dəyişikliklərin yaranması nəticəsində olur, həm hüceyrənin quruluşunda, həm də onun komponentlərinə çox neqativ təsir göstərir. **Mutasiya**, mahiyyətcə DNT-nin və kariotipin quruluşunda baş verən dəyişkənlikdən ibarət olmaqla, ilk dəfə botanik Hüqo de Friz tərəfindən bitkilərdə qəflətən baş verən dəyişikliklər zamanı müşahidə olunmuş, sonralar isə S.Korjinski, N.Timofeyev, A. Serebrovski N.Dubinini, M.Lobaşov və b. tərəfindən daha ətraflı öyrənilmişdir. Heyvanlarda mutasiyalar müəyyən ardıcılıq və sürətlə baş verir və **mutagenез** adlanır. Təbii şəraitdə baş verən mutagenез prosesi **spontan**, süni yolla yaranan isə **induksiya** mutasiyası adlanır və hər iki halda həm generativ, həm də somatik hüceyrələrdə müşahidə edilir. Cinsiyyət (generativ) hüceyrələrində yaranan mutasiyalar gələcək nəsillərə verildiyi halda, somatik mutasiyalar qeyri-irsi olur, yalnız mutant heyvanın özünün əlamətlərinə təsir göstərir. Mutasiyanın iki tipi – **xromosom** və **gen mutasiyası** vardır. **Xromosom mutasiyasında** xromosomların say və quruluşu, **gen (nöqtəvi) mutasiyasında isə DNT-nin quruluşu** dəyişir. Mutasiyanın hər iki tipi heyvanlarda həyat fəaliyyətinin, məhsuldarlığın pozulması, xəstəliklərə qarşı davamlılığın azalması və s. neqativ hallarla nəticələnir. Çünki bu zaman hüceyrələrin bölünməsi, xromosomların normal qaydada paylanması, zülalların və fermentlərin sintezi pozulur. **Xromosom mutasiyaları** – zamanı kariotipin ya miqdarca, ya da quruluşca, həm də hər iki göstəricinin eyni vaxtda dəyişməsi ilə səciyyələnir. **Kariotipin miqdarca mutasiyası** -kariotipdə xromosomların miqdarının dəyişməsindən ibarət olmaqla onun **heteroploid** (diploid xromosom dəstinə görə xromosomların sayının ümumi dəyişməsi), **aneuploid** (xromosomların miqdarının hüceyrədə artması və ya azalması) və **poliploid** (tam xromosom dəstinin tək və ya cüt rəqəmlərlə artması) növləri vardır. Poliploid hüceyrələr **triploid (üçə bölünən)**, **tetraploid (dördə bölünən)**, **pentaploid (beşə bölünən)** və **heksaploid (altıya bölünən)** ola bilər. **Xromosomun quruluş mutasiyası** – xromosomun



formasının, ölçülərinin, düzülüşünün, bəzi fraqmentlərin itməsi və əlavə olunması ilə xarakterlənir və onun aşağıdakı növləri vardır:

– **Translokasiya** – xromosomun ayrı-ayrı fraqmentlərinin onun bir hissəsindən digər hissəsinə keçməsi, müxtəlif xromosomlar arasında mübadiləsi prosesindən ibarətdir.

– **İnversiya** – xromosom daxili aberrasiyadan (kariotipdə quruluş dəyişikliyi) və xromosomun fraqmentlərinin  $180^{\circ}$  çevrilməsindən ibarətdir.

– **Delesiya** – xromosomun orta fraqmentinin itməsindən və onun qısalmasından ibarətdir.

– **Çatmamazlıq** – xromosomun sonuncu (quyruq) fraqmentinin itirilməsidir.

– **Duplikasiya** – bir xromosomun (intraxromosom dublikasiya), yaxud müxtəlif xromosomların (interxromosom duplikasiya) fraqmentlərinin ikiləşməsi ilə səciyyələnir.

**Dairəvi xromosomlar** – iki qurtaracaq fraqmentinin əmələ gəlməsi nəticəsində formalaşır.

– **İzoxromosomlar** – xromosomların üfqi və horizontal bölünməsi nəticəsində baş verir.

**Gen mutasiyası** – mahiyyət etibarilə mutagen amillərin təsirindən xromosomlardakı genlərin quruluşunun, tərkibinin və funksiyalarının pozulması nəticəsində orqanizmlərin irsi əlamət və xassələrinin dəyişikliyə məruz qalmasından ibarət olub, təsir xarakterinə görə dominant, yaxud resessiv formalarda təzahür edir. Lakin mutant genlər əksər hallarda resessiv effektiv formasında olur, normal allel dəyişilmiş genin təsirinə təzyiq göstərir və onu nisbətən zəiflədir. Mutant genlərin zülal və fermentlərin sintezinə nəzarəti və təsiri 5 tip **mutantlar-hipomorf, hipermorf, antimorf, neomorf, amorf**-yaradır.

**Hipomorf mutantlar** – resessiv vəziyyətdə gen mutasiyası yaranarkən mutant alleli üçün həmin biokimyəvi maddələr səciyyəvi olmaqla, onların sintezi oxşar dominant allellərin hesabına baş verir.

**Hipermorf mutantlar** – sintez olunan biokimyəvi maddələrin miqdarına görə fərqlənməklə, onların nəzarəti altında həmin maddələrin miqdarı azalmır, əksinə artır.

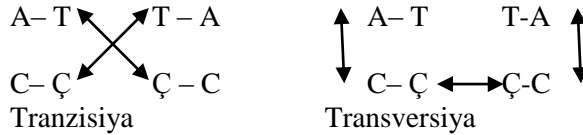
**Antimorf mutantların** təsirindən əmələ gələn maddə həmin genin təsirinə və sintez olunma prosesinə ləngidici təsir göstərir.

**Neomorf mutantlar** – mutant allellərin orqanizmdə sintez olunan biokimyəvi maddələrin sintezi prosesinə nəzarət etməklə, mutant olmayan allellərin sintez etdiyi maddədən spesifik xassələrinə görə tamamilə fərqlənir.

**Amorf mutantlar** – mutant genlərin təsirindən bəzən orqanizmdə həmin genin xarakterinə uyğun olan spesifik maddələrin əmələ gəlməməsi ilə səciyyələnir və amorf mutasiyalar baş verir.

Hazırda gen mutasiyalarının yaranmasının molekulyar mehanizmi daha geniş və ətraflı öyrənilmiş və DNT molekulunun strukturunda, müvafiq nöqtələrdə-genlərdə 6 dəyişkənlik tipi aşkar olunmuşdur:

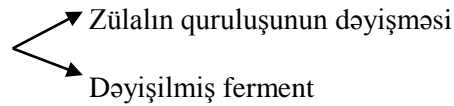
1. **Transversiyalar və tranzisiyalar** – nukleotidlərin digərləri ilə əvəz olunması. Transversiyalar zamanı purin pirimidinlə, yaxud da pirimidin purinlə, tranzisiyada isə purinin biri digəri ilə və ya bir pirimidin digəri ilə əvəz olunur:



2. DNT-nin zəncirinə ayrı-ayrı nukleotidlərin əlavə, yaxud daxil olması.
3. Ayrı-ayrı nukleotidlərin tamamilə itməsi-delesiyası.
4. **Əsas nukleotid** qruplarının itməsi– delesiyası.
5. **Inversiya** – nukleotidlərdə ayrı-ayrı əsasların 180<sup>0</sup> çevrilməsi.
6. **Transpozisiyalar** –genin tərkibində bir cüt əsasın köçürülməsi.

Müvafiq zülalların sintezi zamanı baş verən gen mutasiyaları aşağıdakı mexanizmlə həyata keçirilir:

Dəyişilmiş DNT ardıcılığı → ~~Dəyişilmiş~~ mRNT → dəyişilmiş polipeptid zənciri



Kənd təsərrüfatı heyvanlarının cins, xətt və populyasiyalarında mutasiyaların yayılması bilavasitə onların təsərrüfat və bioloji əlamətlərinin xarakteri ilə müəyyən olunduğu üçün mutasiyalar dəyərli, zərərli və neytral formada mövcud ola bilər. Məsələn, qaragül qoyunlarının rənginin qara olmasına baxmayaraq, mutasiya nəticəsində yeni nəsil törəmələrində başqa rənglər də peyda olur və onlar dünya bazarında çox böyük maraq doğurur. Məhz buna görədir ki, selesiyaçı alim və mütəxəssislər rəngli qoyun cinslərindən ibarət sürülərin yaradılmasına çox böyük önəm verirlər. Gen mutasiyaları adətən zərərli formada yaranmaqla heyvan və quşlarda eybəcərliklərə, anomaliyalara malik olan fərdlərin yaranmasına ciddi zəmin yaradırlar. Kariotipin miqdar anomaliyalarının əsasını meyoza zamanı xromosomların uyğunsuzluğu təşkil edir və ən çox dişi fərdlərdə baş verir. Meyoza bölünmə zamanı xromatidlərin uyğunsuzluğu nəticəsində **trisomiya** və **monosimiya** prosesləri müşahidə edilir. Validenylərin cinsi hüceyrələrində baş verən mutasiya trisom və monosom embrionların doğulmasına səbəb olur. Somatik mutasiyalar kateqoriyasına **mozaisizm** yaxud **miksoploidiya**, həmçinin **ximerizm** aiddir. Mozaisizm orqanizmdə iki və ya daha çox normal, yaxud anomal xromosom dəsti olan hüceyrə klonlarının əmələ gəlməsi zamanı baş verir.

**Spontan mutagenəzin səbəb və amilləri.** Spontan mutasiya orqanizmin genotipi, yaşı, fizioloji xüsusiyyətləri, təbii radiasiya fonu, ətraf mühitin temperaturu və s. amillərdən asılı olaraq baş verir. Heyvanlarda gen və xromosom mutasiyasına səbəb olan süni mutagenəz isə mutagen (mutasiya törədən) amillərin təsirindən yaranmaqla üç sinfə – fiziki, kimyəvi və bioloji sinfə bölünür.

**Fiziki mutagenlərə** – ionlaşdırıcı radioaktiv şüalanma, ultrabənövşəyi şüalar, yüksək temperatur, qlobal iqlim anomaliyaları, təbii fəlakətlər və s. aiddir. İonlaşdırıcı şüalara rentgen və  $\gamma$ (qamma) – şüaları,  $\beta$  (beta) – hissəcikləri, protonlar, neytronlar və s. aiddir. Hüceyrələrin şüalanması nəticəsində hidrogen atomunun (H) və hidrosil qrupunun (OH) sərbəst radikalları ayrılaraq, dərhal yeni birləşmələr, o cümlədən hidrogen peroksid ( $H_2O_2$ ) əmələ gətirir. DNT molekulu və kariotipdə əmələ gələn həmin birləşmələr hüceyrənin genetik aparatının funksiyalarının dəyişməsinə, xromosom aberrasiyalarına və nöqtəvari mutasiyanın əmələ gəlməsinə zəmin yaradır. İonlaşdırıcı (radioaktiv) şüalanmanın təsirindən xromosomların quruluşu kəskin dəyişilərək gen mutasiyası törədir. Radioaktiv şüalanma nəticəsində somatik hüceyrələrin bölünməsi prosesinin pozulması nəticəsində orqanizmdə yaman keyfiyyətli şiş törəmələri və ölüm baş verir. Radiasiyanın əsas mənbəyi isə atom və hidrogen bombalarının, reaktorlarının, generatorlarının partlaması, texnogen qəzalar və s. sayılır.

**Kimyəvi mutagenlərə** – sənaye və kənd təsərrüfatında geniş tətbiq olunan və süni mutasiya törədən kimyəvi birləşmələr aiddir. Bu qrup alkil birləşmələrindən– dimetil və dietil sulfat, iprit və onun törəmələri, nitrozometil, nitrozoetil, etilmetansulfat, foltrin, fosfamid ibarətdir. Həmin birləşmələrin təsirindən DNT-yə metil, propil və s. radikallar daxil olaraq metilləşmə və etilləşmə prosesi törədir və mutagen effekt alınır. Bitkiçilikdə tətbiq olunan pestisidlər, herbisidlər, mineral gübrələr həm gen, həm də xromosom mutasiyaları törədir. Kimyəvi mutagenlər orqanizmin hüceyrələrində çox geniş spektrli xromosom aberrasiyası ilə nəticələnir. Onların törətdiyi mutasiyaların mexanizminin öyrənilməsində rus alimləri İ.Rapport və M.Lobaşovun çox böyük xidmətləri olmuşdur.

**Bioloji mutagenlər.** Heyvanlarda mutasiya törədən sadə birhüceyrəli orqanizmlər (ibtidailər, qan parazitləri, amöb, bakteriyalar, göbələklər, aktinomistlər), parazitlər, helmintlər, bitki ekstaktları, diri vaksinlər, bioloji mutagenlər sinfini təşkil etməklə onların təsirindən hüceyrələrə yad (yabani) DNT daxil olur və çox geniş spektrli mutasiya törədir. Məsələn, donuzların lixoradka (isitmə) virusu ilə süni yoluxdurulan buzov, quzu, çəpiş və çəşqaların kariotipi öyrənilərkən onlarda müxtəlif tipli xromosom aberrasiyaları (delesiya, xromosomların dağılması, fraqmentlərə parçalanması, poliploidiya və s.) və anomaliyalar aşkar olunmuşdur. Eksperimental olaraq sübut edilmişdir ki, təbabət və baytarlıq təbabətində işlədilən dərman preparatları (bəzi yem əlavələri, konservantlar, antibiotiklər, sulfanilamidlər, nitrofuranlar, tiazin birləşmələri və s.) olduqca güclü mutagen təsirə malikdir. Buna görə də qeyd olunan preparatların, həmçinin bioloji stimulyatorların, zəhərli və toksiki birləşmələrin mutagen təsiri müəyyən edilməli və lazım gəldikdə təbabət və baytarlıq təbabətində onlar təlimat əsasında işlədilməlidir. Qeyd etmək lazımdır ki, süni mutagenizasiya yolu ilə seleksiya nəticəsində yüksək məhsuldar və xəstəliklərə davamlı heyvan cinsləri və bitki sortlarının yetişdirilməsi genetik elminin yeni əlverişli və mütərəqqi üsulu kimi dəyərləndirilməlidir. Akademik

İ.Ovçinnikova görə kimyəvi mutagenizasiya yolu ilə Rusiyada 100-dən çox yüksək məhsuldar və xəstəliklərə davamlı yeni buğda, arpa, vələmir, yonca sortları yetişdirilmişdir. Ətraf mühit amillərinin (litosfer, hidrosfer, atmosfer) zəhərli, zərərli kimyəvi birləşmələr və tullantılarla çirklənməsi də ağır genetik fəsadlar törətdiyi üçün heyvan, quş, balıq və bal arılarını həmin mutagenlərin neqativ təsirlərindən qorumaq artıq günün ən vacib tələbi hesab olunur. XIX və XX-əslərdə insanın antropogen fəaliyyəti nəticəsində yaranan ekoloji disbalans və neqativ fəsadlar planetimizin təbii mənzərəsini kəskin sürətdə dəyişdiyi üçün heyvanlar arasında bəzi mutagen və teratogen mənşəli patologiyalar mövcud olmuşdur. Ətraf mühiti çirkləndirən nitratlar əvvəlcə nitritlərə, sonra isə fəal nitrozoaminlərə çevrilərək heyvanlarda gen və xromosom mutasiyaları törədir. İntensiv kənd təsərrüfatı texnologiyalarının geniş tətbiq olunduğu heyvandarlıq təsərrüfatlarında ən güclü mutagen təsirə malik olan preparat nitrit birləşmələri sayılır. Radioaktiv izotoplar və ağır metallar ətraf mühit amillərində öz fəallağını uzun müddət saxlayaraq əvvəlcə bitki orqanizmlərinə, sonra isə onlarla yemlənən heyvan, quş, balıq, bal arısı orqanizmlərinə keçir, nəticədə onların yeyinti məhsulları ilə qidalanan insan orqanizmi güclü mutagen təsirə məruz qalır. Heyvanların müasir yeni nəsillərində mutagen amillərin təsirində spontan abortlar, ölü və anomal balaların doğulması hallarının diapozonu gündən-günə daha da genişlənir.

**Kombinasiya (kombinasion) dəyişkənliyi** – çarpazlaşma zamanı sonrakı nəsillərdə yeni əlamət və xassələrin müşahidə olunduğu irsiyyət dəyişkənliyidir. Bu zaman valideynlərə məxsus olmayan əlamətlər müşahidə olunmur, valideyin formalarının yalnız genlərinin kombinasiya və rekombinasiyası baş verir.

**Kombinasiya dəyişkənliyi** əsasında çoxlu heyvan cinsləri (Orlov at cinsi, Kostroma qaramal cinsi, zərif yunlu Altay qoyun cinsi, Avstraliya zebu cinsi və s.) yaradılmışdır. Bu üsulla yaradılan yeni zebu cinsləri isti iqlim şəraitinə, gənələrə qarşı davamlı, avropa qaramal cinslərinin süd məhsuldarlığı isə çox yüksək olur.

**Korrelyasiya (korrelyativ) dəyişkənliyi** zamanı irsiyyətin və ətraf mühit amillərinin təsiri altında orqanizm tam vahid varlıq kimi inkişaf etməklə hər hansı bir orqan və toxumanın dəyişilməsi digərlərinin quruluş və funksiyasının dəyişilməsinə səbəb olur. Dəyişkənliyin bu növünün baytarlıq təbabəti təcrübəsində olduqca böyük əhəmiyyəti vardır. Yüksək məhsuldar südlük və ətlik qaramal cinsləri arasında çox böyük korrelyativ uyğunsuzluq mövcuddur. Buna baxmayaraq toyuqlarda eymerioza (koksidioza) qarşı davamlılıq ilə onların bədən kütləsi arasında müsbət korrelyasiya uyğunluğu vardır.

