

P.S.Sobirov, A.K.Kaxarov, A.A.Xushvaqtoy

**GENETIKA VA  
BIOTEXNOLOGIYA  
ASOSLARI**

63.

S-

Gen  
Hols

201

204

299

290

60

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI**  
**OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**P.S.Sobirov, A.K.Kaxarov, A.A.Xushvaqto'v**

**GENETIKA VA BIOTEXNOLOGIYA ASOSLARI**

**O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim  
vazirligi tomonidan oliy o'quv yurtlari uchun darslik  
sifatida tavsiya etilgan**

**T o s h k e n t - 2 0 1 5**

636.08  
5-74

UDK: УДК: 619+636.2

**P.S.Sobirov, A.K.Kaxarov, A.A.Xushvaqov**

**Genetika va biotexnologiya asoslari: Darslik/P.S.Sobirov, A.K.Kaxarov, A.A.Xushvaqov/ Samarqand, 2015 йил 340 б.**

Mazkur darslikda genetika fani taraqqiyotining qisqacha tarixi, o'zgaruvchanlik xillari va uni o'rganish usullari, irsiyatning sitologik va molekulyar asoslari, biotexnologiya va gen injeneriyasi, G.Mendel tomonidan aniqlangan irsiy qonuniyatlar, irsiyatning xromosoma nazariyasi va jins genetikasi, shaxsiy taraqqiyotning genetik asoslari, mutatsion o'zgaruvchanlik, populyatsiyalar genetikasi, inbriding, inbred depressiya va geterozis, immunitet va irsiy kasalliklar genetikasi, irsiy chidamlilikning naslga berilishi, immunogenetika va oqsillar bo'yicha irsiy polimorfizm, hayvonlar fe'l-atvor genetikasi, xususiy genetika –uy hayvonlarining genetikasi, evolyutsion ta'limot va genetika kabi muhim masalalar bayon etilgan.

Darslik Agrar Universitetlari, qishloq xo'jalik institutlari bakalavrlari, magistrleri va ilmiy izlanuvchilari uchun mo'ljallangan.

**Taqrizchilar:** O'zbekiston chorvachilik ilmiy-tadqiqot instituti bo'lim mudiri, RF qishloq xo'jaligi, fanlari akademiyasi akademigi, Respublikada xizmat ko'rsatgan fan arbobi, qishloq xo'jalik fanlari doktori, professor Sh.A.Akmaixonov  
SamQXI "Hayvonlar anatomiyasi, fiziologiyasi, jarrohlik va farmakologiya" kafedrasida professori, v.f. doktori R.X.Xayitov

**SamQXI Axborot**

**resurs markazi**

**P.S.Sobirov, A.K.Kaxarov, A.A.Xushvaqov**

**Inv №**

366726



## KIRISH

### Genetika fanining maqsadi va uning vazifasi hamda boshqa biologik fanlar bilan aloqasi. Irsiyat va o'zgaruvchanlik to'g'risida tushuncha

Genetika biologik fanlar jumlasiga kirib tirik organizmlarning irsiyat va o'zgaruvchanligini o'rganadi. Genetika so'zi lotincha "geneo" yoki grekcha "geneticos" tug'ilish va avlod degan so'zlaridan olingan.

Irsiyat va o'zgaruvchanlik barcha tirik organizmlarga xos xususiyatdir. Irsiyat tirik organizmlarning oila, avlod, zot, tur va navga mansub bo'lgan hayvon va o'simliklarning belgi va xususiyatlarini nasldan - naslga o'tkazish xususiyatidir. Irsiyat tufayli ota-onalar organizmlarining belgi-xususiyatlari naslga beriladi. Shu bilan bolalar va yaqin qarindoshlar o'zaro o'rtasida o'zaro o'xshashlik bo'ladi.

Har bir turdagi qishloq xo'jalik hayvonlari zoti o'ziga xos belgi va xususiyatlarga ega. Masalan: qora-ola zot sigirlari qora-ola rangda bo'lib, yaxshi sutdorlik belgilariga ega bo'lsa, shvits zotli sigirlar esa qo'ng'ir bo'lib, sut - go'sht yo'nalishidadir. Qorako'l qo'ylari yaxshi jingalakli barra terili qo'zilar tug'ishi bilan boshqa qo'y zotlaridan ajralib turadi.

O'xshashlik, ayniqsa egizaklarda, xususan bir tuxumdan paydo bo'lgan egizaklarda yaqqol ko'zga ko'rinadi. Ular morfologik va fiziologik tuzilishi bo'yicha juda o'xshash bo'lib, ularni bir-birlaridan ajratish qiyin.

Xuddi shunday o'xshashlikni o'simliklar va mikroorganizmlar dunyosida ham ko'rish mumkin. Bug'doydan bug'doy, g'o'zadan g'o'za kelib chiqadi. Har bir nav o'simlik o'z sifatini bo'g'indan-bo'g'inga o'tkazib boradi. Shunday qilib, irsiyat har bir organizmning bir xossasi hisoblansa, uning ikkinchi xossasi o'zgaruvchanlikdir.

O'zgaruvchanlik avlodlar orasida har xil farqlanishning kelib chiqishi, bolalarda, ota-onada va uzoq ajdodlarda bo'lmagan belgi va

xususiyatlarning paydo bo'lishidir. O'zgaruvchanlik irsiyatning teskarisi bo'lsada, aslida u barcha tirik organizmlarga xos xususiyatdir. Irsiyat belgilarni to'plasa, yig'sa va ularni mustahkamlasa, o'zgaruvchanlik esa ularni buzadi, o'zgartiradi va yangilarini yaratadi.

Bir zotga mansub hayvonlar ham belgi va xususiyatlari bilan birlaridan ajralib turadi. Qora-ola zot sigirlari orasida sog'in davri (laktatsiya) davomida 8-10 ming kg sut beruvchi va 2-3 ming kg sut mahsulotiga ega bo'lgan sigirlar uchraydi. Qorako'l qo'ylari orasida qora, ko'k, sur, guligaz, qanibar va oq qo'ylar mavjud.

Ch.Darvin organik evolyutsiya jarayoni asosan uchta omil: tabiiy tanlash, irsiyat va o'zgaruvchanlik bilan bog'liqligini aniqladi. Evolyutsion jarayonning yo'naltiruvchi va harakatlantiruvchi kuchi tabiiy tanlash bo'lib, uning harakati uchun organizmlarda o'zgaruvchanlik bo'lishi, ya'ni yangi belgi va xususiyatlar paydo bo'lishi zarur.

O'zgaruvchanlik tabiiy tanlash uchun manba tayyorlab beradi. Evolyutsiya jarayoni uchun o'zgargan belgilarni nasldan-naslga o'tkazib borayotgan organizmlar muhim ahamiyatga ega. Belgilarning nasldan-naslga o'tib borishini ta'minlashda uchinchi asosiy omil irsiyat asosiy vazifani bajaradi. Irsiyat turning ma'lum davrdagi rivojlanish darajasini mustahkamlaydi, undagi avlodlar orasida material va funksional o'xshashlikni taminlaydi.

Qadimgi zamonlarda fan tirik organizmlardagi irsiyat va o'zgaruvchanlik xususiyatini chuqur o'rganish uchun imkoniyatsiz bo'lib, aniq tekshirishlar va ilmiy tajribalar juda ham kam edi. Shuning uchun ham irsiyat va o'zgaruvchanlik to'g'risidagi omillarga aniq asoslanmagan, xayol bilan yaratilgan ko'pgina gipotezalar mavjud bo'lgan. Keyingi vaqtlarda eksperimental genetikaning rivojlanishi, ya'ni ko'pgina ilmiy tekshirishlar natijasida irsiyatning qonuniyatlari moddiy asosda aniqlandi. Sitologik tekshirishlar natijasida irsiyatni boshqarishda hujayra yadrosida joylashgan xromosomalarning yetakchi roli aniqlandi. Xromosomalarda DNK (dezoksiribonuklein kislotasi) joylashgan bo'lib, genlar shu kislotaning

molekulalari, ya'ni qismlari ekanligi aniqlandi. Genlar juda murakkab tuzilgan bo'lib, yanada mayda qismlardan iborat ekanligi va ularning chiziq bo'ylab ma'lum bir tartibda ketma-ket joylashganligi isbotlandi. Shu bilan birga organizm shaxsiy taraqqiyoti va ayrim belgilarning shakllanishini belgilaydigan irsiy asoslar organizmdagi genlar yig'indisiga bog'liq ekanligi ham aniqlandi. Shunday qilib irsiyat - bu tirik organizmlarning avlodlar o'rtasida moddiy va o'ziga xos o'xshashlikni tashkil etish va tashqi muhitning ma'lum bir sharoitida maxsus shaxsiy taraqqiyotini belgilashidir.