**Modifikasiya (modifikasion)** – mühit şəraitinin təsirindən yaranan, genotipi dəyişməyən və təbiətdə olduqca geniş yayılan qeyri-irsi fenotipik dəyişkənlik növüdür. Dəyişkənliyin bu növü əsasən orqanizmin yaşadığı mühit şəraitində ətraf mühit amillərinin dəyişilməsi və təsiri nəticəsində baş verir. Eyni yumurtalı əkilərin eyni genotipə malik olmasına baxmayaraq onlar müxtəlif şəraitdə yaşadıqda əlamətlərinə görə bir-birindən kəskin sürətdə fərqlənirlər. Belə ki, erkək bal arılarının mayalı yumurtadan inkişaf etməsinə baxmayaraq sürfə

mərhələsində onların keyfiyyətindən asılı olaraq bəzən işçi, yaxud ana arılar peyda olur. Ana arıların südü ilə yemlənən dişi arılar isə ana arılara çevrilir. Heyvanlarda kəmiyyət göstəriciləri (süd, ət, diri kütlə, bala, yun, və s. məhsuldarlığı) mühit amillərinin təsirindən böyük dəyişikliyə uğramaqla modifikasiya dəyişkənliyi nəticəsində yaranır. Keyfiyyət əlamətləri (qan qrupları, rezus amili, zülal tipləri, rəng və s.) isə əsasən irsiyyətin nəzarəti altında saxlanılır. Mühit şəraiti heyvanlarda bəzən genetik fərdlərdə fenotipə zəmin yaradır. Bu zaman genotipi eyni olan yüksək və aşağı məhsuldar fərdlərdə məhsuldarlıq eyni olur. Bunu nəzərə alaraq əlverişsiz mühit şəraitində fenotipə görə seçmə və seleksiya işlərinin aparılması məqsədəuyğun hesab edilmir. Heyvan və quşların baytarlıq təbabəti tələblərinə uyğun bəslənməsi nəinki birinci, hətta sonrakı nəsillərdə də fərdlərin normal inkişafına və məhsuldarlığına olduqca neqativ təsir göstərir. Orqanizmlərin xarici və daxili quruluşunun daimiliyinin sabit saxlanması kariotipin, DNT-nin və onun sahələri sayılan genlərin ən başlıca xassəsi hesab edilir. Genetik materialın morfofunksional davamlılığı bütün irsi əlamətlərin gələcək nəsillərə verilməsini təmin edir və növün əlamətlərinin yüz illərlə davam etməsi üçün zəmin yaradır. Lakin bu sabitlik nisbi xarakter daşıyır, daxili və xarici amillərin təsirindən genetik materialda mutasiya dəyişkənliyi baş verir.

**Dəyişkənliyin öyrənilmə üsulları.** Dəyişkənliyin öyrənilməsi üçün variasion statistika, kəmiyyət və keyfiyyət əlamətləri, seçmə məcmuu və s. üsullarından istifadə edilir. *Variasion (variasiya) statistika (biometriya, bioloji statistika)* biologiyada riyazi üsullardan istifadə olunmasına əsaslanmaqla onun əsas mövzunu bioloji obyektlərin qrupları təşkil edir. Müəyyən bioloji obyektlər qrupu məcmu-cəm hesab olunur. Məsələn, üzərində təcrübə aparılan heyvanların cinsi, sürüsü, müəyyən törədicinin xətləri, ailəsi, dişi fərdləri, onların qanında eritrosit və leykositlərin miqdarı məcmunu təşkil edir. Məcmu vahidlərdən və üzvlərdən ibarət olur. Qoyun sürüsü üçün *hər bir baş qoyun vahid* hesab olunur. Cəmə daxil olan vahidlərin miqdarı *cəm obyekt* adlanır və  $n$  hərfi ilə işarə edilir. Cəmin vahidi müəyyən əlamətlərlə (inəklərdə süd məhsuldarlığı, südün yağlılıq faizi, süddə kazeinin – süd zülalının, şəkərin-laktozanın miqdarı, diri kütlə, buynuzun olub olmaması, qanda eritrositlərin və hemoqlobinin miqdarı və s.) xarakterizə edilir. Müəyyən müşahidələr və ölçülərin miqdarı da cəm sayılır. Öyrənilən hər hansı bir əlamətin cəmi variant adlanmaqla  $v_1; v_2; v_3 \dots$ , ümumi halda isə  $v_i$  (burada  $i$  – variantın sıra nömrəsini göstərir) ilə işarə olunur. Tutaq ki, 3 baş inəyin birinci laktasiyada süd məhsuldarlığı müvafiq olaraq 40, 43, 39 olmuşdur. Bunlar variantlar olmaqla  $v_1 = 40, v_2 = 43, v_3 = 39$  təşkil edir. Ayrı-ayrı variantlar arasındakı fərq **dəyişkənlik**, yaxud **variasiya** adlanır. Variantlar arasındakı fərq miqdar və keyfiyyət əlamətlərinə əsasən hesablanır. Miqdar əlamətləri (antitellərin titri, diri kütlə, ət, süd, yumurta məhsuldarlığı və s.) ölçülür, hesablanır və rəqəmlərlə ifadə edilir. Keyfiyyət göstəriciləri isə sözlərlə (rəngi qaradır, ağdır, sarıdır, qırmızıdır, qara-aladır və s.) qeyd olunur. İki fərqli variant alternativ formada (heyvanın cinsiyyəti erkək və ya dişidir, heyvan buynuzlu və ya buynuzsuzdur,

xəstə və ya sağlamdır) şərh edilir. Əlamətlərin miqdar və keyfiyyətinə görə bölünməsi həmin göstəricilərə əsasən fərqləndirilir. Miqdar dəyişkənliyinin iki tipi – **fasiləli və fasiləsiz (diskret)** – vardır. Fasiləsiz dəyişkənlik zamanı variantlar arasında kəskin sərhəd və keçid olmur və ölçülərin dəqiqliyi nəzərə alınır. Variantlar arasındakı fərq miqdarca təyin olunduğu halda diskret dəyişkənlik alınır. Məsələn, hər bir baş ana donuzun çöşkalı bütöv rəqəmlə (9, 10, 11, 12) göstərilir.

## CİNSİYYƏT VƏ POPULYASIYANIN GENETİKASI

*«Əzəldən belədir çünki kainat,  
Əldən ələ keçir vəfasız həyat.  
Cahan daimidir, ömür əmanət  
Biz gəldi, gedərik, sən yaşa dünya.*

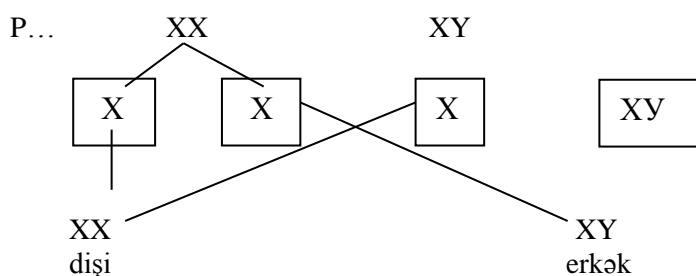
*Bir də görürsən ki, açılan solur,  
Düşünən bir beyin bir torpaq olur.  
Bir yandan boşalır, bir yandan dolur,  
Sırrını verməyir sirdəşə dünya.»*

*(Səməd Vurğun)*

### 5.1. Cinsiyyətin genetikası

**5.1.1. Ümumi anlayış.** Genetiklər sübut etmişlər ki, orqanizmlərin digər əlamətləri kimi cinsiyyətin də irsi-genetik əsası vardır. **Cinsiyyət** orqanizmdə cinsi hüceyrələrin (yumurta və spermatozoidlər) əmələ gəlməsi zəminində irsi informasiyanın nəsildən nəsilə ötürülməsini və nəslin törəməsinin davamını təmin edən müəyyən qrup əlamət və xassələrin məcmusundan ibarət olmaqla, onun təyini fərdi inkişafın-ontogenezin müxtəlif mərhələlərində müəyyən edilir. Cinsiyyətin maddi bazasını təşkil edən erkək və dişi fərdləri bir-birindən təfriq etmək məqsədilə nəzərə alınan əsas əlamətlər 1-ci və 2-ci dərəcəli əlamətlərə bölünür: **Birinci dərəcəli əlamətlərə** erkək və dişi cinsiyyət hüceyrələrinin əmələ gəlməsini və onların mayalanmasını təmin edən fizioloji və morfoloji xassələr və əlamətlər (ali heyvanlarda sidik-cinsiyyət yolları və üzvləri) aid edilir. **İkinci dərəcəli əlamətlərə** isə cinsi çoxalmada köməkçi rol oynayan, qametogenezi, cinsi hüceyrələrin birləşməsinə və mayalanmanı təmin edən əlamət və xassələr (məməlilərdə eksteriyerin, yelinin, toxumluqların olması, quşlarda dişi və erkək fərdlərin rənglərinin, baş və qarın nahiyəsinin, quyruq lələklərinin fərqlənməsi,

balıqlarda üzgəclərin xüsusi quruluşu və s.) aiddir. Südlük istiqamətli qaramal xətt və cinslərinin südlülük xassəsini, eləcə də toyuqların yumurta məhsuldarlığını tənzimləyən genlər hər iki cinsə mənsub olan fərdlərdə mövcud olsa da, həmin genlər yalnız dişilərdə biruzə verir. Müxtəlif növlü fərdlərdə bəzi əlamət və xassələr bəzən cinsiyyətdən asılı halda olur. Belə ki, qoyun və keçilərin dominant homoziqot (HH) fərdlərinin törəmələri cinsiyyətdən asılı olmayaraq buynuzlu, resessiv homoziqot (hh) fərdlərininki isə buynuzsuz olur. Buna baxmayaraq heteroziqot fərdlərin erkək törəmələri (Hh) isə buynuzsuz olur. Bu hadisə dominantlığın mahiyyətini və sinciyyətlə bağlı olan əlamətlərin irsi olmasını bir daha təsdiqləyir və onun öyrənilməsinə mühüm zəmin yaradır. Ali bitki və heyvan növlərinin xeyli fərdlərində, eləcə də bəzi ibtidailərdə erkək və dişiləri bir-birindən fərqləndirən əlamət və xassələr *cinsi dimorfizm* adlanır və təkamül prosesinin bütün pillələrində müşahidə olunmaqla, çox geniş yayılmışdır. Heyvandarlıq və quşçuluqda arzu olunan erkək və dişilərin əldə edilməsinin nəzəri və praktiki cəhətdən xüsusi əhəmiyyəti vardır. Çünki dişilərin fərdlər süd, yumurta, erkəklər isə ət istehsalı üçün olduqca səmərəli və rentabelli hesab olunur. Bunu nəzərə alaraq, heyvandarlığın və quşçuluğun istiqamətindən asılı olaraq, bir halda dişilə, digər halda isə erkək fərdlərin daha üstünlük təşkil etməsinə önəm verilir. Həmin problemin həlli bioloji qanunauyğunluğa əsaslanaraq cinsiyyətin formalaşması üçün əsaslı zəmin yaradır. Məsələn, baramaçılıq təsərrüfatlarında erkək fərdlərə daha çox üstünlük verilir. Çünki onların barama məhsuldarlığı dişilərə nisbətən 25-30% çox olur. Erkək və dişilərin fərdlər genetik baxımdan bir-birindən xromosomların müxtəlifliyi ilə fərqlənirlər. Müxtəlif növə mənsub olan heyvanların yeni doğulan fərdlərinin 50%-ni erkək, 50%-ni isə dişilər təşkil etməklə cinsiyyətin nisbəti 1:1 olur. Cinsiyyətin əmələ gəlmə mexanizmi aşağıdakı kimi olur:



Nisbət 1:1

Heyvanların nəsində cinsiyyətin nisbəti əksər hallarda 1:1 formasında olmasına baxmayaraq, bəzən bu nisbət pozulur. Normal nisbət 50% erkək, 50% isə dişilərin fərdlər olarsa, onda müxtəlif növ heyvanlarda cinsiyyətin artıb azalması (meyil etməsi) aşağıdakı nisbətdə olur (T.M.Turabov, 1997):

Növlər	Erkək	Dişi
--------	-------	------



Qaramal	50	50%
İt	56	44%
Donuz	52	48%
Dovşan	52	48%
Qoyun	49	51%
Toyuq	49	51%
Ördək	50	50%

### 5.1.2. Cinsiyyətin determinasiyasının təyin olunma tipləri

Təkamül prosesi zamanı müxtəlif cinsli orqanizmlərdə cinsiyyətin mexanizmi – *determinasiya* formalaşmağa başlayır. Cinsiyyətin determinasiyası prosesi çoxalmanın müxtəlif mərhələlərində baş verməklə, onun təyin olunmasının üç əsas tipi – *epiqam, proqam* və *sinqam* – mövcuddur.

*Epiqam determinasiya* – ontogenez zamanı ayrı-ayrı fərdlərdə müşahidə olunmaqla müəyyən dərəcədə ətraf mühit amillərindən asılı olur. Bu hal Bonellia viridis adlı dəniz qurdlarında daha ətraflı öyrənilib. Onların çox kiçik (bir neçə mm) erkək fərdləri onlardan xeyli iri dişiciklərin cinsiyyət orqanında məskunlaşaraq mayalanma funksiyasını yerinə yetirir, sonra onların xortumuna toplanır, vaxtında isə dişiləri mayalayır, dişilər isə dənizin dibində yaşayır.

*Proqam determinasiya* – valideyn fərdlərdə qametogenez zamanı gələcək dişli orqanizmlərin cinsiyyətinin müəyyən olunmasına əsaslanır. Mənəne (bitki zərərvericisi), bəzi ilkin həlqəlilər və rotatorilərdə cinsiyyətin təyini yumurta hüceyrəsinin yetişmə prosesi zamanı aparılır. Onlarda oogenezi zamanı sitoplazma yumurta hüceyrələri arasında qeyri-bərabər bölündüyündən onların bəziləri iri, digərləri isə çox xırda olur, mayalanma nəticəsində iri yumurtalardan dişli, xırdalardan isə erkək fərdlər formalaşır.

*Sinqam determinasiya* – dişli fərdlərin cinsiyyətinin qamətlərin formalaşması zamanı təyin olunmasından ibarət olub, bütün növ heyvanlar üçün xarakterik tip sayılır. Proqam və sinqam determinasiya tipləri zamanı fərdin cinsiyyəti müəyyən cinsiyyət xromosomlarından asılı olur.

*Orqanizmin fərdi inkişafı – ontogenezi* zamanı cinsiyyətin differensiasiyası prosesi – birincili və ikincili cinsi (bədənin quruluşu, çəki, tükün rəngi, süd vəzi, cinsiyyət üzvləri və s.) və daxili əlamətlərin (metabolizm, hormonal, sitogenetik və s.) formalaşması baş verir. Məsələn, bütün növ kənd təsərrüfatı heyvanlarının erkək fərdləri dişilərə nisbətən daha inkişaf etmiş bədənin quruluşuna malik olur. Ontogenez zamanı əlamətlərin dəyişilməsi əsasən orqanizmin homeostazının (daxili mühitinin) təsiri nəticəsində baş verir. Ev heyvanlarında bu proses *hermafroditizm (interseksuallıq)* adlanmaqla onun müxtəlif formaları mövcuddur. *Hermofroditizm* – əks cinsə mənsub olan əlamətlərə malik olmaqla blastositlərin inkişaf mərhələsində meyoz prosesinin pozulması nəticəsində baş verir. Məməlilərin dişli fərdlərində xromosomların

diploid yığımında XX– xromosomlarla işarə olunan cinsiyyət xromosomları ayırd edilir. Erkək fərdlərin kariotipində isə X və Y xromosomları olur. Quşların dişi fərdlərində iki müxtəlif (XY), erkək fərdlərdə isə eyni (XX) xromosomlar mövcuddur. Meyoz zamanı məməlilərin dişi fərdlərində yalnız bir tip X – xromosomlu qamet əmələ gəldiyi üçün onlar **homoqamet** adlanır. Erkək fərdlərdə isə iki müxtəlif tip (X və Y) xromosom əmələ gəldiyi üçün onlar **heteroqamet** adlanır. Spermatogenez prosesi zamanı erkək fərdlərin toxumluqlarında yalnız XY tipli cinsiyyət hüceyrələri hazırlanır. Məməlilərin cinsiyyətinin təyin edilməsi yumurta hüceyrəsinin hansı spermatozoidlə mayalanmasından asılıdır. *Yumurta hüceyrəsi X – xromosomlu spermatozoidlə mayalandıqda dişi fərd, Y – xromosomlu spermatozoidlə mayalandıqda isə erkək fərd əmələ gəlir.* Heyvanlarda bəzi cinsiyyət əlamətlərinin inkişaf prosesi pozulur və cinsiyyət anomaliyaları baş verir. İnterseksuallığın iri buynuzlu heyvanlarda ən çox müşahidə edilən forması **frimartinizm (dölsüzlük)** hesab olunur. Bu cür buzovların dişi fərdlərində erkək fərdlərə məxsus olan eksteryer əlamətləri müşahidə edilir. Kənd təsərrüfatı heyvanlarının cinsiyyət xromosomlarında lokalizasiya olunan genlər tərəfindən törənən müxtəlif anomaliya formaları müəyyən olunub. Bu zaman bir qayda olaraq məməlilərdə heteroziqot – dişi, quşlarda isə erkək fərdlər anomaliyaya məruz qalır. Cinsiyyətin tənzimlənməsinin əsas məqsədi yüksək ət, süd, yun, yumurta məhsuldarlığı olan fərdlərə daha çox üstünlük verilməsindən ibarətdir. Belə ki, südçülük təsərrüfatlarında ən çox düyələrin, ətçilik istiqamətli təsərrüfatlarda isə erkək danaların yetişdirilməsi daha məqsədəuyğun sayılır. Ümumiyyətlə, cinsiyyətin cinsi xromosomlarla tənzimlənməsinin 4 tipi vardır:

1. **XY-tipində** dişi fərdlər (homoqametlər) XX cinsi xromosoma malik olduğundan eyni tipli qametlər (X), erkəklər (heteroqametlər) isə müxtəlif tip (XY) qametlər əmələ gəlir. Bu tip bütün məməlilərdə, həşəratlarda və iki eyni örtülütöxumlu bitkilərdə mövcuddur.

2. **XO– tipində** dişi fərdlər XX, erkəklər isə yalnız X-xromosomuna malik olmaqla, əsasən bəzi həşərat (taxtabiti) və bitkilərdə müşahidə edilir.

3. **ZÇ-tipində** heteroqametlər yalnız Ç, homoqametlər isə ZZ xromosomuna malik olmaqla quşlarda, kəpənəklərdə, bəzi balıq növlərində və çiyələk növündə baş verir.

4. **ZO-tipində** heteroqametlər Z xromosomuna, homoqametlər isə qoşa ZZ-xromosomuna malik olmaqla, yalnız Saxalin adasındakı diri bala doğan kəpənəklərdə (*Lacerta viripara*) müşahidə olunur. Ümumiyyətlə, 1-ci və 2-ci tiplər sinqam tipli cinsiyyətin təyininə aiddir və spermatozoidlərin genotipindən asılıdır, 3 –cü və 4-cü tiplər isə proqama məxsusdur və oositlərin genotipindən asılıdır (**cədvəl 15**).

*Cədvəl 15.*

**Cinsiyətin təyin olunma tipləri (R.Quliyev, K.Əliyeva, 2002)**

Tip	Heteroqamet cinsiyət	Qametlər		Ziqot		Orqanizmlər
		Erkək-lərin	Dişilərin	Erkək-lərin	Dişilərin	
XY	Erkək cinsi	X və O	X	XY	XX	İnsan, məməlilər, drozofil, melandrium, quruotu və b.
XO	Erkək cinsi	X və O	X	XO	XX	Taxtabiti, Protenor, çayırtkələr, Diozcorea və b.
ZÇ	Dişi cinsi	Z	Z və Ç	ZZ	ZÇ	Quşlar, amfibilər, reptililər, kəpanəklər, çiyələk və b.
ZO	Dişi cinsi	Z	Z və O	ZZ	ZO	Lacerta vizipara və b.

**5.1.3. Cinsiyətlə ilişikli əlamətlərin irsiliyi.**

Somatik hüceyrələrdən fərqli olaraq cinsiyət hüceyrələrinin xromosomları bir neçə əlamətin inkişafına nəzarət etmək xassəsinə malik olan xüsusi genə malikdir. Bu isə əlamətlərin cinsiyətlə ilişikli nəslə keçməsinə mühüm zəmin yaradır. Genetikanın banilərindən biri Ç.T.Morqan ilk dəfə olaraq gözünün rənginə görə bir-birindən fərqlənən drozofil milçəkləri üzərində cinsiyətlə ilişikli əlamətlərin irsiliyinin qanunauyğunluqlarını kəşf etməklə sübut etmişdir ki, drozofildə qırmızı rəng əlamətini idarə edən Ç – dominant və ç – resessiv genidir. Alim gözünün rəngi qırmızı olan dişi drozofilləri ağ rəngə malik erkək drozofilləri ilə çarpazlaşdırdıqda I – nəsil heteroziqot z ç fərdlərin hamısının gözü qırmızı rəngdə olmuşdur. Birinci nəslin erkək və dişi fərdlərin öz aralarında çarpazlaşdırılması ( $F_1 \times F_1$ ) nəticəsində isə drozofilin 3-hissəsinin gözü qırmızı, 1-hissəsininki isə ağ rəngdə olmuşdur (3:1). Bu zaman alınan dişi fərdlərin hamısı qırmızı gözlü (Ç Ç və Ç Ç) olmuşdur. Beləliklə, heteroziqot fərdlərdə resessiv əlamətin olması, cinsiyətlə ilişikli əlamətlərin olmasını bir daha təsdiqləyir. Cinsiyətlə ilişikli əlamətlərin irsiliyi toyuqlar üzərində daha geniş və ətraflı öyrənilmişdir. Rod-ayland cinsli xoruzu dominant B-geni daşıyan susseks cinsli toyuqlarla çarpazlaşdırdıqda rəng (piqmentləşmə) əlaməti toyuqlardan yeni nəsil xoruzlarına (beçələrə), valideyn xoruzlardan isə törəmə fərələrə keçir (beçələrin hamısı gümüşü, bütün fərələr isə qızılı zolaqlı rəngdə olur). Göründüyü kimi, əlamətlərin cinsiyət xromosomları ilə nəslə verilməsi cinsiyətlə ilişikli olaraq X və Y xromosomlarla həyata keçirilir.

Cinsiyətlə ilişikli irsən keçən əlamətlər yalnız cinsiyət xromosomlarında yerləşən genlər vasitəsilə həyata keçirilir və onların daimi nəzarəti altında olur. Məhz buna görə də həmin proses ***cinsiyətlə ilişikli olaraq əlamətlərin irsən keçməsi adlanır***. Genetiklərin son qənaəti belədir ki, cinsiyətin əlamətləri ilişikli olaraq anadan nəslin erkək, atadan isə dişi fərdlərinə keçir. Bu

qanunauyğunluq həm insanlara, həm də bütün növ heyvanlara aid olmaqla atanın irsi əlaməti qız, ananın ki isə oğul övladlara verilir. Bu proses genetikada elmində «*kross-kris*» hadisəsi adlanır və canlı aləmdə mütəmadi olaraq baş verir. Hazırda dünyanın heyvandarlıq mütəxəssisləri və alimlərinin qarşısında duran ən prioritet problemlərdən biri də cinsiyyətin tənzimlənməsinin geniş və ətraflı öyrənilməsidir. Çünki heyvandarlıq və quşçuluqda arzu olunan fərdlərin alınmasına nail olunması hələ də müəyyən çətinliklər törədir. Lakin son zamanlar dünyanın inkişaf etmiş ölkələrində alimlər bu problemin həlli sahəsində müəyyən elmi nailiyyətlər əldə etmişlər və ontogenezin ilk mərhələlərində cinsiyyəti müəyyən etmək mümkün olmuşdur. Quşçuluq sənayesində ət istehsal etmək məqsədilə yalnız beçələrdən istifadə olunduğuna görə onların erkən müəyyən edilməsinin həm iqtisadi, həm də elmi-praktiki cəhətdən olduqca böyük əhəmiyyəti vardır. Bunu nəzərə alaraq quşçuluq sənayesində, xüsusilə broyler təsərrüfatlarında rəng əlamətinə görə cinsiyyətin tənzimlənməsi sahəsində müfəssəl elmi axtarışlar aparılmışdır. Belə ki, qızılı zolaqlı xoruzlar gümüşü rəngli toyuqlarla çarpazlaşdırıldıqda inkubasiya zamanı yumurtadan çıxan fərələr sarı, beçələr isə ağ-göyümtül rəngdə olmuşdur. Məhz bu əlamətə görə broyler sənayesində hazırda beçələri fərələrdən fərqləndirərək onlardan ətlik məqsədi ilə geniş istifadə edilir. İngilis alimi Pennet cinsiyyətə ilişikli əlamətlərin irsən keçməsi qanunauyğunluğuna istinad etməklə yeni toyuq cinsi yaratmışdır. Həmin cinsin fərələri bir sutkalıq yaşında qara, beçələri isə ağımtıl rəngli olmuşdur.

Cinsiyyətin tənzimlənməsi və arzu olunan erkək və dişi fərdlərin əldə olunması müasir sənaye heyvandarlığının inkişafı üçün çox böyük əhəmiyyətə malikdir. Çünki yüksək süd, ət, yun, yumurta məhsulunun alınması üçün cinsiyyətin tənzimlənməsi çox vacib məsələ sayılır. Südlük məqsədilə dişi buzovların, ətlik üçün isə erkək danaların alınması daha məqsədəuyğundur. Bu baxımdan yüksək damazlıq keyfiyyətinə malik olan törədici buğalardan və inəklərdən erkək fərdlərin alınmasına daha böyük tələbat vardır.

İri buynuzlu heyvanlarda erkək və dişi cinsiyyət xromosomları submetasentrik tipə aid olmaqla, sentromer xromosomları iki qeyri-bərabər çiyinlərə ayırıldığına görə onlar X-hərfini xatırladır. Autosomlar isə (58 ədəd) akrosentrik tipə malik olmaqla onların mütləq uzunluğu 5,91-1,62, X-xromosomun ölçüsü 6,17, U-xromosomun ölçüsü isə 2,22 mikrona bərabər olur. Zebu xromosomlarında da analoji ölçülər müşahidə olunur (T.M.Turabov, 1997). X və U cinsiyyət xromosomları həm ayrı-ayrı fərdlərdə, həm də müxtəlif növə məxsus olan heyvanlarda sayına, formasına və ölçülərinə görə xeyli fərqli olur (**cədvəl 16**).

**Müxtəlif növ heyvanların kariotipinin müqayisəli xarakteristikası  
(T.M.Turabov, 1997)**

Heyvan növləri	Xromosomların sayı	O cümlədən					
		Akrosentrik	Metasentrik	Submetasentrik	Akrosentrik	Metasentrik	Submetasentrik
İri buynuzlu qaramal	60	55	0	0	0	0	X,U
Zebu	60	58	0	0	U	0	X
Asiya camışı	50	38	-	10	X,U	0	0
Afrika camışı	48	42	-	8	X,U	0	0
Qaytaq	60	58	0	0	0	0	X,U
Zubr və bizon	60	58	0	0	U	0	X
At	64	36	6	20	U	0	X
Perejeval atı	66	40	10	14	U	0	X

#### 5.1.4. Ontogenezin genetik əsasları

*Buludlar havada dağılır lay– lay,  
Yenə öz yerində yuvarlanır Ay,  
Fəqət, nə Cəlal var, nə də ki, Humay,  
Nə ömrə acıyır, nə yaşa dünya.*

*(Səməd Vurğun)*

**Ontogenez** – orqanizmin fərdi inkişaf prosesindən ibarət olub, yumurta hüceyrəsinin mayalanmasından təbii ölümə qədər olan dövrləri əhatə edir. Fərdi inkişafın öyrənilməsi prosesi genetika elminin ən mürəkkəb, lakin olduqca maraqlı bir sahəsidir. Bu termin biologiya elminə ilk dəfə E.Hekkel tərəfindən (1866) daxil edilmişdir. Nəsillər arasında mövcud olan maddi və funksional uyğunluq, bir qayda olaraq, irsiyyətlə müəyyənləşdirilir. İrsi informasiyaların hamısı DNT molekulunda kodlaşır. Ontogenezin ayrı-ayrı fərdlərin genotipində proqramlaşmasına baxmayaraq, bu proqram yalnız konkret mühit şəraitində baş verir. Lakin fərdlərin hər bir üzvünün və üzvlər sisteminin forma, quruluş və funksiyasının tədricən təşəkkül formasını morfogenez təmin edir. Mayalanmış yumurta hüceyrəsində valideyn fərdlərinin hər ikisinin (ata və ana) genləri birləşərək, həmin hüceyrədən çox saylı bölünmə prosesi nəticəsində olduqca mürəkkəb quruluşa malik olan çoxhüceyrəli orqanizm inkişaf edərək formalaşır. Lakin mayalanmış vahid bir hüceyrədən özünün quruluşuna, funksiyasına və kimyəvi tərkibinə və xassələrinə görə bir-birindən kəskin surətdə fərqlənən

çoxlu sayda hüceyrə tiplərinin əmələ gəlməsi həmişə biologiya elminin əsas problemlərindən biri olub. Orqanizmin əlamət və xassələrinin ontogenez prosesi zamanı formalaşması da həmin problemlərdən biri hesab edilir. Ontogenezin genetik nəzarətinin öyrənilməsi mexanizmi heyvan və bitkilərin seleksiyası işində, eləcə də insan və heyvanların genetik xəstəliklərinin müalicə və profilaktikasında həm nəzəri, həm də praktiki cəhətdən çox mühüm əhəmiyyətə malikdir.

Klassik genetikada uzun müddət elə güman edilirdi ki, gen xromosomda hər hansı bir yad maddə-birləşmə formasında olmaqla öz-özünə reproduksiya olunmaq xassəsinə malikdir, həm də funksiyaların, rekombinasiyaların və mutasiyanın bölünməz vahididir. Genlərin bölünməz vahid olması məsələsi ilk dəfə olaraq ətraflı surətdə rus alimi A.A.Serebrovski və onun əməkdaşları (N.P.Dubinini, B.N.Sidorov, İ.İ.Aqol) tərəfindən öyrənilmiş (1929-1930) və mutasiya zamanı drozofil milçəklərində pilləkənvari allelizmin mövcudluğu aşkar edilmişdir. Onlar klassik genetikada uzun müddət ərzində hökmran təlim sayılan genin xromosomun bölünməz hissəsi olmasını birmənalı olaraq təkzib etmiş və göstərmişlər ki, genin özü olduqca mürəkkəb bir quruluşa malikdir. Qeyd edilən alimlər sübut etmişlər ki, hər bir gen bölünəndir və ayrı-ayrı funksional sahələrdən-mərkəzlərdən təşkil olunub. Həmin gen sahələri həm də mutasiya zamanı böyük dəyişikliyə uğrayaraq eyni zamanda bir neçə mərkəzini itirir. Beləliklə, bütün mürəkkəb quruluşa malik olan gen *bazigen*, onun funksional olaraq bir-birindən asılı olmayan sahələri isə *transgen* adlandırılmışdır. Genlərin funksional vahidləri sonralar *sistronlar* adlandırılaraq onların quruluş RNT-nin bir polipeptid zənciri, yaxud molekulundan ibarət olması sübut edilmişdir.

Gen anlayışı olduqca geniş diapozomlu bir məvhum olmaqla, sistronlardan başqa həm də mutasiya edici təsir göstərən sahələrə – *saytlara* malikdir. Göründüyü kimi, gen olduqca mürəkkəb quruluşa malikdir və molekulyar quruluşuna görə eukariotların geni prokariotlarından çox kəskin surətdə fərqlənir. Belə ki, prokariotların genləri ardıcılıqla yerləşən *tripletlərdən* ibarətdir. Eukariotlarda isə genlərin əksəriyyəti informasiya daşımayan sahələrdən – *intronlardan* təşkil olunur. Bu cür sahələr dovşanların  $\beta$ -qlobulinində 700 cüt əsaslardan ibarət olduğu halda, genin *kodlaşdırıcı hissəsi* – *ekzonlar* isə 438 cüt əsaslardan ibarətdir. Ali orqanizmlərdə hər bir əlamətə bir neçə gen nəzarət edir, bu prosesə fermentlər də təsir göstərir. Ontogenez zamanı fərdin genotipində hər bir gen 2 allellə təmsil olunur və onların kombinasiyası nəticəsində müvafiq əlamətlər yaranır. Belə ki, qaramalların dərisinin rənginə 10, drozofilin gözlərinin rənginə 20, su samurunun xəzinin rənginə isə 20-dən çox genlər nəzarət edir. Məməlilərdə embrionun inkişafı və əlamətlərinin formalaşması valideyin fərdlərin genotipinin nəzarəti ilə müşayiət olunur və postembrional dövrdə sabit qalır. Bu əlamətlərə orqanizmin ayrı-ayrı üzvlərinin morfoloji quruluşu, hemoqlobinin tipi, qan qrupu sistemləri və s. aiddir. Xarici mühit, xüsusilə mikro və makro iqlim amilləri əsasən orqanizmə post embrional dövrdə nəzərə çarpacaq dərəcədə təsir göstərir.

Mühit amilləri bir qayda olaraq heyvan və bitkilərin kəmiyyət əlamətlərinə təsir edir. Canlı orqanizmlərin bütün fərdlərinin ontogenezi **Miller-Hekkelin biogenetik qanununa əsasən** davam edir. Bu qanuna görə orqanizmlərin embrional inkişafı dövründə əlamətlərin oxşarlığı müxtəlif formaların qohumluq dərəcəsinə əks etdirir. Belə ki, bütün çoxhüceyrəli heyvanlarda embrional inkişaf zamanı ziqotanın bölünməsi embriogenezin ilkin **blastula** və **gastrula** mərhələlərini keçir və həmin qanuna uyğunluğa tabe olur. Quruda yaşayan və ağciyər tənəffüsünə malik olan bütün onurğalılarda embrional inkişafın bəzi mərhələlərində balıqlardakı kimi qəlsəmə qövsləri müşahidə olunur. Bu qanuna uyğunluq ilk dəfə rus alimi A.A.Zavarin tərəfindən (1886-1945) aşkar edilmişdir. Həmin qanuna uyğunluğa əsasən bir-birindən çox uzaq olan orqanizmlərdə (məməlilərlə həşəratların hüceyrələrində) genetik determinasiya mövcuddur. Filogenetik sıraların bəzi fərdlərinin müəyyən toxumalarının (əzələ, birləşdirici, epiteli, sinir və s.) histoloji quruluşunda və onların funksiyalarında xarakterik paralellik və determinizm vardır. Embrional inkişaf dövründə heyvanların hüceyrələri forma və kimyəvi tərkibinə (xüsusilə zülal) görə nisbətən bir-birinə uyğun olur, sonralar isə onlarda müəyyən ixtisaslaşma prosesi gedir və **differensiallaşma** adlanır. Hüceyrələrin differensiasiyası zamanı ayrı-ayrı üzvlərin formalaşmasına və spesifik zülalların sintezinə nəzarət edən genlər çox fəallaşır. Heyvanların yumurta hüceyrəsinin sitoplazmasında mayalanma prosesi başlamamışdan əvvəl mövcud olan hər üç RNT tipi (mRNT-məlumat, rRNT-ribosomal və nRNT-nəqliyyat RNT-si) qeyri-fəal formada olur. Lakin bir neçə dəqiqədən sonra ziqotanın inkişafı üçün lazım olan bəzi zülalların sintezi başlayır. Bu proses hər iki valideyinin genlərinin nəzarəti altında baş verir.