Irsiyat va o'zgaruvchanlikdan foydalanib kishilar yangi hayvon zotlari va o'simlik navlarini yaratiladi.

O'zbekistonda istiqoldan keyin eng muhim ustivor vazifalardan biri davlat va jamiyatni modernizatsiya qilish hisoblanadi. Bunda Prezident I.A.Karimovning tashabbusi bilan ilgari surilgan "O'zbek modeli" asos qilib olingan. Shuni ta'kidlash lozimki, bizning mamlakatimiz halq xo'jaligida, qishloq xo'jaligi va uning ajralmas qismi bo'lgan chorvachilik tarmog'i barqaror rivojlansagina aholini oziq-ovqat, engil sanoatni esa xom ashyo mahsulotlariga bo'lgan talabi to'liq qondiriladi. Genetika fani ham seleksiyaning va naslchilik ishining nazariy asosi sifatida aynan ana shu ezgu-niyatlarning samarali yo'llarini topishga hizmat qilishi lozim. Boz ustiga fan va texnika yutuqlari, ilg'orlar tajribasini ishlab chiqarishga joriy qilish orqaligina fan bilan amaliyotni uyg'unlashtirish bugungi kun talabi ekanligi borasida "Naslchilik tog'risida", "Seleksiya tog'risida"gi Davlat qonunlari qabul qilindi. Respublika Prezidenti I.A.Karimovning 2006 yil 23 martdagi "Shaxsiy yordamchi, dehqon va fermer xo'jaliklarida chorva mollarini ko'paytirishni rag'batlantirish chora-tadbirlari to'g'risida" PQ -308 va 2008 yil 21 apreldagi "Shaxsiy yordamchi, dehqon va fermer xo'jaliklarida chorva mollarini ko'paytirishni rag'batlantirishni kuchaytirish harada chorvachilik mahsulotlarini ishlab chiqarishni kengaytirish borasidagi qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi PQ-842-sonli qarorlari hamda Vazirlar Mahkamasining sohaga oid qator qaror va dasturlarida



batafsil ko'rsatib o'tilgan. Bugungi kunda ishlab chiqarilayotgan chorvachilik mahsulotlari inson ehtiyoji ko'rsatkichlaridan past, bir vaqtning o'zida barcha turlarga mansub bo'lgan hayvonlarning mahsuldorlik bo'yicha genetik potensialidan foydalanish darajasi 50-60% atrofida. Shuni unutmaslik lozimki, organizmda biror bir belgi va xususiyatning paydo bo'lishi uchun yaratilgan sharoit uning tabiatiga mos bo'lishi lozim. Bundan shunday xulosa qilish mumkinki, har bir tur va zotga mansub bo'lgan qishloq xo'jalik hayvonlari uchun kompleks oziqlantirish va asrash sharoiti yaratilishi maqsadga muvofiq bo'lishi kerak. Ayniqsa, bu hayvonning miqdor belgilarini (tirik vazn, sut sog'imi, tuxum, jun va h.k) shakllanishida muhim o'rin tutadi.

Mutaxassis genetika fanining asosini o'zlashtirishi va unga ijodiy yondashib o'zining bilimini amaliyotda qo'llay bilishi shart. Hayvonlarning irsiyat va o'zgaruvchanligi to'g'risidagi nazariyalarini tahlil qilishi, shuningdek genetika fani tomonidan aniqlangan qonuniyatlarni bilish, mutaxassislarga hayvonlarni tog'ri baholash, sifatli avlod beradigan individlarni tanlash, asosiy belgi va xususiyatlarni seleksiyalash, ya'ni mavjud zotlarni takomillashtirish va yangilarini yaratish imkonini beradi. Bu ayniqsa bozor iqtisodiyoti sharoitida chorvachilikni barqaror rivojlantirishda muhim hisoblanadi.

### **O'zgaruvchanlik xillari**

O'zgaruvchanlik irsiy va noirsiy bo'lishi mumkin. Irsiy o'zgaruvchanlikka mutatsion va kombinativ o'zgaruvchanliklar kiradi, noirsiy o'zgaruvchanlikka esa modifikatsion o'zgaruvchanlik kiradi. Bundan tashqari korrelyativ va ontogenetik yoki fenotipik o'zgaruvchanlik ham mavjud.

Mutatsion o'zgaruvchavlik irsiy belgilarning to'satdan o'zgarishi natijasida paydo bo'lib u sifatiy o'zgarishlarni keltirib chiqaradi va bu o'zgarishlar nasldan-naslga beriladi. Kombinativ o'zgaruvchanlik har xil zotli hayvonlar yoki har xil nav o'simliklarni chatishtirish natijasida paydo bo'ladi, ya'ni bunda har xil genlarning o'zaro

qo'shilishidan yangi xususiyatlarga ega bo'lgan organizmlar paydo bo'lib, bu xususiyatlar keyingi avlodlarda naslga beriladi.

Modifikatsion o'zgaruvchanlik tashqi sharoitning bevosita ta'siri ostida organizmlarda bo'ladigan o'zgaruvchanlikdir. Bu o'zgaruvchanlik nasldan-naslga berilmaydi.

Korrelyativ o'zgaruvchanlik organizmga xos bo'lgan belgilar va xususiyatlarning bir-biriga bog'liqligi natijasida paydo bo'ladi. Korrelyativ o'zgaruvchanlik ijobiy va salbiy bo'lishi mumkin. Individual taraqqiyot jarayonida organizmda morfologik, bioximik va fiziologik o'zgarishlar sodir bo'lib turadi. Bu o'zgaruvchanlikka fenotipik yoki ontogenetik o'zgaruvchanlik deyiladi. Ontogenetik o'zgaruvchanlik ham organizmning irsiyatiga bog'liqdir.

Genetika fani irsiyat va o'zgaruvchanlikni o'rganish jarayonida juda ko'p murakkab vazifalarni bajarishi lozim. Genetika ota-onalar irsiy belgilarining bolalarga o'tishi va ularda hosil qilinishini; genlarning o'zgarish mexanizmini, ularning ayrim belgilar rivojlanishiga va taraqqiyotiga ta'sirini o'rganadi. Genetika har xil omillar yordamida irsiy materialni o'zgartirib, yangi irsiy tabiatga ega bo'lgan hayvonlar, o'simliklar va mikroorganizmlarni yaratishi lozim. Bu esa seleksiya fani uchun nazariy asoslarni yaratib beradi.

Bundan tashqari genetika odamlar va hayvonlarda uchraydigan ko'pgina irsiy kasalliklarning oldini olishi, ularni tugatish choralarini ko'rsatib beradi. Har xil radioaktiv va kimyoviy moddalarning qo'llanilishi tirik organizmlarda yangi o'zgarishlarning paydo bo'lishiga va bu o'zgarishlar xavfli oqibatlariga olib kelishi mumkinligi aniqlandi. Shu tufayli genetika oldida kishilik jamiyatini va tabiatni har xil xavfli o'zgarishlardan saqlash kabi masalalar mavjud. Bundan tashqari odamlarni ovqatlantirish va hayvonlarni oziqlantirish uchun turli xil aminokislotalar ishlab chiqarish, shunigdek, xalq xo'jaligi ahamiyatiga ega bo'lgan boshqa ko'p vazifalar mavjud.

### **Genetikaning boshqa biologik fanlar bilan aloqasi**

Irsiyat va o'zgaruvchanlikni o'rganishda genetika fani boshqa



ko'pgina biologik fanlar bilan hamkorlik qiladi. Bunday fanlar jumlasiga sitologiya, bioximiya, biofizika, mikrobiologiya, embriologiya, fiziologiya, tibbiyot, matematika, kibernetika, zoologiya, paleontologiya, fenologiya va boshqa fanlar kiradi. Sitologiya fani yutuqlaridan foydalanib hujayra va undagi komponentlarning irsiyatni o'tkazishdagi roli aniqlandi va aniqlanmoqda. Ko'pgina bioximik tekshirishlar natijasida genning kimyoviy tuzilishi va uning xususiyati o'rganilmoqda. Biofizika fani issiqlik energiyasi va har xil nurlarning irsiyatga bo'lgan ta'sirini o'rganishga yordam bermoqda.

Keyingi vaqtlarda har xil mikroblar genetik tekshirishlar uchun ilmiy manba bo'lib xizmat qilmoqda. Mikroblardan foydalanish genetik tekshirishlarni arzonlashtirish, soddalashtirish va millionlab, milliardlab organizmlarni qisqa muddat ichida kuzatish imkoniyatini yaratdi. Embriologiya fani yordamida organizmning embrional taraqqiyotda ayrim organlarining shakllanishi, ya'ni embrional taraqqiyotining genetik asoslari o'rganilmoqda.

Fiziologik tekshirishlar hujayra va organlarda ro'y berayotgan muhim moddalar almashinuvi jarayonini o'rganishga, qon xususiyatlarini o'rganish natijasida immunogenetika ya'ni qon genetikasining yuzaga kelishiga sabab bo'ldi.

### **Irsiyat va o'zgaruvchanlikni o'rganish usullari**

Genetika fani irsiyat va o'zgaruvchanlikni o'rganishda quyidagi tekshirish usullaridan foydalanadi.

1. Gibridologik yoki duragaylash usuli. Bu usul yordamida genetik qonuniyatlarni o'rganish uchun bir-biridan har xil belgilari bilan farq qiladigan hayvonlar yoki o'simliklar chatishtirilib, ulardan olingan duragaylardagi belgilarning o'zgarish turiga ko'ra irsiyat qonuniyatlari aniqlanadi. Bu, eng asosiy usul bo'lib hisoblanadi.

2. Matematik yoki statistik usul. Bu usul ehtimollar nazariyasiga asoslangan bo'lib tajribalarda olingan ma'lumotlarni ishlash yordamida

belgilarning o'zgaruvchanligi va xulosalarning ishonchligini aniqlashga yordam beradi.

3. Genealogik usul. Bu usul ayrim oilalar va qarindosh guruh organizmlarning ajdodlar jadvali nasl-nasabini o'rganish natijasida ota-onalarning ayrim belgilari bolalarda qanday o'zgarishini aniqlaydi. Bu usul hayvonlar va inson irsiyatini o'rganishda ko'p qo'llaniladi.

4. Sitologik usul. Bu usul yordamida xromosomalarning tuzilishi va xususiyatlari o'rganiladi.

5. Bioximik usul. Bu usul yordamida hujayrada ro'y berayotgan bioximik jarayonlarni chuqur o'rganish va genetik material, ya'ni gen tuzilishi va undagi o'zgarishlar o'rganiladi.

6. Fenogenetik usul. Bu usul yordamida genlarning va tashqi sharoitning organizmdagi ma'lum belgilarning rivojlanishiga ta'siri o'rganiladi.

7. Populyatsion tahlil usuli. Bu usul sekin ko'payuvchi hayvonlarda ota-ona va bolalardagi belgilarni hisobga olish va matematik ishlashda qo'llaniladi.

Tibbiyot fanidan keng ko'lamda foydalanish, inson genetikasining paydo bo'lishiga olib keldi. Bu fan odamlarda xromosomalar soni va tuzilishini, har xil "xromosom" kasalliklarini o'rganadi. Keyingi vaqtlarda genetik tekshirishlarda matematika fanidan keng foydalanilmoqda.

Oxirgi vaqtlarda boshqarish tizimi to'g'risidagi fan kibernetika fani ham tirik organizmda irsiyatni boshqarish mexanizmini o'rganish maqsadida genetika bilan hamkorlik qilmoqda.

Genetika fani yuqoridagi ko'pgina biologik fanlar bilan hamkorlik qilishi, ularning tekshirish usullari va yangiliklaridan foydalanishi natijasida hozirgi zamon biologiyasida yetakchi fanlardan biriga aylandi.

### **Hozirgi zamon genetika fani oldidagi vazifalar va uning qishloq xo'jalik amaliyotidagi ahamiyati**

Irsiyatning asosiy qonuniyatlarini o'rganish yordamida qishloq

xo'jalik hayvonlari va o'simliklari seleksiyasida ilmiy asos yaratildi.

Bu qonuniyatlardan foydalanish yordamida qishloq xo'jalik hayvonlari va o'simliklarning mavjud zotlari va navlarini yanada yaxshilash hamda yangi zotlar va navlarini yaratish mumkin. Qishloq xo'jalik hayvonlari va o'simliklarida ko'pgina foydali xo'jalik belgilarining nasldan-nasiga berilish xususiyati aniqlandi.

Eksperimental poliploidiya yordamida qishloq xo'jalik ekinlarining ko'pgina yangi navlari yaratildi. Ularning hujayralarida xromosomalar to'plamlarining bir necha marta oshishi natijasida o'simliklarning kuchli rivojlanishi va yuqori hosildor bo'lishi bilan ajralib turadi. Ko'pgina madaniy o'simliklar, shu jumladan bug'doy, paxta, kartoshka, mevali daraxtlar, sitrus o'simliklari tabiiy poliploidlar ekanligi aniqlandi.

Triploid qand lavlagi navlarini yaratish tufayli chorva mollari uchun ozuqa bo'ladigan barg hosili 20-30 % ga, qand miqdori esa 1,5-2,0 % ga ko'paydi. Keyingi yillarda tetraploid javdar, tetraploid yo'ng'ichqa navlari yaratildi va bular ishlab chiqarishga joriy qilindi.

Eksperimental poliploidiya turlar orasida duragaylashni amalga oshirish va duragaylarda naslilik qobiliyatini tiklashga olib keldi. 1927 yilda G.D.Karpechenko tomonidan sholg'om va karam o'simligi orasida duragay poliploid olindi. Keyinchalik bu usuldan foydalanish yordamida M.F.Ternovskiy tomonidan yangi tamaki navlari, N.A.Lebedeva esa yangi kartoshka navlarini yaratdi. Bu navlar yuqori hosildorligi va kasalliklarga chidamliligi bilan xarakterlanadi.

Akademik N.V.Sitsin kuzgi bug'doyni ko'p yillik g'allasimon yovvoyi o'simlik bo'lgan bug'doyiq bilan chatishtirib, sovuqqa va qurg'oqchilikka hamda kasalliklarga chidamli, hosildor bir yillik va ko'p yillik bug'doy navlarini yaratdi.

Sun'iy mutagenezdan foydalanish natijasida radiatsion va kimyoviy seleksiya asoslari ishlab chiqildi. Hozir yer yuzida 100 dan ortiq o'simlik navlari eksperimental mutagenez yordamida yaratilgan. Xususan, bug'doy, arpa va sholining poyasi past bo'yli, yerga yotmaydigan va don sifati yaxshilangan navlari yaratildi.



SNG da bug'doy, loviya va tariqlarning mutant navlari yaratilgan. Genetik tomondan boshqariladigan geterozis ya'ni duragaylik quvvatidan foydalanish dehqonchilikda va chorvachilikda keng qo'llanilmoqda.

Butun dunyoda duragay makkajo'xori keng ko'lamda ekilmoqda. Duragay navlar sof navlarga nisbatan 25-30 % ko'p don beradilar, sovuqqa, qurg'oqchilikka chidamli, kasalliklarga chidamlidir. Hosildorligi 20-30 % oshgan duragay bug'doy navlari ham ko'p ekilmoqda.

Genetik tekshirishlar natijasida makkajo'xorida erkak jinsiy hujayrasi puch bo'lgan xillar topilib, ularni ona sifatida eqilganda erkak hujayrasi to'q bo'lgan boshqa makkajo'xorilarning changi bilan otalanishi aniqlandi. Bu hodisani 30 yillarda M.I.Xajinov, G.S.Galeyev va boshqalar aniqlab, undan duragay navlar olishda foydalanish mumkinligi isbotlandi. Hozir bu usul makkajo'xori, oq jo'xori, bug'doy, javdar, qand lavlagi va piyozning duragay navlarini yaratishda qo'llanilmoqda.

Geterozis hodisasi chorvachilik tarmoqlarida, xususan qoramolchilik, cho'chqachilik, qo'ychilik va parrandachilikda duragaylar olish va ulardan go'sht, jun, tuxum, sut mahsulotlari yetishtirishda keng qo'llanilmoqda. Duragay hayvonlar va parrandalar yuqori mahsuldorligi, tez o'sishi va rivojlanishi, kasalliklarga chidamliligi va ozuqani yaxshi o'zlashtirishi bilan ajralib turadi. Genetik tahlil yordamida nasldor erkak hayvonlarni bolalarining sifati bilan baholash uslubi yaratildi. Qorako'lchilik va mo'ynachilikda ranglarning naslga berilishi aniqlanib, qimmatli rangga ega bo'lgan terilar olina boshlandi. Ko'k (kul rang) qorako'l qo'yilarini geterogen (har xil) juftlash usuli ishlab chiqildi.