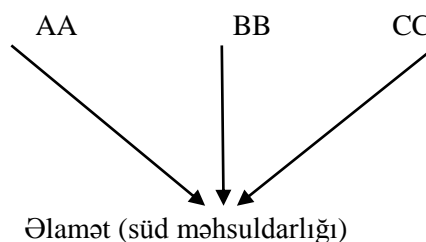
**Ontogenezin inkişafında böhran mərhələsinin** olması həmişə embrioloqların və genetiklərin diqqət mərkəzində olmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, ontogenezin ilk mərhələlərində embrionlar xarici mühit amillərinin təsirinə həddindən çox həssas olmaqla, onların normal inkişafı pozulur, orqanlar zədələnir, zülal sintezi güclənir, hüceyrələrdə maddələr mübadiləsi dəyişilir, nəticədə embrion ya məhv olur, ya da müxtəlif eybəcərliklər baş verir. Böhran mərhələləri əsasən blastula mərhələsinin sonunda (embrionun inkişafının valideyinlərin genetik məlumatlarının nəzarəti altında olduğu dövrdə) başlayır. Xarici mühit amillərinin ontogeneza təsiri quşlarda, amfibilərdə, reptililərdə və balıqlarda daha geniş və müfəssəl öyrənilib. Ontogenezin inkişafında böhran mərhələsi heyvanların iri buynuzlu heyvanların embrionlarının ən çox ziqotanın inkişafının ilk günlərində ölüm faizinin yüksək olması ilə nəticələnir. İnkubasiya zamanı temperaturun və mikroiqlim göstəricilərinin böyük tərəddüdü toyuqların embrional inkişafında olduqca neqativ təsir göstərir. Orqanizmin fərdi inkişafı **embrional** (ana bətni dövrü) və **postembrional** (ana bətnindən xarici-doğumdan sonrakı-dövr) dövrlərə bölünməklə genotiplə idarə olunur, müəyyən funksiyaları yerinə yetirən genlər isə valideynlərdən övladlara yalnız cinsiyyət hüceyrələri vasitəsilə keçir. Cinsiyyət hüceyrələrinin genləri həm də bəzi zülalların sintezini təmin edir. Müxtəlif irsi əlamətlərinə görə orqanizmlərin bir – birindən

fərqlənməsi məhz zülalların tərkibinin müxtəlifliyi ilə əlaqədardır. Ontogenez və onun bütün mərhələləri orqanizmin inkişaf dövrlərinin onun genotipində proqramlaşmasından ibarətdir. Bu prosesdə xarici mühit amilləri də olduqca böyük rol oynayır. Çünki orqanizmin böyüməsi və inkişafı üçün lazım olan bütün maddələrin hamısı xarici mühitdən alınır. Yəni orqanizmlərin fərdi inkişafı həmişə xarici mühit amilləri ilə, o cümlədən heyvanların saxlanma, bəslənmə, yemləmə şəraiti ilə fəlsəfi bir vəhdət təşkil edir və məhsuldarlığın kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərinə müxtəlif xarakterli təsir göstərir. Orqanizmin fərdi inkişafının əsas mahiyyətini **böyümə** və **inkişaf** təşkil edir. **Böyümə** – orqanizmin canlı kütləsinin orqan, toxuma və hüceyrələrinin artmasından ibarət olub inkişafı qırılmaz sürətdə dialektik vəhdət təşkil edir. Hüceyrələr orqanizmin xarici mühitdən qəbul etdiyi müxtəlif qida maddələrinin hesabına çoxalır və inkişaf edir. Müxtəlif fermentlər katalizator rolu oynamaqla hüceyrədə metabolizm prosesinin baş verməsini təmin edir, onun böyüməsi və inkişafına zəmin yaradır. Böyümə və inkişaf prosesləri qeyri-bərabər formada davam edir ki, bu da inkişafın genetik proqramlaşdırılmasının əsasən üç səviyyədə həyata keçirilməsi ilə əlaqədardır:

1. Xromosomların üzərində yerləşən genlərin eyni vaxtda təsir göstərməsi.

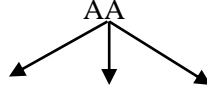
2. Fəal böyümə və differensiasiya zamanı genlərin təsirinin müxtəlif olması. Bu zaman əvvəlcə hüceyrənin böyüməsini və bölünməsinə idarə edən genlər, sonra isə ayrı – ayrı orqan və toxumaların formalaşmasını və spesifik zülalların sintezi prosesini tənzimləyən genlər təsir göstərir.

3. Əcdadlarda olan əlamətlər orqanizmin qeyri-mütənasib inkişafı səviyyəsində gələcək nəsillərdə törəmələrində biruzə verir. Bəsit orqanizmlərdə (viruslar, mikroorqanizmlər, ibtidailər) əlamətlərin nəslə verilməsi bir gen DNT-nin bir hissəsində gedən ferment sintezini idarə etdiyi halda, kənd təsərrüfatı heyvanlarında təsərrüfat əhəmiyyətli əlamətlərin irsi olaraq nəslə keçməsi daha mürəkkəb xarakter daşıyaraq hər bir əlamətə bir neçə gen təsir göstərir və onu idarə edir (**polimer təsir**):



Bir neçə əlaməti yalnız bir genin idarə etməsi və ona təsir göstərməsi isə **pleyotropiya** təsiri adlanır:





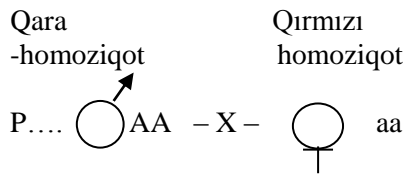
Süd canlı kütlə süddə yağlılıq faizi

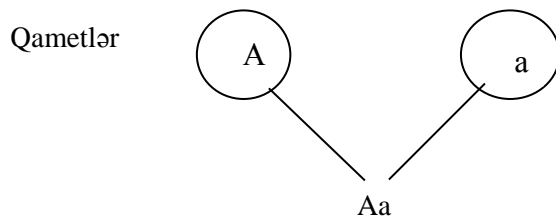
Göründüyü kimi, bütün ali orqanizmlərdə, o cümlədən kənd təsərrüfatı heyvanlarında və quşlarda irsi əlamətlərin nəslə verilməsi embrional inkişaf dövründə formalaşır və genotipik xarakter daşımaqla bu zaman xarici mühit amillərinin təsiri mühüm əhəmiyyət kəsb etmir. Fərdi inkişafın embrional mərhələsindən sonra isə xarici mühit amilləri əlamətlərə fenotipik təsir göstərir. Məsələn, *Yeni Zelandiyada quzular otlaq şəraitində Günəş altında bəsləndikdə onların baş nahiyəsinin dərisində dermatit xəstəliyi baş verir və nəticədə isə quzularda korluq müşahidə olunur.* Bunun əsas səbəbi bəslənmə və saxlanma şəraitinin dəyişməsi nəticəsində quzularda mutasiyaların yaranmasıdır. Resessiv mutasiya nəticəsində böyrəklərin süzmə-filtirasiya qabiliyyəti pozulduğundan yaşıl otların tərkibindəki xlorofil maddələri parçalanır və sintez olunan birləşmələr böyrəklərlə xaric olunmur, nəticədə quzuların baş nahiyəsinin dərisində dermatit əmələ gəlir, sonda isə korluq baş verir. Kənd təsərrüfatı heyvanlarında, quşlarda və digər ali orqanizmlərdə irsi əlamətlərin nəslə verilməsi aşağıdakı kimi ifadə edilir:

Çox genlər → çox fermentlər → çox əlamət

İrsi əlamətlərin nəslə verilməsi genotipik xarakter daşıyır və çoxlu sayda genlər yığılı təərəfindən idarə olunur (*genotipin diskretliyi*).

**Genotip** – orqanizmin xüsusi reaksiya forması olmaqla əsasən 2 xüsusiyyəti-müxtəlif genlərdən ibarət olub müəyyən əlamətin inkişafına təsir göstərməsi və genlərin qarşılıqlı təsiri nəticəsində fərdi inkişaf zamanı gedən prosesləri tənzimləməsi ilə səciyyələnir. Heyvandarlıqda və quşçuluqda çarpazlaşdırma işləri aparılarkən fərdlər, bir qayda olaraq, genotipinə və fenotipinə görə qiymətləndirilir :





F<sub>1</sub> Qara heteroziqot  
(T.M.Turabov, 1997)

Kənd təsərrüfatı heyvanlarında mövcud olan bəzi əlamətlər (rəng, buynuzun, qulağın olması, qan qrupları, zülalların biokimyəvi polimorfizmi və s.) yalnız genotiplə idarə olunur və tənzimlənir. Bəzi təsərrüfat əhəmiyyətli kəmiyyət-miqdar əlamətlərin (canlı kütlə, ət çıxarı, sağım, süddə yağ, kazein və laktozanın faizi və s.) isə formalaşmasına və inkişafına xarici mühit amilləri, yemlənmə və saxlanma şəraiti çox böyük təsir göstərir. Qeyri – rasionallıq yemləmə və bəsləmə şəraiti yüksək məhsuldar heyvanların məhsuldarlığını azaldır, nəticədə sürüdə seleksiya olunan əlamətlərin fenotipik müxtəlifliyi və fərqliliyi müşahidə olunur. Əlverişsiz mühit, xüsusilə pis yemləmə və saxlanma şəraiti zamanı yüksək məhsuldar genotipli heyvanlar məhsuldarlıq əlamətlərini gələcək nəsə ötürə bilmir, az məhsuldar fərdlər alınır, beləliklə də genotipik disbalans yaranır. Göründüyü kimi, heyvanlar arasında mövcud olan genetik fərqlər xarici mühitin təsirindən genotipcə pis və yaxşı olan fərdlərin məhsuldarlığı proporsional xarakter alır. Buna görə də genotipcə daha yüksək məhsuldar heyvanların seçilməsi, yalnız rasionallıq və səmərəli yemləmə şəraitində aparılmalıdır. Əks təqdirdə arzu olunan və gözlənilən müsbət nəticələrə nail olmaq qeyri-mümkün və səmərəsiz olur. Fərdi inkişaf zamanı **hüceyrənin nüvəsi** ilə **onun sitoplazması** arasında qarşılıqlı təsir xüsusi dialektik vəhdət formasında təzahür edir. Belə ki, hüceyrənin irsi əlamətlərinin və informasiyaların formalaşmasında sitoplazmanın müstəsna rolu vardır. Son zamanlar müəyyən edilmişdir ki, sitoplazmanın orqanoidlərindən mitoxondrilər və plastidlər bəzi əlamətlərin inkişafına və formalaşmasına təsir etmək xassəsinə malikdirlər. Sitoplazma vasitəsilə əlamətlərin nəsildən nəsilə irsən keçməsi prosesi **sitoplazmatik, yaxud nüvədən kənar irsiyyət** adlanır. Sitoplazmatik irsiyyətin barəmə qurdları üzərində daha ətraflı öyrənilməsinə baxmayaraq hazırda bu məsələnin kənd təsərrüfatı heyvanları üzərində öyrənilməsi sahəsində də alimlər tərəfindən fundamental axtarış və tədqiqatlar aparılır.

### 5.1.5. Ontogenezin qlobal şərtləri

Qeyd olunduğu kimi kənd təsərrüfatı heyvanları və quşlarının fərdi inkişafının genotipik və fenotipik cəhətdən tənzimlənməsi və ona ciddi nəzarət olunması heyvandarlıqda və quşçuluqda qlobal problemlərin səmərəli həll olunması işində olduqca önəmli rol oynayır. Bunun nəticəsində isə təsərrüfat əhəmiyyətli əlamətlərin gələcək nəsil törəmələrində formalaşmasına nail olunur. Ontogenezin zamanı orqanizmin genotipində baş verən hər hansı bir arzu olunmaz proses və pozğunluq yüksək məhsuldar yeni nəsil törəmələrinin alınması işinə olduqca neqativ təsir göstərir və seçmənin səmərəsiz olmasına zəmin yaradır. Qeyd olunanları nəzərə alaraq kənd təsərrüfatı heyvanları və quşlarının fərdi inkişafında aşağıdakı qanunauyğunluqlara ciddi riayət olunmalıdır:

1. **Genetik qanunauyğunluq.** Bu zaman aşağıdakılar əsas götürülməlidir:

- genetik cəhətdən ontogenezin məhdudlaşması və heyvan orqanizminin spesifik xüsusiyyətlərinin nəzərə alınması;
- ontogenezin zamanı heyvanlarda fenotipin formalaşmasının genotipdən asılı olmasının nəzərə alınması;
- böyümə sürətinin və davamiyyətin irsiyyətdən asılılığına diqqət verilməsi;
- mutasiyanın (mutagen amillərin) təsirindən ontogenezin prosesi zamanı orqanizmdə irsiyyətin dəyişilməsinin nəzərə alınması.

2. **Fizioloji qanunauyğunluq:**

- orqanizmin böyümə və inkişafının mərhələli xarakteri və gedişi;
- fərdi inkişaf prosesində orqanizmin əlamət və xassələrinin mərhələlər üzrə dəyişilməsinin gedişi;
- inkişafın ayrı-ayrı mərhələlərində gedən fizioloji proseslərin və funksiyaların xarakteri;
- orqanizmin ayrı-ayrı orqan və toxumalarının uyğunlaşma və həyat fəaliyyətinin qocalma dövründə dəyişilmə dinamikası.

3. **Biokimyəvi qanunauyğunluqlar:**

- metabolizm prosesi zamanı anabolizm və katabolizmin dəyişilmə dinamikası;
- ontogenezin prosesində orqanizmin böyümə və inkişafının mərhələləri zamanı zülalın azalma və xolisterinin artması dinamikası;

Kənd təsərrüfatı heyvanlarının ontogenezinin prioritet istiqamətlərinin və şərtlərinin də həmişə nəzərə alınması vacib məsələ hesab edilir:

1. Orqanizmin hüceyrə, toxuma, orqan və orqanlar sisteminin funksiyasının yerinə yetirilməsi prosesinin differensiallaşması.

2. Hüceyrə, toxuma, orqan və orqanlar sisteminin differensiasiya təliminin və ayrı-ayrı hüceyrə tipi üçün müəyyən əlaməti nəsle ötürən uyğun genlərin yaranması.

3. Qan, sinir və endokrin sisteminin və fermentlərin yerinə yetirdiyi funksiyalar nəticəsində müxtəlif toxuma və orqanların birləşməsi və qarşılıqlı əlaqəsi.

4. Ontogenezin postembrional dövründə orqanizmin xarici mühit amillərinin təsirinə qarşı adaptasiya olunması.
5. Ontogenez prosesinin heyvanlarda dövriyyəsinin xarakterik xüsusiyyətləri.
6. Fərdi inkişaf prosesində güclü differensiasiya zamanı böyümənin sürətinin zəifləməsi, bəzi halda isə güclənməsi nəticəsində orqanizmin inkişafının ləngiməsinə səbəb olması hadisəsinin müşahidə edilməsi.

## 5.2. Populyasiyanın genetikası

*«Yerlərə baxıram baxçalı, bağlı,  
Göylərə baxıram qapısı bağlı,  
Kainat ixtiyar sirlı, soraqlı,  
Əzəldən yaranmış tamaşa dünya.»*

*(Səməd Vurğun)*

**5.2.1. Populyasiya («populus»-latınca əhali, xalq)** – hər hansı bir növə mənsub olan və müəyyən coğrafi ərazi tutan, orada məskunlaşan orqanizmlər qrupundan ibarət olub, onun ümumi xassələrinə törəmə, məhvolma, ərazi üzrə yerləşmə, sıxlıq, çoxalma, inkişaf, yaş tərkibi və s. aiddir. N.V.Timofeyev – Resovskiyə görə populyasiya –uzun müddət müəyyən ərazidə məskunlaşan, çoxlu sayda nəsil verən, təkamül keçən, bir-biri ilə sərbəst çarpazlaşan, cütləşən müəyyən növün fərdlərinin məcmusudur. Populyasiya – geniş mənada bioloji növlərin müəyyən qrup fərdlərinin konkret arealda məskunlaşan yığımından ibarətdir. **Genetik populyasiya** isə eyni növə mənsub olan, konkret ərazidə yaşayan, müəyyən ekoloji şəraitə uyğunlaşan, bir-biri ilə sərbəst çarpazlaşan heyvan və bitki qrupudur. Populyasiyanın bu növü mühit amillərinin, irsiyyətin, dəyişkənliyin və seçmənin təsiri əsasında formalaşır. Heyvandarlıqda populyasiya mahiyyətcə müəyyən miqdara və areala malik olan eyni növə mənsub heyvanların təşkil etdiyi qrupdan ibarətdir. Həmin heyvan qrupları genetik quruluşu, eksteryeri, interyeri, fizioloji və biokimyəvi xüsusiyyətləri və məhsuldarlıq keyfiyyətinə görə digər populyasiyaya mənsub olan qruplardan tamamilə fərqlənir. Heyvandarlıqda populyasiya sürü, cins və s. formasında olur. Ümumi formada populyasiya başqa qruplardan təcrid olunan, qapalı yaşayış tərzini keçirən qruplardan ibarətdir. Başqa populyasiyaya mənsub olan heyvan növlərinin mövcud populyasiyaya gətirilməsi və digərinə aparılması yolverilməz hal sayılır. Buna görə də yalnız populyasiya daxilində mövcud olan erkək və dişi fərdlərin seçmə yolu ilə çoxaldılması populyasiyanın davamlı saxlanması üçün əsas şərti sayılır. Hər bir populyasiya özünə məxsus olan müəyyən genofondu (allelərin məcmuu) ilə səciyyələnilir. Populyasiya məvhumundan başqa

genetikada *təmiz xətt* anlayışı da mövcuddur. Bu, yalnız bir valideyndən alınan və genotipik xüsusiyyətlərinə görə onun analoqu olan nəsildən ibarətdir. Populyasiya müxtəlif genotipə malik olan heyvan qrupundan təşkil olunur. Bu zaman aparılan seçmənin səmərəliliyi populyasiyada baş verən genetik dəyişkənliyin dərəcəsindən – dominant və resessiv genlərdən asılı olur. Populyasiya genetikasının əsasının Ç.Darvin və Q.Mendel tərəfindən qoyulmasına baxmayaraq, onun sərbəst elmi istiqamət kimi formalaşmasında danimarka fizioloqu V.İohansenin lobyə bitkisi üzərində apardığı təcrübənin xüsusi rolu olmuşdur. O, öz təcrübəsinin nəticələrini 1903-cü ildə yazdığı «Populyasiyalarda və təmiz xətlərdə irsilik» adlı əsərində ətraflı şərh etmişdir. Genetik populyasiyalar aşağıdakı xarakterik xüsusiyyətlərə malikdir:

1. Təbii və süni seçmə nəticəsində populyasiyaların genetik quruluşunun plastik dəyişkənliyə malik olması.
2. Populyasiyaların genetik strukturunun yaşayış şəraitinin və mühit amillərinin dəyişməsinə uyğunlaşması.
3. Mövcud mühit şəraitində genetik populyasiyaların özünə məxsus genetik quruluşunu və homeostazını (genetik sabitliyini) saxlaması.
4. Nəzərə çarpmayan dərəcədə təkamül qabiliyyətinə malik olması.