Chorva mollarining mahsuldorligiga irsiyat va tashqi sharoitning tasirini hisobga olish usullari yaratildi va natijada naslchilik ishini tashkil qilish va yaxshilash joriy qilindi.

Immunogenetika yutuqlari chorva mollarining kelib chiqishini aniqlashda, seleksiya natijasini prognoz qilishda va geterozisdan

foydalanishda qo'llanilmoqda. Chorvachilik tarmoqlarida har xil kasalliklarga qarshi kurasha oladigan irsiy chidamli hayvon zotlari va liniyalari yaratilmoqda.

Genetika fani tibbiyotda bir qancha irsiy kasalliklarning (epilepsiya, shizofreniya, gemofiliya) oldini olishda, ba'zi «xromosom» kasalliklarini o'rganishda, farmaseftika sanoatida, antibiotik preparatlar ishlab chiqarishda katta ahamiyatga ega.

Genetika fani juda muhim masala jinsni sun'iy boshqarish masalasini hal qilish oldida turibdi. Akademik B.L.Astaurov pilla qurtining jinsini boshqarishga muvaffaq bo'ldi va bu kashfiyot ishlab chiqarishda keng qo'llanilmoqda. V.A.Strunnikov va L.M.G'ulomovalar radiatsion genetika yutuqlaridan foydalanib, ipak qurti urug'ining rangini o'zgartirib, erkak va urg'ochi jinslarni hosil qiladigan urug'larni mexanik ravishda ajratib, ularni alohida inkubatsiya (ochirish) qilish imkoniga ega bo'ldilar. Olingan ma'lumotlar shuni ko'rsatdiki, erkak urug'laridan olingan pillaning ipak miqdori va uning tolasining uzunligi urg'ochi urug'laridan olingan pillanikiga nisbatan 20-30% ortiq bo'lar ekan.

Hozirgi zamon qishloq xo'jaligining bozor iqtisodiyotiga o'tishi va jumladan chorvachilikning samaradorligini oshirishda genetika fani yutuqlari katta ahamiyatga ega. Olib borilayotgan ishlar inson hayoti uchun zarur bo'lgan go'sht, sut, tuxum va shu kabi mahsulotlarni yetishtiradigan sermahsul zotlar yaratishda, mavjud zotlarning naslini yanada yaxshilashga va ularning mahsulotini oshirishga katta yordam bermoqda.



## I BOB GENETIKA FANI TARAQQIYOTINING QISQACHA TARIXI

### XIX asrgacha irsiyat tog'risida yaratilgan taxminiy nazariya va gipotezalar

Genetika fani mustaqil fan sifatida 1907 yilda ingliz olimi Betson tomonidan taklif qilindi va uning vazifasi belgilab berildi.

Ammo irsiyat va o'zgaruvchanlik to'g'risidagi fikrlar ancha qadim zamonlarda boshlangan edi. Qadimgi grek faylasuflari (Platon, Aristotel, Demokrit va Gippokrat) irsiyatni tushuntirish uchun xilma-xil gipotezalarini taklif qilgan edilar.

Irsiyat va o'zgaruvchanlikni o'rganishda evolyutsion ta'limotning rivojlanishi katta ahamiyatga ega bo'ldi.

Evolutsion ta'limotning asoschilari Jan Batist Lamark va Chariz Darvinlar (1809-1882) irsiyat va o'zgaruvchanlik xossalari bilan qiziqdilar va ularni o'rganishga ma'lum darajada hissa qo'shdilar.

Fransuz olimi Jan Batist Lamark o'zining "Zoologiya falsafasi" (1809) asarida turlarning o'zgaruvchanligi muammosi to'g'risida yozib, o'simlik turlari bir-biridan keskin farq qilmaydi, balki ularni bog'lab turuvchi oraliq omillar mavjud degan "Gradatsiya" nazariyasini ilgari surdi. Hatto, Jan Batist Lamark aslida ajralib turuvchi turlar yo'q, balki ular o'zgarib turuvchi tutash individlar zanjiridan iborat degan xulosaga kelgan edi.

J.B.Lamark turlarning o'zgarib turishiga ishonch hosil qilganidan keyin shu o'zgarishlarni keltirib chiqaruvchi sabablar to'g'risidagi masalani o'rta qo'ydi. U o'simliklarni bir joydan ikkinchi joyga ko'chirish natijasida o'zgarishlar ro'y berishini kuzatdi.

O'zgaruvchanlikning sababi - tashqi muhit sharoitlaridir degan fikrga olib keldi. U o'zgartirgan sharoitlar uzoq muddat ta'sir qilib tursa, ular o'simlikni yangi turga aylantirishi mumkin, dedi.

Xuddi shu asosda J.B.Lamark organizmlarning tashqi muhit, tarbiyalash va mashq qilish yordamida o'zgartirgan belgilari nasidan-

naslga beriladi degan fikrni ilgari surdi. Lamarkning bu fikri kasb etilgan belgilarning nasldan-naslga berilishi haqidagi gipotezasi deb ataldi.

Kasb etilgan belgilarning nasldan-naslga berilish gipotezasi keyingi ko'pgina tekshirishlar bilan rad qilindi. Lamarkning yuqoridagi fikri noto'g'ri bo'lishiga qaramasdan biologiyada ijobiy rol o'ynaydi, chunki shu vaqtgacha mavjud bo'lgan turlar o'zgarmaydi, degan metafizik ta'limotga zarba berdi.

Ch.Darvin 1859 yilda o'zining Mashhur "Turlarning kelib chiqishi" nomli asarini yaratib, evolyutsiyaning asosiy omillari irsiyat, o'zgaruvchanlik va tabiiy tanlash ekanligini ko'rsatdi. Ch.Darvin fikricha o'zgaruvchanlik irsiy va irsiy bo'lmagan o'zgaruvchanlikka bo'linib, evolyutsiya uchun irsiy bo'lgan o'zgaruvchanlikgina ahamiyatga ega, chunki bu o'zgaruvchanlik tanlash uchun material tayyorlab beradi.

Ch.Darvin talimotiga ko'ra belgining rivojlanishini irsiyat va tashqi sharoit belgilab beradi va bunda irsiyat yetakchi rolni o'ynaydi.

Ch.Darvinning irsiyat va o'zgaruvchanlik sohasidagi ishlari genetika fani uchun mustahkam asos bo'ldi. U birinchi marta irsiyat va o'zgaruvchanlikni o'rganishni chuqur nazariy asoslab, belgilarning paydo bo'lishi uzoq davom etadigan jarayon ekanligini ko'rsatib, biologiyada tarixiy usulni yaratdi; Ch.Darvin irsiyat va o'zgaruvchanlikni o'rganish natijasida tanlash usullarini asosladi va tanlash evolyutsiya va seleksiyaning asosiy yetakchi omili ekanligini ko'rsatdi.

Ch.Darvin irsiyat mexanizmini tushuntirish uchun "vaqtincha pangenezis gipotezasini" taklif qildi. Bu gipotezaga ko'ra irsiyat hamma hujayralardan ajralib chiqadigan mayda zarrachalar - "gemmulalar" tomonidan o'tkaziladi. Mana shu "gemmulalar" hujayralardan qonga va tana shiraloriga o'tib jinsiy hujayralarda va jinssiz ko'payish uchun xizmat qiluvchi kurtaklarda to'planadi. Yangi organizm rivojlanganida jinsiy mahsulotlar va jinssiz yo'l bilan ko'payish uchun xizmat qiluvchi kurtaklarni shakllantiruvchi

hujayralar shu "gemma" yordamida yangi organlar va hujayralarni yaratadi degan edi.

Ch.Darvinning bu ta'limoti o'ylab chiqarilgan ta'limot bo'lib, dalillarga asoslanmagan edi. Shuning uchun ham Ch.Darvin keyinchalik bu gipotezaning vaqtincha va noto'g'ri ekanligini qayd qilib o'tdi va undan voz kechdi.

Ch.Darvindan keyin ko'pgina olimlar uning "vaqtincha pangenezis gipoteza" sini yangilash uchun harakat qildilar va irsiyat moddasini atash uchun har xil terminlarni yaratdilar. G.Spenser bu moddani "fiziologik birliklar", Gekkel "plastidula", Negeli "Idioplazma", Ogertvig "Idioblast" deb atadilar.

1896 yilda mashhur nemis zoologi A.Veysman o'zining "Homila yoki embrion plazmasi" degan nazariyasini yaratdi. Bu ta'limotda A.Veysman organizm ikki qismdan "Embrion plazmasi" yoki jinsiy hujayralar va soma yoki tana hujayralaridan iborat bo'lib, irsiyatni jinsiy hujayralarda joylashgan xromosomalar boshqaradi, ular tashqi sharoit ta'siriga bog'liq emas va umrbod o'lmaydi degan fikrni aytdi.

A.Veysmanning fikricha soma yoki tana hujayrasi jinsiy hujayradan hosil bo'lib uni tashqi muhitdan saqlaydi va oziqlar bilan ta'minlaydi. Soma o'lishi mumkin. Uning fikricha "Embrion plazmasi" o'zgarishi mumkin, lekin bu o'zgarish uning o'z ichida, ichki harakatdan paydo bo'ladi.

A.Veysman jinsiy hujayralardagi irsiy moddalarni "biofora" lar deb atadi. Bu nazariya yordamida Veysman kasb etilgan belgilarning naslga berilishini rad etdi. Ammo Veysmanning jinsiy hujayralarni tana hujayralaridan keskin ajratish va jinsiy hujayralar abadiy o'lmasligi va shuningdek tashqi muhitning irsiyatni o'zgartirishga ta'sir etmasligi kerak degan fikrlari noto'g'ri edi. Lekin shunga qaramasdan Veysmanning irsiyatda xromosomalarning muhim roli haqida oldindan aytgan fikri katta ahamiyatga ega bo'ldi.

A.Veysman o'z nazariyasini yaratishda sitologiya ya'ni hujayra ta'limoti erishgan yutuqlardan foydalandi. Hujayra ta'limotining tug'ilishi XVII asrda Gollandiyada aka-uka Zaxar va Fransis



Yansenlar, keyinroq R.Guk (1665) tomonidan sodda tuzilishdagi mikroskopni ixtiro qilinishi bilan bog'liqdir. R.Guk mikroskop tagida po'kak, qamish, shivit va boshqa o'simliklarning kesmalarini kuzatganda mayda katakchalarni ko'rdi va ularni "hujayralar" deb atadi.

Hujayra nazariyasi 1838-1839 yillarda nemis olimlari - botanik M.Shleyden va zoolog T.Shvannlar tomonidan asoslandi. Bu nazariyaga ko'ra hamma tirik organizmlarning asosiy ko'rinishi hujayra ekanligi, hujayralar paydo bo'lishi bilan shaxsiy rivojlanish vujudga kelishi aniqlandi.

M.Shleyden va T.Shvann yangi hujayralar eski hujayralar ichida paydo bo'ladi degan fikrni ilgari surdi.

Virxov hayvonlar - hayvonlardan va o'simliklar - o'simliklardan paydo bo'lgani singari, hujayralar ham hujayralardan hosil bo'ladi va bu jarayon to'xtovsiz davom etadi dedi. 1824 yilda Prevo va Dyuma tuxum hujayra bilan birga sperma yani urug' hujayra ham organizm rivojlanishi uchun muhim ahamiyatga ega ekanini aniqladi. 1875 yilda V.Van Beneden quyonlarda otalanish jarayonini o'rganadi. U ikki yadroning tuxum hujayra ichida bir-biriga yaqinlashishini kuzatadi va ular birlashib embrionda birinchi hujayra yadrosini hosil qiladi deydi. Van Beneden shu ikki yadrodan biri sperma orqali tuxum hujayraga kirgan erkak yadrosi ekanligi va ikkinchisi tuxum hujayrada otalanishgacha bo'lgan urg'ochi quyon yadrosi ekanligi to'g'risidagi fikrni aytadi. 1875 yilda Oskar Gertvig otalanish jarayonini dengiz tipratikoni misolida chuqur o'rganib, otalangan tuxumdagi bir yadro tuxumning o'ziniki, ikkinchi yadro esa tuxum hujayraga kirgan sperma boshidan kelib chiqqanini aniqladi. O.Gertvig tuxum va urug' yadrosi bir-biriga tortilishini va tuxum hujayra markazida bir-biriga yopishish holatini kuzatdi.

O'simliklarda otalanish protsessini 1880-1883 yillarda N.N.Gorojankin va 1884 yilda Ye.Strasburger kuzatib, ota va ona o'simlik yadrolarining qo'shilishini aniqladilar.

1874 yilda I.D.Chistyakov, 1875 yilda Ye.Strasburglar somatik hujayralarning bo'linishini o'rgandilar. Bu bo'linishga 1878 yilda V.Shleyxer - "Kariokinez", 1882 yilda V.Flemming "Mitoz" deb nom berdilar. Bu tekshirishlar natijasida yadroning asosiy ko'rinishlari aniqlandi va bu ko'rinishlar yadro tinch holatda turganda ko'rinmasligini va yadroda murakkab o'zgarishlar ro'y berayotganda ko'rinishini kuzatdilar. Mana shu ko'rinishlarni Val'deyer 1888 yilda xromosomalar deb atadi. Xromosoma "xroma" - ranglanuvchi va soma-tanacha degan so'zdan olingan.

1883 yilda Van Beneden, 1887 yilda T.Boveri jinsiy hujayralar taraqqiyotida somatik hujayralarga qaraganda xromosomalar soni ikki marta kamayib ketishini va ularning erkak va urg'ochi yadrosining qo'shilishida birikib, yana normal xromosomlar to'plamining paydo bo'lishini aniqladilar. Bundan tashqari ular har bir turdagi hayvon yoki o'simliklar uchun xromosomalar soni o'zgarmas yani doimiy ekanligini aniqladilar.

XVIII-asr oxiri va XIX asr boshlarida irsiyatni o'rganish sohasida birinchi eksperimental ishlar paydo bo'ldi. Peterburg fanlar akademiyasining a'zosi Iozef Gotlib Kel'reyter (1733-1806) birinchi marta o'simliklarni duragaylash sohasida katta tekshirishlar o'tkazdi.

I.G.Kel'reyter otalantirishda changlovchining rolini aniqladi, duragaylash uslubini yaratdi va bu uslub asosida har xil turga mansub bo'lgan o'simliklardan duragaylar oldi. I.G.Kel'reyter duragaylarni o'rganish natijasida duragaylarning ota va ona turlaridan o'rtacha o'rinda joylashishini, bir turga kiruvchi o'simliklardan olingan duragaylar bir-biriga o'xshashini, duragaylik quvvatini ya'ni "geterozis" hodisasini va har xil turlardan olingan duragaylarning naslsiz bo'lishini aniqladi. Bu ma'lumotlar juda katta ahamiyatga ega bo'ldi.

Ingliz pomeschchigi Tomas Endryu Nayt (1759-1838) mevali o'simliklarning yangi navlarini yaratish ustida ishlab seleksiyaning dastlabki asoslarini yaratdi va birinchi marta ongli va keng ko'lamda sun'iy duragaylar olishni qo'lladi. U keyingi vaqtlarda no'xat ustida



ishlab Kel'reyter asoslagan birinchi bo'g'in duragaylarining bir xilliligini va "duragaylik quvvatini" aniqladi.

Fransuz botanigi Sharl Noden (1815-1899) bir-biridan uzoq turgan o'simlik turlaridan duragaylar olish ustida juda ko'p ishlar qildi. Sh.Noden o'zidan oldingi safdoshlariga o'xshab ayrim belgillarning naslga berilishini emas, balki duragaylarning umumiy ko'rinishi qaysi turga yaqinligini tekshirdi. Noden, Kel'reyter va Nayt asoslagan birinchi bo'g'in duragaylarning bir xilliligi qoidasidan tashqari, ikkinchi bo'g'in duragaylarida ajralish qoidasini aniqladi.

Fransuz olimi Ogyusten Sajre (1763-1851) qovun va makkajo'xori duragaylari ustida ishlab, o'zidan oldingi olimlarga qaraganda ancha ilgari qadam qo'ydi. Sajre birinchi marta ota va ona o'simliklarda, tekshirish uchun bir-biridan keskin farq qiluvchi belgilarni aniqlab oldi. U duragaylarda mana shu belgilar o'rtacha naslga berilishi lozim dedi. Amalda olingan duragaylarda hamma belgilar aralashmasdan, balki bir belgi otadan va ikkinchi belgi ona organizmdan o'tganligi aniqlandi. Shunday qilib Sajre birinchi marta "Belgilarning taqsimlanishi" to'g'risidagi fikrni yaratdi.