Populyasiyalarda baş verən genetik dəyişikliklər müxtəlif növlərin spesifik xüsusiyyətlərindən asılı olaraq baş verir, bəzi hallarda isə taksonomik yarım növlərinin yaranması ilə nəticələnir. Genetik populyasiya hər hansı bir yeni cinsin, xəttin, yaxud növün yaranmasının və təkmilləşdirilməsinin nəzəri əsasını təşkil edir. Heyvanlarda və quşlarda daimi olaraq təbii seçmənin təsiri altında olan *təbii* (məsələn, su amurunun II yarım növü mövcuddur) və süni seçmə yolu ilə yaradılan *süni* (naxırlar, cinslər) populyasiyalar mövcuddur. Çarpazlaşdırma aparılmadan müəyyən iqlim şəraitində hər hansı bir cinsin yetişdirilməsi xarakterik genetik quruluşa malik olan populyasiyanı xarakterizə edir. Bu cür populyasiyalarda çarpazlaşdırma aparılmadığı üçün onlar *panmiktiki populyasiyalar* adlanırlar. 1908-ci ildə ingilis riyaziyyatçısı Q.Xardi və alman həkimi V.Vaynberq bir-birindən xəbərsiz sərbəst çoxalan populyasiyaların quruluşunu (*Xardi-Vaynberq qanununu*) kəşf etdilər. Həmin qanun panmiktiki populyasiyaların genetik quruluşunu xarakterizə edir. Alimlər riyazi analiz yolu ilə insan populyasiyasında homoziqot və heteroziqot genotiplərin nisbətini öyrənmiş və müəyyən etmişlər ki, homoziqot və heteroziqot genotiplərin nisbəti riyazi qanunauyğunluğa tabe olub binom əmsalının açılışına müvafiqdir:  $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$ . Xardi-Vaynberq heç bir seçmə, mutasiya və xətti qarışıqlıq etmədən genlərin paylanması riyazi analizini aparmaqla müəyyən etmişlər ki, bu cür populyasiya genotiplərin nisbətində sabit saxlanması üçün olduqca əlverişli sayılır və aşağıdakı disturla ifadə olunur:

$$(PA+qa^2)=P^2AA+2p.qAa^2+q^2aa=1$$

Burada, p-dominant A genlərinin, q-onların a resessiv allellərinin sayını göstərir. Bu qanuna görə genlərin sayını dəyişən amillərin təsiri olmayan mühit şəraitində allellərin istənilən nisbətində populyasiyanın nəsildən nəsilə verilməsi allellərin sayını həmişə sabit saxlayır. Xardi-Vaynberq düsturu ilə

populyasiyanın həm quruluşunu, həm də heteroziqotların sayını müəyyən etmək mümkün olur. Seçmə aparılmadığı tərdə populyasiyanın genetik sabitliyi daimi təmin olunur. Populyasiyalarda gedən mikrotəkamül prosesi qidalanma, saxlanma, seçmə və mühit şəraitindən asılıdır. Populyasiyanın təbii şəraitdə allellərin təsiri nəticəsində formalaşan təbii və yaradılmış spesifik mühit şəraitində süni seçmənin nəticəsində formalaşan süni növləri vardır. Təbii seçmə nəticəsində yaranan populyasiyalar da öz növbəsində *yerli (lokal ekoloji)* və *coğrafi növlərə* bölünür.

Dominant homoziqotların qismi  $pAA$ , dominant heteroziqotların qismi  $2p.qAa$ , homoziqot resessivlərin qismi isə  $q^2aa$  olur:

♀	♂	$pA$	$qa$
$pA$		$p^2 AA$	$p.qAa$
$qa$		$p.qAa$	$q^2 aa$

Tutaq ki, sürüdəki 1000 baş boz quzunun, 200 başı qara rəngə malikdir. Qanuna müvafiq olaraq:

$$q^2 aa = 20:10=0,20$$

$$q a=0,20=0,447$$

Mendel qanuna əsasən:  $pA+qa=1$

Bizim misalda bunu yerinə qoysaq  $1-0,447=0,553$  olacaqdır. Əgər genotipin bir qismini tapsaq ( $AA$ ), onda  $PAA=Vp^2AA = V0,553^2 =0,3058$ . Bu zaman heteroziqotların qismi:

$2pq$  bu cür olacaq:  $2p.qAa=2.0,553.0,447=0,4944$  təşkil edəcək.

Sürüdəki boz və qara quzuların populyasiyadakı tərkibi (nisbəti %-lə) aşağıdakı kimi olacaq:

$AA=0,3058$ , yaxud 30,58% (306 baş)

$Aa =0,4944$ , yaxud 49,44% (494 baş)

$aa =0,20$ , yaxud 20,00% 20,00% (200 baş)

Cəmi: 100%, yaxud 1000 baş (T.M.Turabov, 1997).

### 5.2.2. Populyasiyada genetik təkamülün əsas amilləri

«Qayalı dağlardan duman yüksəlir,  
Ulduzlar havanın bağırını dəlidir,  
Xəyalım gecəni salama gəlir,  
Çapdırır atını bir başa dünya.»

(Səməd Vurğun)

Kənd təsərrüfatı heyvanları və quşlarının populyasiyasında genlərin miqdarı həmişə dəyişilir. Bu hal populyasiyanın sonrakı nəsillərində genetik müayinə zamanı daha qabarıq müşahidə olunur. Həmin dəyişikliklər isə genetik təkamülün əsas məğzini təşkil edir. Təkamülün ən başlıca amilləri *mutasiya, təbii və süni seçmə, miqrasiya, genlərin dreyfi* və s. ibarətdir. Lakin *populyasiyada* genetik dəyişikliyin əsas səbəbəi *mütasiya* hesab edilir. Hər bir genin spontan mutasiyasının aşağı sürətlə getməsinə baxmayaraq, populyasiyanın ümumi genlərinin mutasiyası çox geniş vüsətlə baş verir. Valideynlərin cinsiyyət hüceyrələrində yaranan mutasiya gələcək nəsillərin genetik quruluşunda olduqca kəskin dəyişikliklər əmələ gətirir. Sayı sabit saxlanılan və seçməyə məruz qalmayan populyasiyalarda baş verən mutasiya əksər hallarda dərhal itirilir. Sonrakı nəsillərdə müstəsna hal kimi bəzi mutasiya əlamətləri müşahidə olunur. Populyasiyanın genetik quruluşu əsasən təbii və süni seçmələr zamanı formalaşır və dəyişikliyə uğrayır. *Təbii seçmənin* əsas təsir mexanizmi yüksək *məhsuldar və balavermə qabiliyyətinə* malik olan, *tez yetişən, ətraf mühit şəraitinə daha sürətlə uyğunlaşan* fərdlərin çoxalmasının olduqca böyük üstünlük təşkil etməsindən ibarətdir. *Süni seçmə* zamanı isə populyasiyada əsas əhəmiyyəti yalnız *məhsuldarlıq* təşkil edir. V.İ.Vlasovun fikrincə təbii seçmə populyasiyanın ontogenezinin bütün mərhələlərində-qamətlərin əmələ gəlməsindən orqanizmin tam inkişafına qədər-davam edir. Təbii seçmə seleksiya zamanı məhsuldarlıq əlamətlərinə görə süni seçmənin sürətinə və gedişinə tamamilə əks istiqamətli təsir göstərir və onu kölgədə qoyur. Buna görə də heyvanların seçilməsi zamanı təkcə onların məhsuldarlığı deyil, həm də ətraf mühitin təsirinə uyğunlaşma dərəcəsi nəzərə alınmalıdır. S.M.Çerşenzon təbii seçmənin intensivliyinin əsas kriteriyası kimi müqayisə olunan qrupların ətraf mühitə uyğunlaşma dərəcəsi arasındakı fərqi götürərək, onu *seçmə əmsali* adlandırmış və vahidlə ifadə etmişdir. Məsələn, aa genotipinə malik olan nəslin fərdlərinin AA, yaxud Aa nəslin fərdlərinə nisbətən 10% az nəsil verməsi hər iki qrupun ətraf mühitə uyğunlaşma ehtimalının AA və Aa genotipi üçün vahidə, aa-fərdləri üçün isə – 0,9-a bərabər olduğunu göstərir. Baytarlıq təbabəti genetikası baxımından neqativ təsirə malik olan mutasiya, xüsusilə onun resessiv tipi seçmənin səmərəliliyinə mühüm təsir göstərən başlıca

amil sayılır. Riyazi analiz natiçəsi göstərir ki, seçmə zamanı resessiv mutant genin sayının yüksək intensivliyə malik olması çox sürətlə azalaraq minimal həddə çata bilər. Məsələn, letal genlərin sayını azaltmaq üçün (0,3-dən 0,2-yə qədər) populyasiyanın növbəti iki nəslə kifayətdir. Populyasiyaların genetik quruluşu həm təsadüfi genetik proseslərin təsiri natiçəsində, həm də genlərin dreyfi zamanı dəyişikliyə uğraya bilər. Kiçik (az saylı) populyasiyalarda genlərin dreyfi daha intensiv olur. Belə ki, təcrid olunmuş azsaylı qaramal, qoyun populyasiyalarında genetik-avtomatik proseslərlə əlaqədar olan nadir mutasiyaların səviyyəsi yüksək olur. **Miqrasiya** (heyvanların bir coğrafi relyefdən digərinə köçürülməsi) prosesi zamanı da müxtəlif heyvan populyasiyalarında mutasiya baş verir. İmport olunan, xüsusilə törədici heyvanlar mutasiyanın daşıyıcısı olmaqla yerli populyasiyalarda genetik anomaliyaları yayır və heyvandarlığın intensiv inkişafına çox güclü maneçilik törədir. Buna görə də alimlər mutasiyalı törədicilərdən istifadə olunmasını səmərəsiz üsul hesab edirlər.

**Seçmənin populyasiyaların quruluşuna təsiri.** Populyasiyaların genetik quruluşuna təsir edən başlıca amil təbii və süni seçmə olmaqla, onun təsiri natiçəsində populyasiyaların tərkibində genetik kəmiyyət və keyfiyyət dəyişmələri baş verir. Resessiv homoziqot fərdlərin populyasiyalardakı qismini artırmaq məqsədilə dominant homoziqot (AA) və heteroziqotlar (Aa) sürüdəndən çıxış edilir. Seçmənin bu üsulu xəzdəriçilikdə daha geniş tətbiq edilir və qiymətli resessiv genotiplər seleksiya məqsədilə saxlanılır. Seçmə dominant heteroziqotları saxlamaq və resessivləri (AA və Aa) çıxış etmək məqsədilə aparılıqda, alınan qismi artır, növbəti nəsillərdə isə get-gedə azalır, yaxud müəyyən müddət bərabər səviyyədə qalaraq seçmənin tələbatını ödəyir, dominant (AA) və resessiv (aa) genotiplərin nisbəti bərabərləşir və tənzimlənir. Bu cür süni seçmədən əsasən boz-qaragül qoyunlarının populyasiyalarında daha çox istifadə olunur.

**Populyasiyalarda seçmənin** aşağıdakı tipləri vardır:

1. **Sabitləşdirici seçmə** – zamanı populyasiyalarda genetik əlamət bir neçə nəsle ötürülərək eyni səviyyədə saxlanılır və mühitə yaxşı uyğunlaşa bilməyən fərdlər çıxış olunur. Natiçədə populyasiyaların genetik quruluşunun sabitliyi təmin edilir, əlamətin dəyişməlik meyli çox azalır və orta kəmiyyətə müvafiq olur. Seçmənin bu tipi bəzən vəhşi və ev heyvanları üçün o qədər də böyük əhəmiyyət kəsb etmir.

2. **İstiqamətli seçmə** – kənd təsərrüfatı heyvanlarının seleksiyası zamanı olduqca böyük əhəmiyyətə malik olmaqla alınan yeni nəsil törəmələrinin fenotipik əlamətlərinə ciddi təsir göstərir və arzu olunan natiçələrə nail olunur. Heyvanları seçərkən fenotipik cəhətdən mühit şəraitinə daha sürətlə uyğunlaşan fərdlər seçilməli və məqsədyönlü taylaşdırma aparılmalıdır. Çünki seçmənin bu formada aparılması natiçəsində populyasiyalarda arzu olunan genetik əlamətlər möhkəmlənir və seçmə çox rəşional olur.

3. **Fasiləli (arasıkəsİLən-dizputiv) seçməyə** misal olaraq süd məhsuldarlığına və südün yağlılığına görə inəklər arasında 2 istiqamətli-fasiləli



seçmənin aparılmasını göstərmək olar. Belə ki, südlük istiqamətli qaramalın seçməsi aparılarkən populyasiya 2 fərqli qrupa-yüksək süd məhsuldarlığına, az yağlılığa və aşağı süd məhsuldarlığına, yüksək yağlılığa malik olanlara bölünür. Beləliklə, bu zaman populyasiya mələz, yaxud hibrid subpopulyasiyalarına ayrılaraq bir-birindən əlamətlərinə görə kəskin surətdə fərqlənirlər. İstənilən formada aparılan seçmələr xarici mühit amillərinin təsirindən asılı, əsas əlamətlər və orqanlar isə seçmənin təsirinə daha çox həssas olur və dəyişikliyə məruz qalır. Populyasiyalarda aparılan seçmənin onun genetik quruluşunun dəyişməsinə və səmərəliliyinə yetişdirmə üsullarının daha güclü təsir göstərməsini nəzərə alaraq çarpazlaşdırma və qohumlar arasında cütləşməyə (inbriding) xüsusi üstünlük verilir. Bu zaman populyasiyada genetik tarazlıq pozulduğundan panmiksiya prinsipi öz gücünü tamamilə itirir. Həm heyvandarlıqda, həm də bitkiçilikdə çarpazlaşdırma aparılarkən populyasiyalarda heteroziqot fərdlər yaranır və onların məhsuldarlıq əlamətləri müsbət istiqamətdə dəyişilir. İnbridingdə isə proses əksinə baş verir, homoziqot fərdlərin sayı üstünlük təşkil edir, balavermə və həyat funksiyaları çox azalır, bəzən isə onlar məhv olurlar. Beləliklə, genofondada arzu olunmayan əlamətlər qiymətli və arzu olunan əlamətlərlə əvəz olunur, seçmənin səmərəsi yüksək olur və yaxşılaşdırma müsbət istiqamətlərə yönəldilir.

**Qan qatma çarpazlaşdırma** aparıldıqda alınan I-nəsil mələzlər arasında az məhsuldar, xəstəliklərə qarşı davamsız olan heyvanlar çıxdaş olunur, onların üzərində əsaslı seçmə aparılır, yaxşılaşdırıcı törədicilərdən istifadə olunur, populyasiyanın genofondunun sabitliyi təmin edilir və seleksiya rəasional nəticə verir. Seçmənin populyasiyaya təsirini yekunlaşdıraraq bu zaman 3 əsas üsula istinad olunur:

1. Dominant əlamətlərə çox üstünlük verərək onları saxlamaq və resessivləri çıxdaş etmək:

$$p^2 AA + 2pq Aa + q^2 aa$$

2. Resessiv əlamətlərə üstünlük verərək onları saxlamaq və dominantları çıxdaş etmək:

$$p^2 + 2pq Aa + q^2 aa$$

3. Heteroziqot fərdləri saxlamaqla bərabər hər iki homoziqotların tədricən çıxdaş edilməsi:

$$p^2 + 2pq Aa + q^2 aa$$

Populyasiyaların genotiplərinin xarici mühit amillərinə göstərdiyi **reaksiya norması** onların inkişafında çox böyük əhəmiyyətə malikdir. Belə ki, yaxşı və intensiv yemləmə və bəsləmə şəraitində populyasiyanın potensial genetik imkanları biruzə verdiyi halda, pis, qeyri-intensiv yemləmə zamanı həmin imkanlar tamamilə nəzərə çarpmır.

**Qohumluqda cütləşmə** aparılarkən populyasiyaların genetik strukturunda dəyişikliklər baş verməklə, homoziqot genotiplərin nisbəti artır, heteroziqotlarınkı isə çox azalır. Heyvanın hər hansı bir əlaməti 2 allel genlərlə (dominant A, resessiv a) tamamlandıqda populyasiyada 3 genotip formalaşır

(AA, Aa, aa). Populyasiya *sərbəst çarpazlaşdırma (panmiksiz)* səviyyədə olduqda Xardi– Vaynberq qanununa əsasən genotiplər bu cür olur:

$$p^2 AA + 2pqAa + q^2 bb$$

Ümumiyyətlə, qohumluqda cütləşdirmə aparılan zaman, bir qayda olaraq heteroziqot genotiplər azalır, homoziqotlar isə çoxalır və genotiplərin nisbəti dəyişilir. Hazırda populyasiya genetikası özünün çox geniş diapozonla və dinamik tərzdə inkişaf edən mərhələsinə qədəm qoymuşdur. İnsan və heyvanların irsi xəstəliklərinin öyrənilməsində, heyvan, bitki və mikroorqanizmlərin səmərəli seleksiya işlərinin aparılmasında populyasiya genetikasının xüsusi rolu və əhəmiyyəti vardır. Populyasiyanın genetikası aşağıdakı üsullarla öyrənilir:

1. **Genetik analiz üsulu** ilə valideynlərin fenotipik keyfiyyətləri və nəslin ayrı-ayrı qruplarında əlamətlərin irsən keçməsi öyrənilir.

2. **Kariotipin sitogenetik üsulu ilə** populyasiyanın ayrı-ayrı fərdlərində inkişafa və məhsuldarlığa neqativ təsir göstərən anomaliyalar öyrənilir. Bu üsul ən çox damazlıq buğa və qoçların qiymətləndirilməsi məqsədilə xromosom anomaliyalarının aşkarlanmasında və qarşısının alınmasında tətbiq olunur.

3. **Ekoloji-fizioloji üsul** – xarici mühit millərinin populyasiyanın vəziyyətinə, davamlılığına, inkişafına, fenotiplərin mövcud şəraitə uyğunlaşmasına, genetik potensialın əlamət və xassələrlə özünü biruzə verməsinə təsiri öyrənilir.

4. **Riyazi üsul** – populyasiyanın genetik struktur dinamikasının, növün sıxlıq dərəcəsinin, nəsildə baş verən genetik proseslərin modelləşdirilməsinin və perspektivliyinin müəyyən edilməsində geniş istifadə olunur. Bütün növdaxili populyasiyaların genetik quruluşu və genofondu vardır. **Genefond** (genetik fond, baza)-populyasiyanın ayrı-ayrı fərdlərinin bütün genlərinin məcmusudur. **Populyasiyanın genetik quruluşu** isə növün fərdlərinə mənsub olan genin, yaxud onun allellərinin yığılı (dəsti), yayılması və tezliyindən ibarətdir.

**İnbridinqin resessiv letal genlərin yayılmasına təsiri.** Genetik cəhətdən qohumluq əlaqəsi olan heyvanların cütləşməsi **inbridinq adlanmaqla** bu üsuldən cins heyvandarlıq təsərrüfatlarında gələcək nəsillərdə bu və ya digər qiymətli əlamətlərin möhkəmləndirilməsi məqsədilə geniş istifadə olunur. Qohumluq əlaqəsi olan heyvanlarda həmişə allel cütlərin uyğunluğu mövcud olur. Bu uyğunluq nə qədər çox olarsa, onda qohumluq dərəcəsi daha yaxın olur. Hər bir heyvan genotipdə həm homoziqot, həm də heteroziqot vəziyyətində allel genlərə malik olur. Heteroziqot vəziyyətində adətən zərərli mutant resessiv genlər yerləşir. İnbridinq zamanı heteroziqot vəziyyətində mutant resessiv genləri daşıyan qametlərin artması və onların homoziqot vəziyyətinə keçməsi ehtimalı yüksəlir. Bu ehtimal cütləşmədə iştirak edən qohumluq əlaqəsi olan heyvanların qohumluq dərəcəsi ilə düz mütənəsbib olub, S.Raytanın nisbətən dəyişilmiş düsturu ilə təyin edilir:

$$F_x = \frac{1}{2} (n + n_1 - 1) (1 + fa)$$

Burada,

$F_x$  – inbriding nəsil əmsalını;  
 $n$  – ana tərəfdən qohumluq əlaqəsini;  
 $n_1$  – ata tərəfdən qohumluq əlaqəsini;  
 $fa$  – isə ümumi inbriding əmsalını göstərir.