### **Klassik genetikaning paydo bo'lishi va shakllanishi**

Genetika fani rasmiy ravishda 1900 yilning bahorida tugilgan deb hisoblanadi.

Shu yili uch mamlakatda, uch olim - Gugo de-Friz Gollandiyada, Karl Korrens Germaniyada va Erix Chermak Avstriyada deyarli bir vaqtda hap xil o'simlik duragaylarini o'rganib irsiyatning muhim qonuniyatlarini ochdilar. Shundan keyin bu olimlar o'zlari ochgan qonuniyatlar 35 yil ilgari 1865 yilda chex olimi Iogann Gregor Mendel tomonidan aniqlanganligini va bular tomonidan qaytadan kashf etilganligini aytdilar.

Iogann Gregor Mendel (1822-1884) ko'p yillar davomida no'xat o'simliklarini chatishtirish bo'yicha tajribalar o'tkazib irsiyatning asosiy qonuniyatlarini kashf etdi. Bu qonuniyatlar G.Mendelning 1865

yilda nashr etilgan "O'simlik duragaylari ustida tajribalar" nomli asarida bayon qilindi.

Oldingi olimlardan farqli ravishda G.Mendel duragaylarning umumiy xususiyatini o'rganmasdan, balki alohida belgilarning naslga berilishini aniq hisoblash usuli bilan o'rgandi. U birinchi marta biologiyada miqdoriy analiz usulini qo'lladi ya'ni matematik usullardan foydalandi.

G.Mendel belgi va xususiyatlar jinsiy hujayralarda joylashgan irsiy omillar orqali naslga berilishini, duragaylarda omillar yo'qolib ketmasligini aniqladi. Duragaylardagi irsiy omillarning yarmi ota va yarmi ona organizmdan o'tishini isbotladi.

G.Mendel ta'limoti genetikaning rivojlanishida katta ahamiyatga ega bo'ldi va u haqli ravishda klassik genetikaning asoschisi deb tan olindi.

1889 yilda rus olimi S.I.Korjinskiy va 1901 yilda Golland olimi G.de-Friz o'simliklarda to'satdan sakrash yo'li bilan ro'y berib naslga beriladigan o'zgaruvchanlikni aniqlab, "Mutatsiya" nazariyasini yaratdilar. Mutatsiyalar irsiyat belgilarining o'zgarishi bilan amalga oshishi aniqlandi.

1903 yilda Daniya olimi V.Iogansenning "Toza tizimlar va populyatsiyada belgilarning nasldan-naslga o'tishi haqida" nomli asari bosilib chiqdi. U populyatsiyalarda o'zgaruvchanlik katta va tanlash samarasi esa yuqori darajada bo'lishini, toza tizimlarda o'zgaruvchanlik oz bo'lishi tufayli tanlash ham kam natija berishini aniqladi. Iogansen tomonidan "gen", "genotip" va "fenotip" tushunchalari taklif qilinib genetika faniga kiritildi.

1910 yilda Amerika olimi Tomas Gent Morgan va uning shogirdlari meva pashshasi (drozofil) ustida o'tkazilgan tajribalari asosida irsiyatning xromosom nazariyasini yaratdilar. Bu nazariyaga ko'ra belgilarning naslga berilishini boshqaruvchi gen'ar xromosomalarda ma'lum tartibda chiziq bo'ylab joylashgandir.

### **MDH da genetika fanining rivojlanishi**

Rossiyada Mendelning tajribalari dastlab I.F.Shmalgauzen tomonidan 1874 yilda "O'simlik duragaylari haqida" nomli maqolada bayon qilindi.

1912 yilda Y.A.Bogdanovning "Mendelizm yoki chatishtirish nazariyasi" nomli monografiyasi nashr qililib, shu davrgacha bo'lgan genetik tajribalar bayon etildi. Y.A.Bogdanov mendelizmning chorvachilik nazariyasi va amaliyoti uchun muhim ahamiyatga ega ekanligini ta'kidladi.

Mashhur seleksioner I.V.Michurin (1855-1935) mevali va dekorativ o'simliklarning 350 dan ortiq navini yaratib, uzoq duragaylash va tanlash yangi o'simlik navlarini yaratishning asosiy usullari ekanligi to'g'risidagi ta'limotni yaratdi. U organizmlarning irsiyatiga tashqi muhitning ta'sirini o'rgandi va dominantlikni (ustunlik qilish hodisasini) boshqarish mumkinligini ko'rsatdi.

N.K.Kol'sov (1872-1940) irsiyatni o'rganishda birinchi marta fizikaviy tekshirish usullarini qo'lladi. U birinchi bo'lib xromosomalarning tuzilishini o'rganib molekulyar genetikaga asos soldi.

Genetika fanining rivojlanishida mashhur rus olimi N.I.Vavilovning (1887-1943) xizmatlari juda katta bo'ldi. U irsiy o'zgaruvchanlikda gomologik qator qonunini yaratib, shu qonun asosida madaniy o'simliklarning kelib chiqish va joylashish markazlarini aniqladi.

Uning rahbarligida yer sharining ko'pgina joylarida madaniy o'simliklar urug'larining katta kolleksiyasi to'plandi. U immunitet genetikasini yaratdi.

A.S.Serebrovskiy (1893-1948) genning tuzilishini o'rgandi va qoramollar, qo'ylar, tovuqlar genetikasi bo'yicha ishladi. U genetikani qishloq xo'jalik hayvonlarini urchitish fani bilan bog'lashga harakat qildi. Uning hayvonlarni duragaylash, sun'iy qochirishni joriy qilish, naslli erkak hayvonlarni bolalari sifatiga qarab baholashni tashkil qilish to'g'risidagi ishlari muhim ahamiyatga egadir.



G.D.Karpechenko (1899-1942) geografik uzoq turlarga kiruvchi o'simliklarni duragaylashni amalga oshirib seleksiya ta'limotini rivojlantirdi.

S.S.Chetverikov (1880-1959) populyatsiya ta'limotini rivojlantirib genetikani evolyutsion nazariyasi bilan bog'ladi. U tabiiy mutatsiyalar tabiiy tanlash uchun juda ko'p ma'lumot yaratib berishini aniqladi.

P.N.Kuleshov (1854-1936) o'z ilmiy ishlari bilan genetik qonuniyatlarni zootexniya faniga joriy qilishda katta rol o'ynadi.

M.F.Ivanov (1872-1935) genetik qonuniyatlardan foydalanib, yangi zotlar yaratish uslubini ishlab chiqdi va mashhur ukraina dasht oq cho'chqasi hamda askaniya merinos qo'y zotini yaratdi.

B.L.Astaurov jinsni sun'iy ravishda boshqarib, erkak va urg'ochi pilla qurtlarini olishga muvaffaq bo'ldi.

N.P.Dubin in genning tuzilishini o'rgandi, sun'iy mutageniz, populyatsiya va evolyutsiya ta'limotini rivojlantirishga katta hissa qo'shdi.

B.N.Vasin qorako'l qo'ylarida har xil ranglarning nasiga berilish xususiyatini o'rgandi.

### **Molekulyar genetikaning yaratilishi**

1940 yillardan boshlab genetik tekshirishlarda zamonaviy usullar (elektron mikroskop, ul'trasentrifuga, nishonlangan izotoplar va boshqalar) qo'llanila boshlandi. Genetikaning yangi bo'limi molekulyar genetik yaratildi va qisqa davr ichida juda murakkab genetik kashfiyotlar qilindi.

1944 yilda amerika genetiklari O.Eyveri, S.Makkleod va M.Makkartil dezoksiribonuklein kislotasining (DNK) irsiyatdagi rolini aniqladilar.

1953 yilda amerika olimi Dj.Uotson va angliya olimi F.Krik DNK molekulasining tuzilishi modelini aniqladilar. 1961-1962 yillarda fransuz genetiklari F.Jakob va J.Mono oqsil sentizirning boshqarish ta'limotini yaratdilar.

1961 -1964 yillarda amerika genetiklari M.Nirenberg, P.Mattei, S.Ochoa oqsil sentizida genetik kodning tuzilishini aniqladilar.

1969 yilda D.Benine ichak tayoqchalari DNK sidan bir xil guruhdagi genlar ajratib oldi va hujayrasiz muhitda sun'iy DNK ni yaratdi. Olingan mavjudotlar esa zararli ta'surotga ega bo'ldi.

Hozirgi zamon gen injeneriyasini Amerika olimi Pol Berg va uning shogirdlari birinchi bo'lib duragay DNK molekulasini olishdan boshlab berdilar (1972).

1970-1972 yillarda G.Korona sun'iy gen yaratib gen injeneriyasi ta'limotiga yanada katta hissa qo'shdi va uni rivojlantirdi.



## II BOB

### IRSIYAT VA O'ZGARUVCHANLIK TURLARI HAMDA ULARNI O'RGANISH USULLARI (BIOMETRIYA)

#### Irsiyat turlari

Irsiyat va o'zgaruvchanlik har bir organizmning asosiy xususiyatlaridan hisoblanadi. Irsiyat va o'zgaruvchanlikni o'rganishda organizm bir butunligicha o'rganilmasdan, balki uning ayrim belgi va xususiyatlari o'rganiladi. Genetikada belgi va xususiyatlar asosiy tushunchalar hisoblanadi. Belgi va xususiyatlar shartli o'lchov bo'lib organizmning morfologik, fiziologik va bioximik xususiyatlarini ko'rsatadi. Har bir tur, zot yoki o'simlik navi o'ziga xos irsiy belgi va xususiyatga ega bo'lib, ushbu irsiy belgi va xususiyatlarni keyingi avlodlarga o'tkazishga harakat qiladi. Hayotning ma'lum bir davrlarida hayvonlar va o'simliklarda shu zot yoki nav uchun xos bo'lgan belgi va xususiyatlar shakllanadi va ular tartibli ravishda keyingi avlodlarda namoyon bo'lib tur, zot, navning xususiyatlarini saqlab qoladi. Bunda har bir organizmning gen programmasi realizatsiya qilinadi va belgilarning ota-onalari bilan o'xshashligi saqlanib qoladi, bu albatta irsiyatning nisbiy mustahkamligidandir.

Jinsiy ko'payishda ota-ona irsiy belgi va xususiyatlari bolalariga ularning jinsiy hujayralari orqali amalda oshadi. Ma'lumki bu hujayrada yadro va sitoplazma mavjud bo'lib, ular belgilarning naslga berilishida muhim rol o'ynaydi. Irsiyat turlari ikki xil bo'ladi. Birinchisi yadro orqali (xromosoma orqali), ikkinchisi esa sitoplazma orqali (xromosomasiz). Belgi va xususiyatlarning asosiy qismi yadro orqali naslga beriladi, ya'ni xromosomadagi DNK va genlar orqali. Yadrosiz-xromosomasiz irsiyat esa sitoplazmada joylashgan ayrim organellalar qaysikim DNK moddasi bo'lgan mitoxondriya, plastid, kinetosom, plazmidlar yordamida beriladi. Irsiyat turlari quyidagicha bo'ladi: haqiqiy irsiyat, yolg'on irsiyat va oraliq irsiyat. Haqiqiy irsiyat deb yadroda joylashgan xromosomalar va undagi DNK, genlar hamda sitoplazmada joylashgan o'zida DNK moddasini saqlagan

organellalar yordamida hosil bo'lgan irsiyatga aytiladi. Yolg'on irsiyat deb kasal chaqiruvchi ayrim mikroblarning va viruslarning ta'siri natijasida hosil bo'ladigan irsiyatga aytiladi. Ayrim bakteriya yoki mikroblar simbiotik holatda organizm hujayrasida yashab ularga ekzogen moddalarni kiritib organizm irsiyatini o'zgartiradi. Oraliq irsiyat deb o'zida ham haqiqiy va ham yolg'on irsiyatning xususiyatlarini birlashtirgan irsiyatga aytiladi. Bu hodisani infuzoriy shtammalarida kuzatish mumkin. Ular parametsin degan toksin-zaharli moddani ishlab chiqaradi. Bu modda organizmning o'ziga ta'sir etmaydi lekin boshqa shtammalarni o'ldiradi. Shunday qilib irsiyat turlari bir qancha bo'lib ular o'z yo'li bilan taraqqiy etadilar.

#### **Ch.Darvin bo'yicha o'zgaruvchanlik klassifikatsiyasi**

O'zgaruvchanlik hamma tirik organizmlar uchun umumiy xususiyatdir. Har bir populyatsiyada ayrim organizmlar har xil belgilari va xususiyatalari bilan bir-biridan farq qilib turadilar. Bu farqlanish tana yoki ayrim organlarning katta-kichikligi, ularning shakli, rangi, tuzilishi va funksiyasining boshqa-boshqa bo'lishida namoyon bo'ladi.

Ch.Darvin "Xonaki hayvonlarning va madaniy o'simliklarning o'zgarishi" (1868) degan asarida o'simliklar va hayvon zotlarining juda xilma-xil ekanligini batafsil tahlil qildi. Darvinning yozishicha qoramol zotlari 400 taga yaqin, qo'y zotlari 200 dan ko'p bo'lib ular birqancha belgilari bilan: rangi, gavda va kalla suyagining shakli, skeleti va muskullarining rivojlanganligi, shoxlarining bor-yo'qligi va shakli bilan bir-biridan farq qilganlar. U, ayniqsa kaptarlarda bo'lgan xilma-xil o'zgarishlarni diqqat bilan o'rgandi. Har xil morfologik belgilari bilan farqlanuvchi 150 tadan ko'proq kaptar zotlari mavjud edi.

Ch.Darvin madaniy o'simliklar, ayniqsa karam navlarining o'zgaruvchanligini ham diqqat bilan o'rgandi. U poyasidan bitta katta bosh yetilib chiqadigan oq karamni, poyasida bir talay kichkina boshchalar hosil bo'ladigan Bryussel karamini, bosh hosil qilmaydigan

burushgan va buralgan barglar chiqaruvchi Savoy karamini va boshqa bir qancha karam navlarini o'rgandi.

Ch.Darvin o'zgaruvchanlikni asosan ikki turga aniq va noaniq o'zgaruvchanlikka ajratdi. Aniq o'zgaruvchanlik bir guruh organizmlarda ro'y berib ularni boshqa guruh organizmlardan ajratib turadi. Noaniq o'zgaruvchanlik ayrim organizmlarda ro'y beradi va uni boshqa organizmlardan ajratib turadi.

Darvin fikricha evolyutsiya uchun noaniq o'zgaruvchanlik ya'ni ayrim organizmlardagi kichik o'zgarishlar katta ahamiyatga ega. Bundan tashqari Darvin korrelyativ o'zgaruvchanlik ham mavjudligini qayd qilgan.

Bir guruh organizmlar yoki ayrim organizmlar orasidagi o'zgaruvchanlik hayvonning turiga, zotiga bog'liq bo'lishi yoki oziqlantirish, asrash, tarbiyalash sharoitlariga bog'liq bo'lishi mumkin. Birinchi holda o'zgarishlar hayvonlarning irsiyatiga bog'liq bo'lib, ikkinchi holda tashqi muhit sharoitiga bog'liqdir.

#### **O'zgaruvchanlikning hozirgi zamon klassifikatsiyasi (mutatsiya, kombinatsiya, korrelyatsiya va modifikatsiya)**

Genetikada irsiy va irsiy bo'lmagan o'zgaruvchanlik turlari mavjud.

Irsiy o'zgaruvchanlik ota va onadagi irsiy belgilarning o'zaro birikishi yoki irsiy materialning to'satdan o'zgarishi natijasida yangi irsiy belgilarning kelib chiqishi bilan paydo bo'ladi. Bu o'zgaruvchanlik nasldan-naslga beriladi. Irsiy bo'lmagan o'zgaruvchanlik tashqi muhit ta'sirida, yosh ortishi bilan yoki boshqa irsiy bo'lmagan omillar yordamida kelib chiqadi va nasldan-naslga berilmaydi. Bu o'zgaruvchanlikni modifikatsion yoki paratipik o'zgaruvchanlik ham deyiladi.

Irsiy o'zgaruvchanlik o'z navbatida kombinativ va mutatsion o'zgaruvchanlikka bo'linadi. Bundan tashqari korrelyativ o'zgaruvchanlik ham mavjud.



*Kombinativ o'zgaruvchanlik* - Bu o'zgaruvchanlik har xil hayvon zotlari va o'simlik navlarini chatishtirishda yoki turlararo duragaylashda kelib chiqadi. Bunda organizmda boshlang'ich ota xillarining irsiy belgilari birikib yangi belgilar hosil bo'ladi. Bunda genlar tarkibi o'zgarmaydi, balki ular yangi holatda o'zaro birikadilar.