Beləliklə, inbridingin tətbiqi nəticəsində genlərin çoxalma intensivliyi dəyişilir, resessiv homoziqotların yayılması ehtimalı artır, **inbred depressiya** yaranır. Bu zaman heyvanların yaşama müddəti, məhsuldarlığı və balavermə qabiliyyəti çox azalır, anomal fərdlərin doğulması daha yüksək faiz təşkil edir. Bunu nəzərə alaraq heyvandarlıqda inbridingdən istifadə edilməsinə yol verilməməlidir.

**Heyvanların populyasiyasında genetik yüklənmə.** *Genetik yüklənmə* – mövcud populyasiyada heteroziqot vəziyyətində iştirak edən letal genlərin sayından ibarətdir. N.P.Dubininə görə genetik yük geniş mənada homoziqot vəziyyətində yaranan letal genlərlə bərabər, həm də orqanizmin ətraf mühitə uyğunlaşmasını azaldan, neqativ təsir göstərən bütün mutasiyalar kompleksindən ibarətdir. Genetik yükün *mutasion* və *sekreqasion* növləri mövcuddur. **Mutasion genetik yük** – mutasiya, **sekreqasion genetik yük** – isə müxtəlif genotipə malik olan valideynlərin çarpazlaşması zamanı genlərin parçalanmasından ibarətdir. Genetik yükün dərəcəsi letal ekvivalentlərin miqdarı ilə ifadə olunur. Bir letal ekvivalent 100% ölümə səbəb olan bir letal, yaxud 50% ölüm törədən iki letal genə bərabər hesab olunur və Morton düsturu ilə təyin edilir:  $loq_e S = A + BF$ , burada  $S$  – nəslin diri qalan hissəsini,  $F$  – inbriding əmsalını,  $A$  – təsadüfi çarpazlaşma zamanı populyasiyanın ölmüş hissəsini ( $F=0$ ),  $B$  – populyasiyanın tam homoziqotluğu zamanı ölüm faizinin artmasını ( $F=1$ ) göstərir. Genetik yükün populyasiyalarda hesablanması ilə həm ətraf mühit amillərinin heyvanların ölümündə rolu, həm də bu prosesdə irsiyyətin iştirak etmə dərəcəsi müəyyən olunur.

**Populyasiyaların genetik adaptasiyası və homeostazı.** Heteroziqot vəziyyətində populyasiyalarda mövcud olan irsi dəyişkənlik, xüsusilə mutasiya genetik quruluşu sürətlə dəyişdiyinə görə onlar ətraf mühitə dərhal uyğunlaşır. Mutasiya prosesi həm də populyasiyalarda genetik polimorfizm (allellərin sayının müxtəlifliyi, dominantlığa görə homoziqotluq, resessiv genlərə görə homoziqotluq və s.) törədir. Polimorfizm həm də populyasiyaların mövcud olması mexanizmini müdafiə edir. Heteroziqotluq dəyişilən ətraf mühitə uyğunlaşmanı intensiv sürətdə təmin etdikdə seçmə heteroziqotun xeyrinə yönəlir və balanslaşdırılmış polimorfizm əmələ gəlir, populyasiyada nəsildən nəsilə ötürülən müxtəlif genotip və fenotiplərin nisbətində bərabərlik yaranır. Populyasiyaların öz genetik quruluşunu sabit saxlaması xassəsini təmin edən proseslər genetik **homeostaz** adlanır.

**Heyvanların irsi əlamətlərinin miqdarca növbələşməsinin xüsusiyyətləri.** Genetikada əlamətləri əsasən iki sinifə – keyfiyyət və kəmiyyətə bölürlər. Onlar

həm dəyişkənliyin xarakterinə, həm də nəslin növbələşmə xüsusiyyətlərinə görə bir-birindən fərqlənir. Keyfiyyət əlamətləri fasiləli, kəmiyyət əlamətləri isə fasiləsiz dəyişkənliyə uğraması ilə səciyyələnir. Keyfiyyət dəyişkənliyi dominant, yaxud resessiv əlamətlərin parçalanması zamanı xüsusi sərhəd əmələ gətirir. Bunun əsas səbəbi isə onların yalnız bir allel gen tərəfindən nəzarətdə saxlanmasıdır. Kəmiyyət əlamətləri isə genlərin parçalanması zamanı aydın nəzərə çarpan sərhəd əmələ gətirmir və olduqca sürətli dəyişkənliyə uğraması ilə müşayiət olunur. Bu əlamətlər nəslin növbələşməsi zamanı çox mürəkkəb xarakter alır və hər bir əlamətə xromosomlarda bir deyil, çoxlu sayda lokuslar tərəfindən nəzarət olunur.

Nəslin bu cür növbələşməsi zamanı hər hansı bir əlamətin çoxlu sayda genlər tərəfindən nəzarətə alınması prosesi *polimeriya* adlanır, onun inkişafı isə dominant və resessiv genlərin nisbətinin bərabər olmasından, digər genetik amillərdən və ətraf mühitin modifikasiya törətmə təsirindən asılı olur. Populyasiyalarda kəmiyyət dəyişkənliyi həm genetik, həm də paratipik (xarici mühit) dəyişkənliklərin baş verməsi nəticəsində yaranır.

### 5.2.3. Əlamətlərin növbələşməsi anlayışı və növbələşmə əmsalı

Müxtəlif miqdar (kəmiyyət) əlamətləri genetik dəyişkənlik zamanı eyni dərəcəli dəyişkənliyə uğramayaraq, hər hansı bir əlamətin genotipik dəyişkənliyinə xarici mühitin təsiri heç də həmişə eyni olmur. Heyvanlarda seçmə zamanı yeni nəsillərdə baş verən kəmiyyət dəyişkənliklərinin valideynlərin əlamətlərinə hansı dərəcədə uyğun olmasının çox böyük əhəmiyyəti vardır. Bu zaman yeni nəslin məhsuldarlıq üzrə mövcud olan əlamətlərinin valideynlərinə ilə uzlaşması da nəzərə alınır. Populyasiya genetikada kəmiyyət əlamətlərinə görə aparılan seçmənin səmərəliliyinin qiymətləndirilməsi zamanı əlamətlərin və qamətlərin *növbələşməsi* anlayışına xüsusi diqqət verilir (**şəkil 25,26,27**). Əlamətlərin növbələşməsi fenotipdə onların genetik determinasiyası dərəcəsini göstərir, bu zaman həm də əlamətlərin valideynlərdən və xarici mühitdən asılılığının nisbəti də nəzərə alınır. Kəmiyyət əlamətlərinin genetik determinasiya dərəcəsi *növbələşmə əmsalı* ilə ifadə olunur və başlıca olaraq aşağıdakı düsturlarla hesablanır:

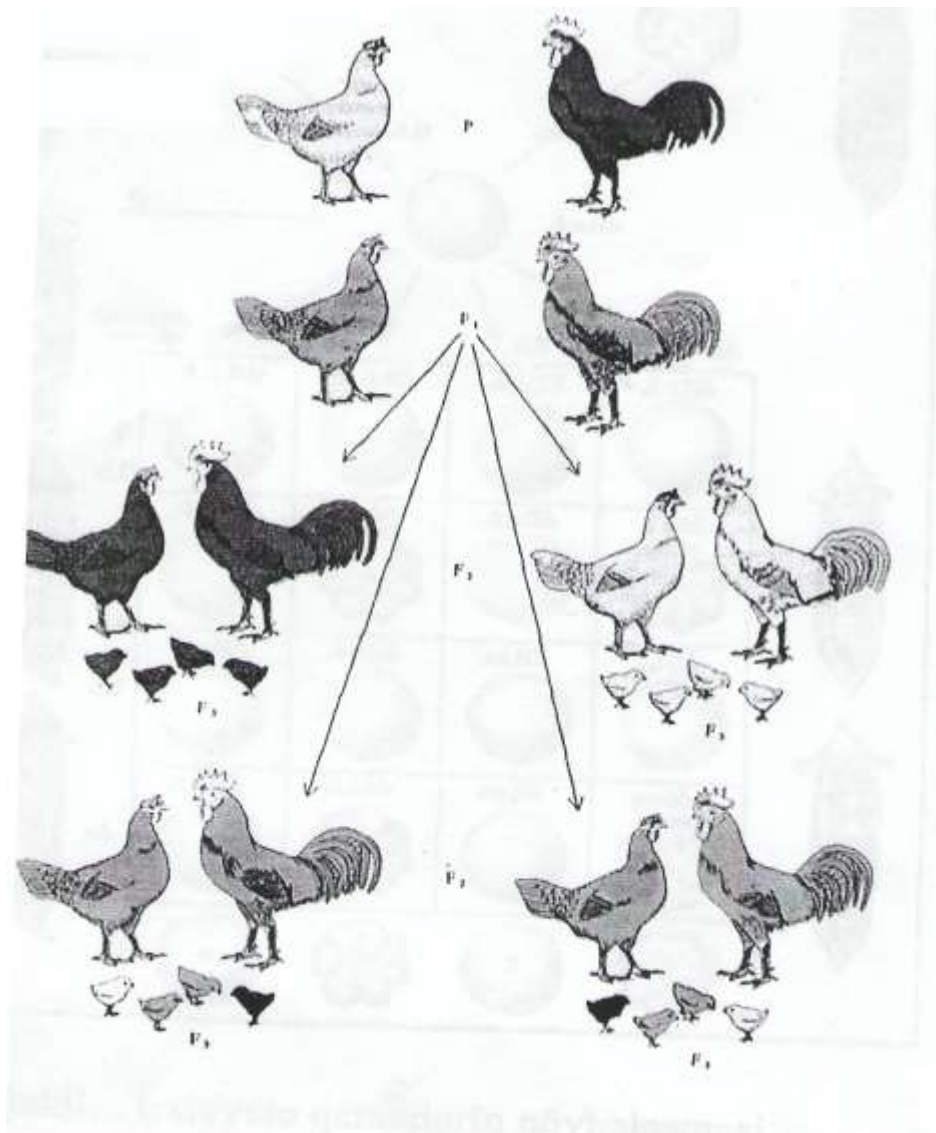
1.  $h^2=2r$ , burada  $h^2$  – növbələşmə əmsalı,  $r$  – isə birbaşa yaxın qohumluq əlaqəsi olan qohumlarda (ana – qız və s.) miqdar əlamətlərinin əmsalını ifadə edir.

2.  $h^2=2R$ , burada  $R$  – birbaşa qohumluq əlaqəsi olan fərdlərin arasındakı fenotipik reqressiya əmsalını göstərir.

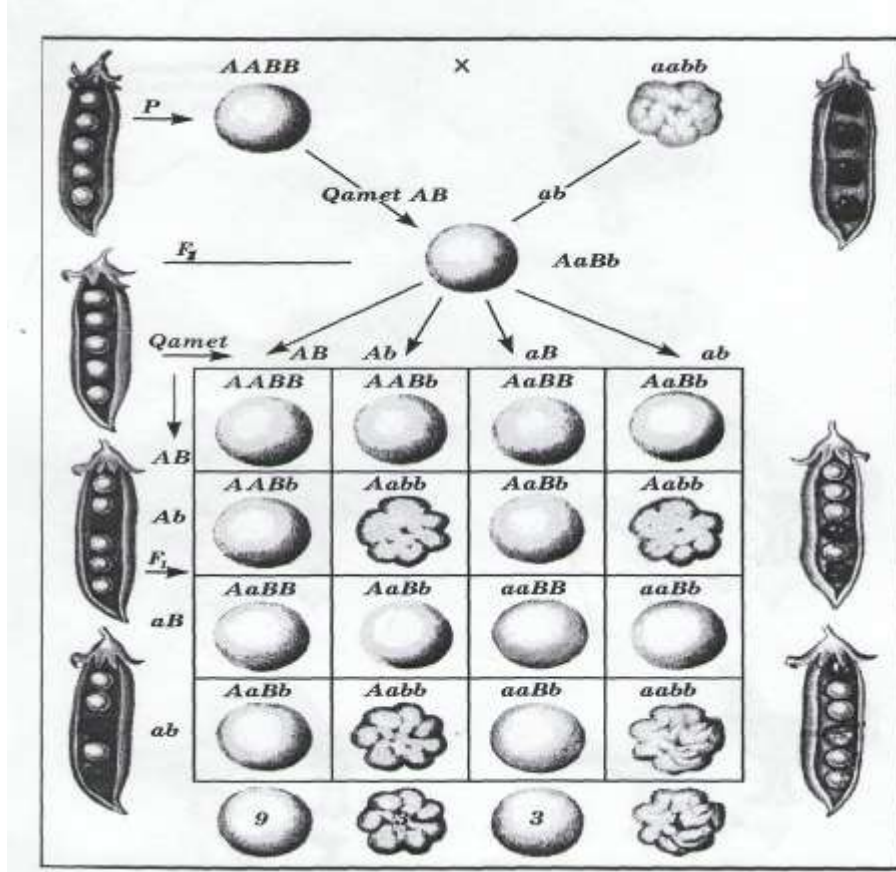
Hazırda genetiklər belə nəticəyə gəlmişlər ki, ayrı-ayrı keyfiyyət əlamətləri növbələşmə prosesində mürəkkəb poliqon xarakter daşıyır və heyvanların xəstəliklərə qarşı rezistentliyinin formalaşmasında mühüm rol oynayır. Nəslin

növbələşmə dərəcəsi təyin olunarkən kəmiyyət əlamətlərində tətbiq edilən yuxarıdakı düsturlara istinad olunur.

**Heyvanlarda xeyirli əlamətlərin növbələşməsi.** Heyvanların xeyirli təsərrüfat əlamətlərinə inəklərin süd məhsuldarlığı, südün yağlılıq faizi, şəkərin (laktoza), kazeinin (süd zülalı) miqdarı, qoyunlarda yun qırımı, ət çıxarı, quşlarda isə – yumurtlama dərəcəsi, ət artımı məhsuldarlığı aiddir. Həmin əlamətlərə görə aparılan seçmənin səmərəliliyi növbələşmədən, nəsillər arasındakı intervaldan və s. asılıdır.



Şəkil 25. Anelaluz toyuqlarında əlamətlərin növbələşmə sxemi. (F. Ayala, C. Kayger, 1987).



Şəkil 26. İrsiyyətdə qamətlərin növbələşməsi (M. Babayev, 2006)

### 5.3. Cinsiyyətli çoxalma zamanı əlamətlərin nəslə ötürülməsinin qanunauyğunluqları

Həmin qanunauyğunluqlar ilk dəfə olaraq Çexiyanın Bryunna (indiki Brno) şəhərindəki avqust kilsəsinin rahibi İohann Qreqor Mendel tərəfindən müəyyən edilmişdir. O, 1856-cı ildən başlayaraq 8 il müddətində müxtəlif noxud sortlarını çarpazlaşdıraraq əlamətlərin nəslə verilməsi qanunu kəşf etmişdir. Akademik N.İ.Vavilov alimin bu kəşfini çox yüksək qiymətləndirmişdir: «*Bu təcrübə bizim üçün həyatın vacib hadisəsi olan irsiyyətin öyrənilməsinin ən dəyərli müayinə üsulu hesab olunmalıdır*». Sonralar isə Q.Mendelin təcrübələri bütün növ heyvan və bitkilər üzərində sınaqdan keçirilmiş və tamamilə özünü doğrultmuşdur. Zolaqləklə toyuq ilə qara xoruzun çarpazlaşmasından alınan nəticələr də bunu bir daha sübut edir (şəkil 27). Beləliklə, Q. Mendel özünün hibridoloji üsulu ilə irsiyyətdə əlamətlərin təkrarlanması və paylanması

qanununun əsasını qoymuşdur. Q.Mendelin hibridoloji üsulunun əsas mahiyyəti aşağıdakılardan ibarətdir:

– çarpazlaşma üçün ayrı-ayrı əlamət cütlüyünə görə bir-birindən kəskin surətdə fərqlənən valideyin formaları seçilməlidir. Məsələn, sarı və yaşıl rəngli noxud sortları valideyin kimi götürülməlidir.

– yalnız bir əlamətə görə fərqlənən valideyinlərin çarpazlaşması **monohibrid**, iki əlamətə görə fərqlənənlərininki – **dihibrid** və s. çox əlamətə görə fərqlənənlərininki isə **polihibrid** adlanır.

– çarpazlaşma üçün seçilən valideyin formaları təmiz olmalıdır;

– hər bir əlamətin təkrarlanması üçün dəqiq riyazi hesabat aparılmalıdır;

– hibridlər və onların törəmələrinin sonrakı nəsillərində məhsuldarlığın nəzərə çarpacaq dərəcədə pozulması müşahidə edilməməlidir;

Q. Mendel müxtəlif **əlamətlərin irsi elementlərini** hərflərlə işarə edərək onları «**nəslin yaddaşı**» (**müasir terminologiyaya görə genlər**) adlandırmışdır. Əlamətlərin paylanması üçün çarpazlaşmanın sxemi tərtib olunur. Bu zaman çarpazlaşma vurma işarəsi (X) ilə işarə olunaraq valideyinlərin arasında qoyulur. Sxem tərtib edilərkən **qadın (dişi) cinsi – V (Venera planetinin simvolu), kişi (erkək) cinsi – M (Mars planetinin simvolu), valideyin formaları isə – P (parents-valideyinlər)** hərfi ilə işarə olunur. Valideyn formalarının çarpazlaşmasından alınan törəmə **hibrid adlanır və F (Fili-nəsil, övlad, törəmə)** hərfi ilə işarə olunmaqla onun aşağı hissəsində hansı nəslə mənsub olması göstərilir. Məsələn, F<sub>1</sub>-birinci nəslin, F<sub>2</sub> – ikinci nəslin, F<sub>3</sub> – üçüncü nəslin və s. törəməsini – hibridini göstərir.

İrsiyyətin mahiyyətini xarakterizə edən başlıca üsullardan biri də **hibridləşdirmə-çarpazlaşdırma** üsulu hesab edilir və onun 4 növü – monohibrid, dihibrid, trihibrid və polihibrid– ayırd olunur. Fərdlərdə hər hansı bir genetik əlamətə görə aparılan çarpazlaşdırma **monohibrid**, 2 əlamətə görə aparılan – **dihibrid**, 3 əlamətə görə aparılan-**trihibrid**, 4 əlamətə görə aparılan-tetrahibrid və çoxlu sayda əlamətlərə görə aparılan isə **polihibrid** çarpazlaşdırma adlanır. Müxtəlif fenotipə malik olan fərdlərin nisbəti əlamətlərin sərbəst paylanması qanununa əsasən aşağıdakı kimi olur:

1. Monohibrid çarpazlaşdırmada – 3:1;

2. Dihibrid çarpazlaşdırmada – (3:1)<sup>2</sup>=9:3:3:1;

3. Trihibrid çarpazlaşdırmada – (3:1)<sup>3</sup>=27:9:9:9:3:3:3:1;

4. Polihibrid çarpazlaşdırmada – (3:1)<sup>4</sup>

Q.Mendel müəyyən etmişdir ki, çarpazlaşdırmada irsiyyətin nəslə keçməsi statistika qanununa əsasən baş verir:

1. Monohibrid çarpazlaşdırmada – (3A:1a)=(3:1)<sup>1</sup>;

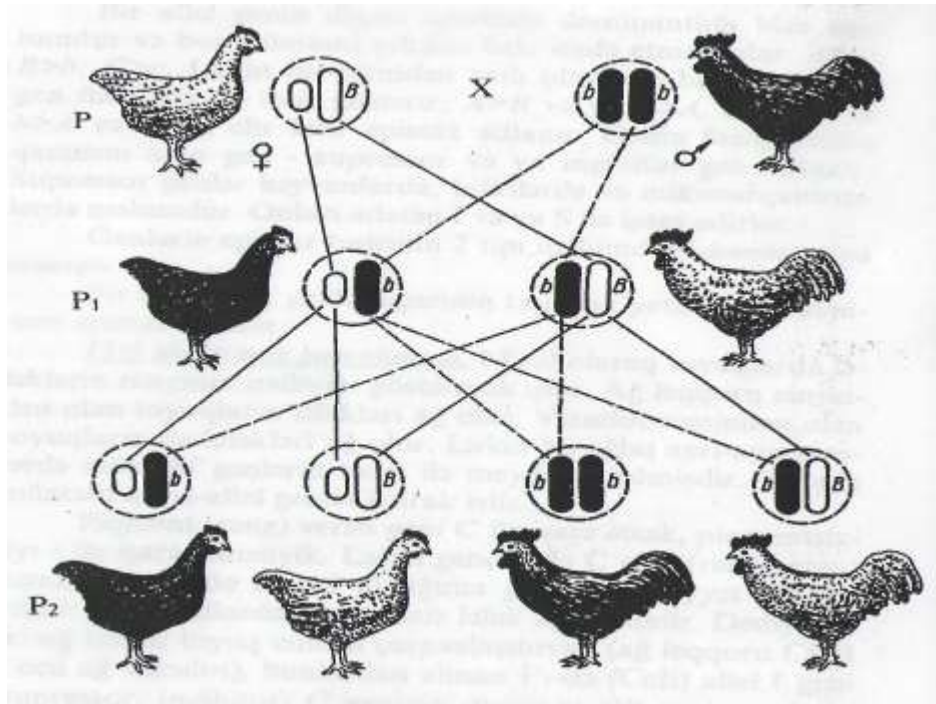
2. Dihibrid çarpazlaşdırmada – (3A:1a).(3B:1b) =(3:1)<sup>2</sup>=9:3:3:1;

3. Trihibrid çarpazlaşdırmada – (3A:1a).(3B:1b).(3C:1c)<sup>3</sup>=  
=27:9:9:9:3:3:3:1;

4. Tetrahibrid çarpazlaşdırmada – (3A:1a).(3B:1b).(3D:1d)=(3:1)<sup>4</sup>

**Monohibrid çarpazlaşma.** Q.Mendel əlamətlərin paylanması qanununu yalnız bir əlamətinə görə bir-birindən fərqlənən noxud sortlarını çarpazlaşdırma

yolu ilə öyrənmişdir. O, müayinə məqsədilə 7 cüt kəskin surətdə bir-birindən fərqlənən əlaməti əsas götürmüş və birinci nəsildə görünən əlamətləri **dominant**, hibrid formalarda gizli surətdə qalan (alternativ) əlamətləri isə **resessiv** əlamətlər adlandırmışdır. Dominant əlamətlərin irsilik yaddaşı böyük (A, B, C və s.), resessiv əlamət isə kiçik (a, b, c və s.) hərflərlə işarə olunur. Q.Mendel müəyyən etmişdir ki, sarı və yaşıl rəngli noxudların çarpazlaşmasından alınan 1-ci nəsildə (F<sub>1</sub>) valideyn əlamətlərindən yalnız biri üzə çıxır. O, bu əlaməti **dominant** (latınca «domine»-ata) və **alternativ** (görünməyən) əlamətləri isə **resessiv** (latınca «resessus»-kənarlanma, uzaqlaşma) əlamət adlandırmışdır.



**Şəkil 27.** Zolaqlələkli toyuq ilə qara xoruzun çarpazlaşması (R.Quliyev, K.Əliyeva, 2002)

Alimlərin sonrakı tədqiqatları göstərdi ki, heç də bütün növ heyvanlarda və bitkilərdə əlamətlərin hamısı tam dominantlıq göstərmir, nəticədə aralıq növbələşmə, natamam dominantlıq, kodominantlıq və yüksək dominantlıq hadisələri müşahidə olunur. **Aralıq növbələşmə** zamanı 1-ci nəsildə bəzən tam dominantlıq müşahidə edilmir. Məsələn, qulaqlı (10 sm) və qulaqsız qoyunların çarpazlaşmasından alınan 1-ci nəsil hibridinin qulağı qısa (5 sm) olur. **Natamam dominantlıq** zamanı 1-ci nəsil hibriddə dominant əlamət tamamilə biruzə vermir. Məsələn, bel və qarınaltı nahiyəsində ağ ləkələr olan inəklərin ətrafları tünd rəngli olan buğa ilə çarpazlaşmasından ətraflarının hamısı tamamilə tünd rəngə malik hibridlər doğulur. **Yüksək dominantlıq** zamanı I-nəsil hibridlərdə



heterozis (hibridlərin valideynlərə nisbətən sürətlə inkişafı, yüksək məhsuldarlıq və balavermənin davamlı olması) baş verir. Bu hal quşçuluqda 3 və 4-cü nəsillə hibridlərdə müşahidə edilir. **Kodominantlıq** – hibridlərdə hər iki valideyn əlamətlərinin bərabər üzə çıxması ilə səciyyələnir (heyvanların qan qrupu sistemləri, hemoqlobin, transferrin və aneilazanın tiperiri və s.) Danimarka alimi V.İohannsen 1909-cu ildə «gen», «genotip» və «fenotip» terminlərinin genetik elminə daxil etmişdir. **Gen** – irsiyyətin vahidi, **genotip** – orqanizmin irsi yaddaşlarının (genlərin) məcmusudur. 1902-ci ildə ingilis alimi V.Betson genetik elminə «homoziqot» və «heteroziqot» terminlərini daxil etmişdir. **Homoziqotlar** ata və ana fərdlərdən eyni genetik yaddaş (genlər) alan orqanizmlərdir. **Heteroziqotlar** isə ata və ana fərdlərindən müxtəlif genlər alan orqanizmlərdir. Beləliklə, genotipə görə fərdlər homoziqot (AA yaxud aa) və ya heteroziqot (Aa) ola bilər.

**Fenotip** – orqanizmin müşahidələr və müayinələr zamanı əldə edilən bütün əlamət və xassələrinin təsirindən formalaşır. Məsələn, fenotipi buynuzlu və qulaqsız, qara və ağ, iri yaxud kiçik gövdəli və s. sözləri ilə ifadə etmək olar. Ümumiyyətlə, əlamətlərin parçalanması qanununun əsas mahiyyəti monohibrid çarpazlaşma zamanı ikinci nəsildə fenotipə görə əlamətlərin parçalanması 3:1, genotipə görə isə – 1:2:1 (dominant əlamətlərə görə homoziqot fərdlərin – 1, heteroziqotların – 2 və resessiv əlamətə görə homoziqotların isə – 1 hissəsi) nisbətində mövcud olmasından ibarətdir. V.Betson (1902) alternativ – bir-birinin əksinə olan əlamətlər cütliyünün irsi yaddaşını **allelomorf**, V.İohannsen (1926) isə onu daha da sadələşdirərək **allelər** adlandırmışdır. **Allel genlər** (allelər) cüt homoloji xromosomda **eyni nöqtələrdə (lokuslarda)** yerləşir. Ziqota allellərdən birini anadan yumurta hüceyrəsi, digərini isə atadan spermatozoid ilə alır. Allellərin fərqlənməsi mutasiya nəticəsində baş verir.

**Qamətlərin təmizliyi qanununa** görə heteroziqot fərdlərdə irsi yaddaşlar (genlər) bir-biri ilə qarışmayaraq cinsiyyət hüceyrələrinə yalnız «təmiz» vəziyyətdə verilir. Xüsusi təsir göstərməyən, lakin başqa genlərin təsirini gücləndirən, yaxud zəiflədən genlər **modifikator genlər**, hər hansı bir genin iki və daha artıq əlamətlərə təsiri isə **pleyotropiya** adlanır. Genlərin pleyotrop təsirinə misal olaraq sarı rəngli siçanların geninin təsirindən heteroziqotlarda metabolizmin ləngiməsini, piylənməni, skeletin ölçülərinin böyüməsini və s. göstərmək olar. Ümumiyyətlə, fərdlərdə əlamətlərin formalaşması olduqca mürəkkəb bir proses olmaqla bu prosesdə bir gen deyil, fərdin bütün genotipi iştirak edir.

**Ekspressivlik** – mahiyyət etibarilə müəyyən əlamətin nəzərə çarpmasından ibarətdir. Müxtəlif fərdlərdə modifikator genlərin və ətraf mühitin təsirindən eyni genlər fenotipik cəhətdən fərqli olur. Ətraf mühit və modifikator genlərin təsirindən genin **ekspressiyası** – əlamətlərin görünməsi baş verir. Mutant genlərin yaranması prosesi müxtəlif fərdlərdə tez-tez müşahidə olunur. Mutant əlamətin qohum qrupların fərdlərindən birində baş verdiyi halda, digərində bu proses müşahidə olunmur. Həmin genin özü fenotipik cəhətdən fərqli olur. Ətraf mühit və modifikator genlərin təsirindən genin ekspressiyası prosesi baş verir. Mutant genlərin yaranması prosesi müxtəlif fərdlərdə tez-tez müşahidə olunur. Mutant əlamətin qohum qrupların fərdlərindən birində baş verdiyi halda, digərində bu proses müşahidə olunmur. Həmin genin özünü fenotipik cəhətdən biruzə verməsi xassəsi **penetrantlıq** adlanır.

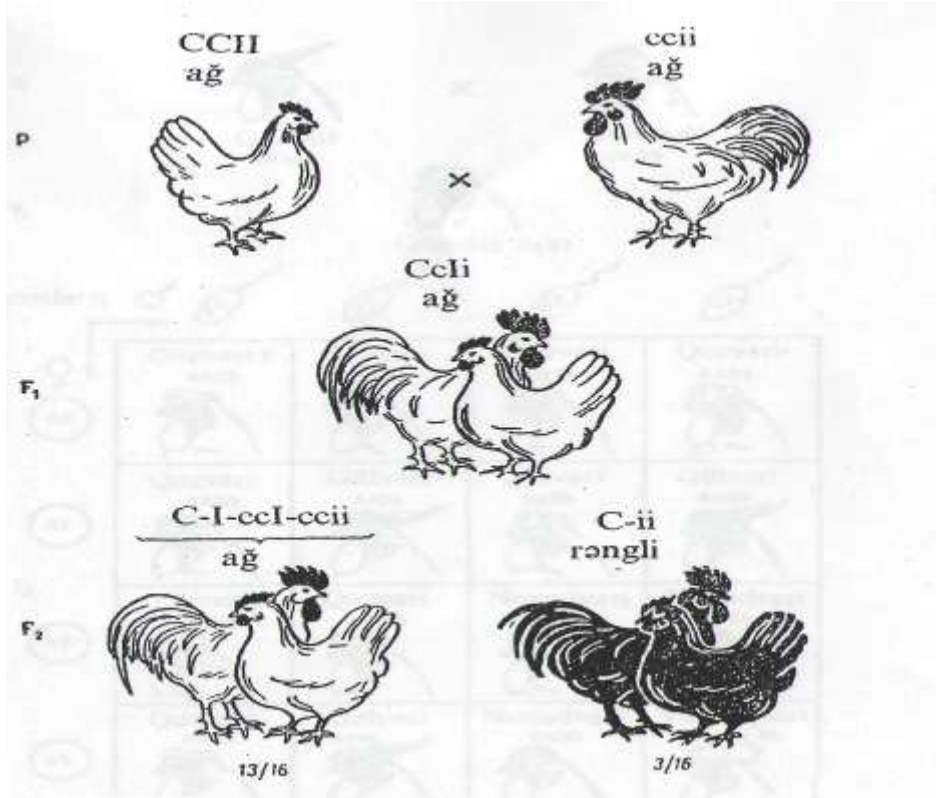
Penetrantlığa əsasən mutant fenotipə malik populyasiyalarda olan fərdləri təyin etmək mümkündür. Tam (100%) penetrantlıq zamanı bu cür genlərə malik olan mutant genlər hər bir fərddə öz təsirini göstərir. Genlərin ekspressivlik və penetrantlığı müəyyən dərəcədə modifikator genlərin təsirindən və fərdin inkişaf etdiyi mühit şəraitindən asılı olur.

#### **Cinsiyyət xromosomlarının aralanmaması ilə əlaqədar irsillik.**

Çarpazlaşma zamanı əlamətlərin nəslə keçməsi, meyoza və mayalanmada xromosomların davranışının bir-biri ilə uzlaşması qanunauyğunluğu tədqiqatçıları belə bir nəticəyə gətirmişdir ki, genlər xromosomlarda yerləşir. Bu nəticənin inandırıcılığı genlərin cinsiyyət xromosomları ilə ilişikli irsiliyi göstəriləndən sonra daha da artmışdır. Lakin bu nəticə yalnız analogiyaya əsaslanırdı və başqa sübutlara ehtiyac duyulurdu. İlk dəfə Morqanın ən yaxın əməkdaşı olan Bridges tərəfindən drozofil milçəyinin cinsiyyət xromosomlarının aralanmaması hadisəsinin öyrənilməsi nəticəsində belə prosesə rast gəlinmişdir. Ağgöz drozofil xətti üzərində aparılan resiprok çarpazlaşmanın birində ağgözlük əlaməti yuxarıda öyrəndiyimiz kimi yalnız erkəklərdə deyil, həm də çox az miqdarda, iki-üç min nəslin arasında, bir-iki ağgözlü dişi fərdlərdə və yaxud qırmızı gözlü erkək fərdlərdə meydana çıxmışdır. Bu müstəsna hal ilk baxışda öyrənilən genlərin cinsiyyət xromosomları ilə nəslə keçməsi nəzəriyyəsini inkar edir. Lakin təcrübəni diqqətlə izlədikdə bu fakt həmin nəzəriyyəni inkar deyil, əksinə, bir daha təsdiq etmiş olur. Bu müstəsna hal necə ola bilər? Bəzən meyoza prosesində iki X-xromosomu öz ucları ilə birləşərək qütblərə birgə (XX) keçir. Nəticədə bu cür qamet bir X əvəzinə iki XX daşılmalı olur.

**Genlərin epistatik təsiri.** Bir allel genin digəri üzərində dominantlığı bizə məlumdur və bunu ümumi şəkildə belə ifadə etmək olar:  $A > a$ ;  $B > b$ ;  $Oc$ . Lakin bir-birindən asılı olmayan bir gen o biri gen üzərində də təsir göstərir:  $A > B$  və ya  $B > A$ ,  $a > B$  və ya  $h > A$  və s. Bu cür təsir *epistaz* adlanır. Genin fəaliyyətinin qarşısını alan gen – *supressor* və ya *ingibitor* gen adlanır. *Supressor* genlər heyvanlarda, bitkilərdə və mikroorqanizmlərdə mövcuddur. Onları adətən I və ya S ilə işarə edirlər. Genlərin epistaz təsirinin 2 tipi məlumdur: *dominant və resessiv*. Bir dominant genlə digərinin təsirinin yatırılması *dominant epistaz* adlanır. **9:3 nisbətində parçalanma.** Misal olaraq toyuqlarda lələklərin rənginin irsiliyini göstərmək olar. Ağ leqqorn cinsindən olan toyuqların lələkləri ağ olur. Viandot cinsindən olan toyuqların da lələkləri ağ olur. Lakin bu ağlıq ayrı-ayrı cinslərdə müxtəlif genlərin təsiri ilə meydana gəlmişdir. Burada müxtəlif qeyri-allel genlər iştirak edir. Piqment (rəng) verən geni C ilə işarə etsək, piqmentsizliyi c ilə işarə etməliyik. Lakin genotipdə C geni (rəng verən) həmin genotipdə I geni olduğuna görə o, fəaliyyət göstərə bilmir. Belə hallarda piqmentsiz lələk ağ görünür. Dediymiz iki ağ lələkli toyuq cinsini çarpazlaşdırsaq (ağ leqqorn CCII x ccii ağ viandot), bunlardan alınan F<sub>1</sub>-də (Ccli) allel I geni (supressor, ingibitor) C geninin qarşısını alır və toyuqların rəngi ağ olur. F<sub>1</sub> -də alman və Ccli genotipinə malik olan toyuqları və xoruzları bir-birilə çarpazlaşdırdıqda F<sub>2</sub>-də 13/16 hissə ağ, 3/16 hissə isə rəngli toyuqlar əmələ gəlir. Pennet cədvəlini fenotipik cəhətdən analiz etdikdə aşağıdakı nəticələr alınır: 9-CI-3, 3-ccII və 1-ccii kombinasiyalarının hamısı ağ olur. Lakin supressor I geni iştirak etməyən kombinasiyalarda toyuqların lələkləri rəngli

olacaqdır. Bu fərdlər isə C<sub>ii</sub>-genotipinə malikdir və belə fərdlər 3/16 hissəni təşkil edir (şəkil 28).

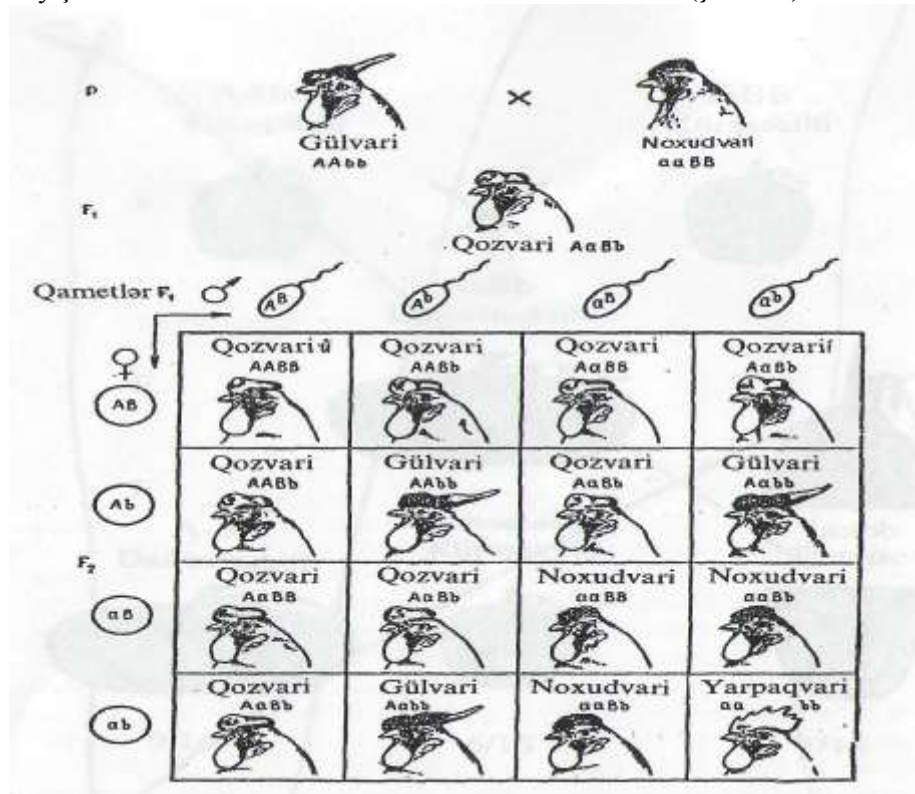


**Şəkil 28.** İki cüt genin qarşılıqlı təsiri nəticəsində toyuqlarda rəngin irsiliyi (epistaz):

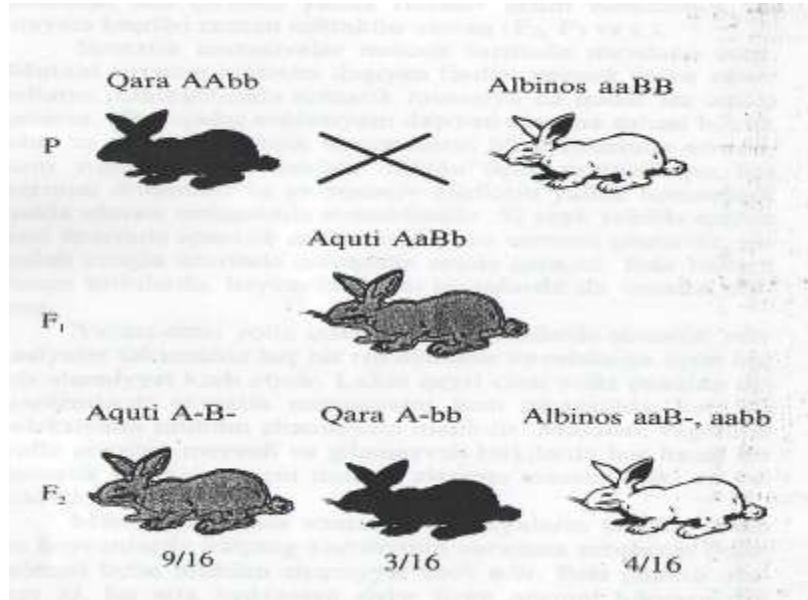
- I* – rəngi yatırır;
  - i* – rəngi yadırtdır;
  - C* – piqmentin olması;
  - c* – piqmentin olmaması
- (R.Quliyev, K.Əliyeva 2002)

Ağ toyuqların pipikləri yarpaqvarı (sadə) olur. Ağ viandont cinsinin pipiyi gülvari və bəzi cinslərin pipikləri isə noxudvari olur. Pipiklərin gülvariliyi şərti olaraq *A* ilə noxudvarilik əlaməti *B* ilə işarə edilir. Lakin çarpazlaşdırma sayəsində bu iki gen bir orqanizmə düşdükdə onların qarşılıqlı təsirindən yeni əlamət – qozvarı pipik meydana gəlir. İki cüt qeyri-allel resessiv genin *aabb* qarşılıqlı təsiri sayəsində isə yeni yarpaqvarı (sadə) pipik əmələ gəlir. Beləliklə, 9/16 hissə qozvarı, 3/16 hissə gülvari, 3/16 hissə noxudvari, 1/16 hissə isə yarpaqvarı quruluşa malik pipiklər əmələ gəlir (şəkil 29). Başqa bir misal – drozofil milçəyində gözün rənginin irsiliyi ola bilər. Gözün rəngi qəhvəyi və

açıq-qırmızı olan drozofil milçəyi mövcuddur. Hər iki rəng tünd qırmızı (vəhşi forma) rəngə görə resessivdir. Qəhvəyi və açıq-qırmızı gözlü milçəkləri çarpazlaşdırdıqda bütün milçəklər F<sub>1</sub>-də tünd qırmızı rəngə malik olacaq. Belə milçəkləri bir-biri ilə çarpazlaşdırdıqda F<sub>2</sub>-də dörd fenotipik sinif üzrə: 9/16-tünd qırmızı; 3/16 – açıq qırmızı; 3/16-qəhvəyi və 1/16 hissə ağ göz nisbətə parçalanma gedəcək. Gözün rənginin irsiliyində əlamətlərin belə parçalanması iki komplementar genin sərbəst təsirini göstərir. Əgər qəhvəyi gözlü milçəklərin genotipini şərti olaraq *AAbb*, açıq qırmızı gözlülüyü – *aaBB*, tünd qırmızı gözlülüyü-*AaBb* və ağ gözlülüyü-*aabb* ilə işarə etsək, F<sub>2</sub>-də fenotipik radikalları belə göstərmək olar: *A-B*-(9/16), *A-bb* (3/16), *aa-B*-(3/16) və *aabb*-(1/16). Bu zaman F<sub>2</sub>-də parçalanma, dihibrid çarpazlaşmada olduğu kimi, əlamətlərin sərbəst paylanması qanununa tam uyğun gəlir. Bu parçalanmanın biokimyəvi təbiəti aşağıdakı kimi izah olunur. Drozofil milçəklərində gözün normal rəngi əsasən 3 pigmentlə müəyyən edilir (qırmızı, qəhvəyi və sarı). Resessiv *a* geni homoziqot vəziyyətdə qonur pigmentin əmələ gəlməsinin qarşısını alır və nəticədə açıq qırmızı göz alınır. Tükün rənginin irsiyyətdən asılı olaraq dəyişməsi əlamətlərin nəslə ötürülməsinə bariz misaldır (şəkil 30).

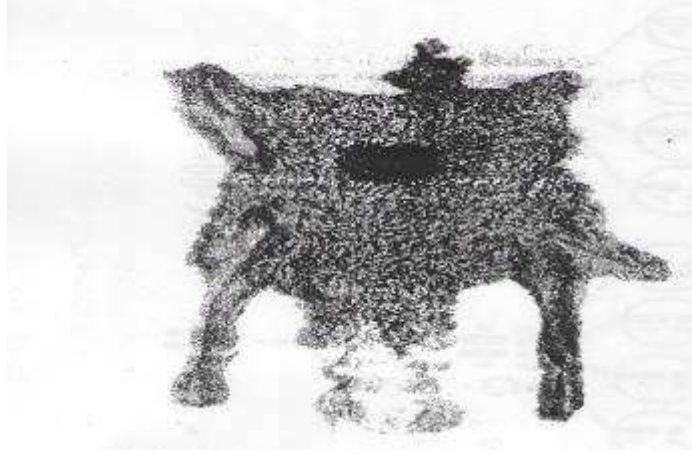


Şəkil 29. İki qeyri-allel genlərin qarşılıqlı təsiri zamanı toyuqlarda pipiyin irsiliyi (R.Quliyev, K.Əliyeva, 2002)



**Şəkil 30.** Dovşanlarda tükün rənginin irsiliyi (komplementarlıq):  
**A-rənglilik; a-albinizm;**  
**B -aquti; b-qara**

Əgər mutasiya resessivdirsə mutant gen bir neçə nəsildə heteroziqot vəziyyətdə özünün təsirini göstərməyəcək. Yeni əlamətin üzə çıxması yalnız resessiv genin homoziqot vəziyyətə keçdiyi zaman mümkün olacaq ( $F_2$ ,  $F_3$  və s.) Somatik mutasiyalar mozaik formada meydana çıxır. Mutant toxuma hissəsini daşıyan fərdlər **mozaik** və ya **ximer** adlanır. Ontogenezdə somatik mutasiya nə qədər tez əmələ gəlsə, bir o qədər mutasiyanı daşıyan toxuma sahəsi böyük olur və əksinə. Somatik toxumaların hüceyrələrində xromosom yığılı diploid şəkildə olduğu üçün mutasiyanın baş verməsi dominant və ya resessiv allellərin yalnız homoziqot halda olması nəticəsində mümkündür. **31-ci şəkildə** qoyun xəzi üzərində somatik mutasiyanın baş verməsi göstərilir; şabalıdı rəngin üzərində **qaragülün** əmələ gəlməsi. Belə hallara bəzən bitkilərdə, heyvanlarda və insanlarda da təsadüf olunur. Yalnız cinsi yolla çoxalan orqanizmlərdə somatik mutasiyalar təkamüldə rol oynamır və seleksiya üçün heç bir əhəmiyyət kəsb etmir. Lakin qeyri cinsi yolla çoxalan orqanizmlərdə somatik mutasiyalar həm təkamüldə, həm də seleksiyada mühüm əhəmiyyətə malikdir. Məsələn, vegetativ yolla çoxalan meyvəli və giləmeyvəli bitkilərdə hər hansı bir somatik mutasiya, yeni mutant əlamətə məxsus bitki və yaxud klon verə bilər. Somatik mutasiyaların tədqiqi insan və heyvanlarda xərçəng xəstəliyinin yaranma səbəbinin öyrənilməsi üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Belə güman olunur ki, bir sıra bədxassəli şişlər üçün normal hüceyrələrin xərçəng hüceyrələrinə çevrilməsi somatik mutasiya tipi ilə baş verir. Mutasiyaları şərti olaraq **morfoloji, fizioloji** və **biokimyəvi** qruplara bölürlər.

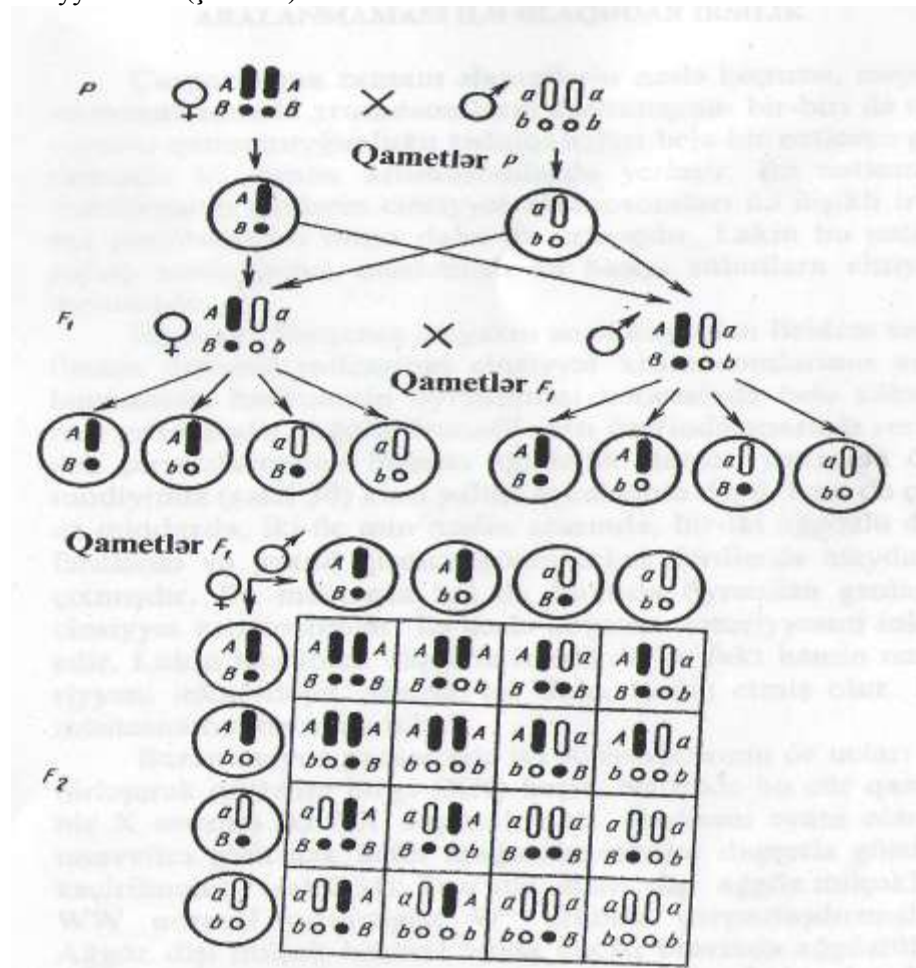


**Şəkil 31.** Qaragül qoyunlarında yun örtüyünün rənginin somatik mutasiyası (tünd ləkə) (R.Quliyev, K.Əliyeva, 2002)

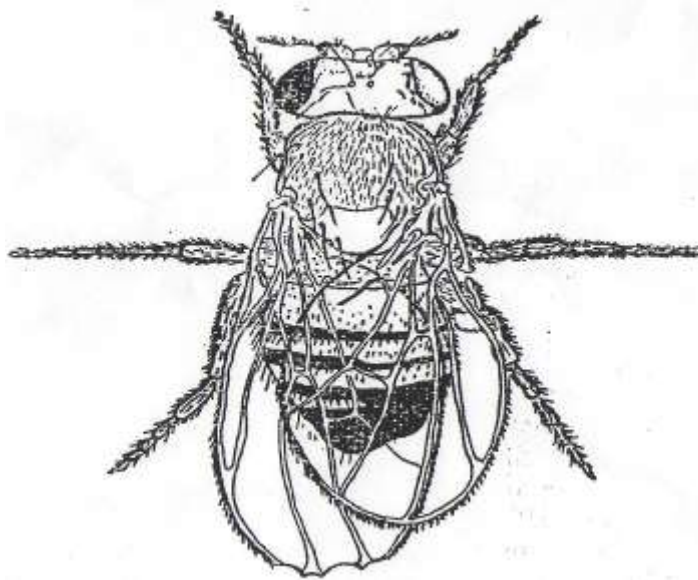
**Fenotipə görə mutasiyaların təsnifatında əsas yeri** morfoloji mutasiyalar (çox vaxt onları görünən də adlandırırlar) tutmaqla orqanların, toxumaların, hüceyrənin ayrı-ayrı strukturlarının quruluş və xüsusiyyətlərinin dəyişilməsi ilə əlaqədardır. Bu növ mutasiyaya iri və xırda buynuzlu heyvanların qısa ayaqlılığı, həşaratların qanadının və gözünün olmaması, məməlilərin tüksüzlüyü, insanlarda nəhəng və cırtdan boyluluq və albinizm aid ola bilər. Mutasiyalar hüceyrədaxili strukturlara və proseslərə (meyozda xromosomların davranışına, hüceyrə bölünməsinə) də təsir göstərə bilər. Məsələn, qarğıdalıda meyoza zamanı homoloji xromosomlarda konyuqasiyanın olmamasını şərtləndirən mutasiyalar mövcuddur.

**Dihibrid çarpazlaşmanın sitoloji əsasları.** Əgər genetika iki cüt əlamətin irsiliyinin analizində hibridləşmə metodunun istifadəsi və hibrid nəsilə ayrı-ayrı əlamətlərin nisbətini hesablanması ilə məhdudlaşsaydı, hibrid orqanizmin nəslində müxtəlif cüt əlamətlərin sərbəst davranışının əsas səbəbi açılmamış qalardı. Mendel qanunlarının yenidən kəşf olunması dövründə sitologiya cinsiyyət hüceyrələrinin inkişafı və genlərin xromosomlarla əlaqəsi ideyaları haqqında kifayət qədər məlumat toplanmışdır. Müxtəlif cüt genlərin sərbəst paylanması ilə qeyri homoloji xromosomların davranışı arasında paralelizmin olması haqqında fikir irəli sürülmüşdür. Parçalanmanın genetik qanunauyğunluqlarının sintezi və meyoza xromosomların davranışı haqqında sitoloji məlumatların olması ideyası **irsiliyyətin xromosom nəzəriyyəsinin** formalaşması üçün ilk addım oldu. Bu nəzəriyyənin uzun müddət çox işləməyən hipotez kimi qalmasına baxmayaraq o, tədqiqatlar üçün yeni yollar açmış oldu. Sitoloji üsullarla müəyyən olunmuşdur ki, meyozun I profazasında homoloji xromosomlar konyuqasiyaya uğrayır; anafazada homoloji xromosomlardan biri

bir qütbə, digəri o biri qütbə çəkilir; müxtəlif qütblərə cəkilmə zamanı qeyri-homoloji xromosomlar sərbəst, bir-birindən asılı olmayaraq kombinə olunur. Mayalanma zamanı iki haploid qametın birləşməsi zamanı ziqotda xromosomların diploid sayı bərpa olunur və homoloji xromosomlar yenidən birləşir. Belə güman edək ki, hər bir xromosom yalnız bir genə malikdir. İndi dihibrid çarpazlaşma zamanı tərkibində genlər olan xromosomların davranışına diqqət edək (şəkil 32). Şəkilə müxtəlif ölçülü qeyri-homoloji xromosomlar (bir cüt xromosomlar uzun, digəri qısa) göstərilib. Uzun xromosomlar A və ya a alleli, qısa xromosomlar isə B və ya b alleli daşıyır. Bu iki cüt allellər qeyri-homoloji xromosomlarda yerləşirlər. Çinandromorfizm (erkək və dişilərə məxsus əlamətlərin hər ikisinin bir fərdə müşahidə olunması) drozofildə daha səciyyəvi olur (şəkil 33).



Şəkil 32. Dihibrid çarpazlaşmada homoloji və qeyri-homoloji xromosomların davranışını göstərən sxem (R.Quliyev, K.Əliyeva, 2002)



**Şəkil 33.** Drozofildə ginandromorfizm (Sinnota, Dønnə və Dobrjanskiyə görə). Sol tərəf-dişi, sağ tərəf-erkək (R.Quliyev, K.Əliyeva, 2002)