Kombinativ o'zgaruvchanlik juda katta amaliy ahamiyatga ega. Bu o'zgaruvchanlik qonuniyatlaridan foydalanib hayvonlarning yangi mahsuldor zotlari va o'simliklarning hosildor navlari yaratiladi. Hayvonlarning sifatini yaxshilashning asosiy usullaridan biri - nasldor hayvonlarni juftlash ya'ni urg'ochi va erkak hayvonlarni rejali juftlash yordamida maqsadga muvofiq avlodlar olish, shu o'zgaruvchanlikka asoslanganidir. Qishloq xo'jalik hayvonlarini chatishtirish va duragaylash usullari ham shu o'zgaruvchanlik bilan bog'liqdir. Mashhur rus olimlari I.V.Michurin, M.F.Ivanov, P.N.Kuleshov va boshqalar chatishtirish va duragaylashni seleksiyaning asosiy usullari deb bilganlar.

Kombinativ o'zgaruvchanlik tabiatda keng tarqalgan bo'lib, yovvoyi hayvonlar va o'simliklar evolyutsiyasida ham katta rol o'ynaydi.

Jinssiz ko'payishida ya'ni bakteriya va mikroblarda ham irsiy moddani o'zaro almashishi mavjud, bu ham kombinativ o'zgaruvchanlikka olib keladi.

O'z-o'zidan changlanuvchi o'simliklarda ham almashlab changlanish mavjud. Umuman urug'lanish jarayonining o'zi yangidan-yangi kombinatsiyadagi organizmlarning kelib chiqishiga sabab bo'ladi.

Kombinativ o'zgaruvchanlikning genetik sababi meyoзда xromosomalarning mustaqil ajralishi va o'talanishda ularning tasodifiy qo'shilishi hamda genlarning krossingover yordamida joy almashishidir.

*Korrelyativ o'zgaruvchanlik* - Bu o'zgaruvchanlik organizmdagi har xil belgilar va xususiyatlarning o'zaro bog'liqligi natijasida yuz beradi. Ayrim organlarning o'zgarishi boshqa organlarning u yoki bu

tomonga o'zgarishiga olib keladi. Bu o'zgarish organlarning funksional faoliyatiga ham ta'sir qiladi.

Mana shu o'zaro bog'lanishlar musbat yoki manfiy bo'lishi mumkin. Musbat korrelyativ o'zgaruvchanlikda bir belgining rivojlanishi ikkinchi belgining ham rivojlanishiga sabab bo'ladi. Manfiy korrelyativ o'zgaruvchanlikda esa, aksincha, ya'ni bir belgining rivojlanishi ikkinchi belgining rivojlanmasligiga olib keladi.

Chorvachilik amaliyotida yuqori sut mahsuloti bilan yuqori go'sht mahsulotini bir zotda qo'shish mumkin emasligi qadimdan ma'lum. Chunki sut mahsuloti yuqori modda almashinish va go'sht mahsuloti past modda almashinish jarayoni bilan bog'liqdir.

Shuningdek, yuqori go'sht mahsuloti bilan qo'ylarning yuqori jun mahsulotini, tovuqlarda serpushtlikni uning go'stdorligi bilan qo'shish mumkin emas. Ammo seleksiya yordamida ba'zi korrelyatsiyalarni bo'shashtirish, ya'ni qisman buzish mumkin. Shunday hollarda ko'p turdagi mahsulot beruvchi hayvon zotlari yaratiladi.

Masalan, go'sht-jun yo'nalishidagi qo'ylar, go'sht-tuxum yo'nalishidagi tovuqlar. Ba'zi hollarda korrelyativ o'zgaruvchanlik organizm ta'hayotchanlikni kuchaytiruvchi bir belgining rivojlanishiga yoki hayotchanlikni pasaytiruvchi ikkinchi belgining taraqqiy qilishiga olib kelishi mumkin. Bunday hollarda organizm tabiiy yoki sun'iy tanlanish ta'siriga uchrab saqlanib qolishi yoki halok bo'lishi mumkin.

Korrelyativ o'zgaruvchanlik tabiiy sharoitga moslashgan sog'lom organizmlarning paydo bo'lishiga olib keladi yoki evolyutsiya uchun muhim omildir.

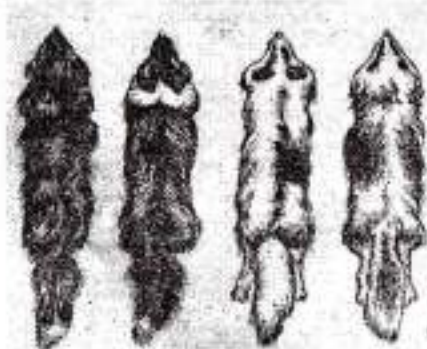
Korrelyativ o'zgaruvchanlik ma'lum darajada kombinativ o'zgaruvchanlikni cheklab qo'yadi. Shuning uchun yangi hayvon zotlari va o'simlik navlari yaratishda va ularni yaxshilab boqishda har xil belgilar orasidagi korrelyativ bog'lanishni bilish va hisobga olish zarur.

**Mutatsion o'zgaruvchanlik** - Bu o'zgaruvchanlik ayrim organizmlarda ota va onada bo'lmagan belgilarning to'satdan paydo

bo'lishida ko'rinadi. Mutatsiyalar irsiy belgilarning o'zgarishi natijasida yuz beradi va nasldan-naslga beriladi. Mutatsiyalar tabiatda va laboratoriya sharoitida yuz berib tabiiy va sun'iy tanlash ta'siriga duchor bo'ladilar.

Mutatsiyalar yovvoyi va xonaki hayvonlar va o'simliklar evolyutsiyasida muhim ahamiyatga ega. Mutatsion o'zgaruvchanlik tabiiy va sun'iy tanlash uchun manba tayyorlab berib, maqsadga muvofiq organizmlarni olishga imkoniyat tug'diradi.

Masalan, sassiq qo'zanlar va tulkilarda jun qoplami rangining qimmatli mutatsiyalari yaratildi. Sassiqlik qo'zanlarda rangni boshqaruvchi 27 mutatsiya hosil bo'lib, kumushsimon-havorang, marvarid, platina va boshqa tuslar olindi. Kumushsimon-qora tulkilarda esa platina, oq tumshuq, qorasimon rangli mutatsiyalar yaratildi. Yuqoridagi har xil rangli mo'ynalarni yetishtirish sanoat uchun katta ahamiyatiga ega bo'lmoqda.



I - rasm. Qora-kumush rangli tulkilar terisida bo'ladigan mutatsiyalar

**Modifikatsion o'zgaruvchanlik** - Bu o'zgaruvchanlik o'simliklar va hayvonlarda muhitning bevosita ta'siri natijasida ro'y beradi.

Muhit ta'siri oziqlantirish, temperatura, namlik, yorug'lik yoki boshqa ta'sirlar yordamida bo'lishi mumkin. Har xil belgilarga modifikatsion o'zgaruvchanlikning ta'siri har xil bo'ladi. Belgining modifikatsion o'zgaruvchanlik chegarasi shu belgining reaksiya



normasi deyiladi. Reaksiya normasi har xil belgilar uchun turli xil bo'lishi mumkin.

Morfologik belgilar, ya'ni har xil turlarga xos belgilar tashqi ta'sirotlar yordamida juda kam o'zgaradi. Organizmlarning kattakichikligi, og'irlik, mahsuldorlik kabi belgilar esa tashqi ta'sirotlar yordamida tez o'zgarishi mumkin. Bu o'zgarishlar odatda boshqa sharoit tug'ilishi bilan o'zgaradi, ya'ni nasldan- naslga berilmaydi.

Masalan, yosh qo'zilarini yaxshi boqib borilganda ular tez o'sadilar, tirik vazni oshadi, go'shtdorlik sifati yaxshi bo'ladi. Ammo ularning jun qoplami tuzilishi yoki rangi kopincha o'zgarmaydi, sifatli oziqlantirish yordamida qora-ola zot sigirlarning sut mahsulotini ikki marta oshirish mumkin, lekin ularning rangi o'zgarmaydi. Chunki bunda hayvonlarning jun qoplami tuzilishi rangi asosan irsiy asoslarga bog'liq bo'lib, tirik og'irlik va sut mahsulotiga tashqi muhitning ta'siri kattadir.

Tashqi muhit ta'siri egizaklarda ham o'rganilgan, egiz tug'ilgan buzoqlar, qo'zilar, cho'chqalarni ikki guruhga ajratib birinchi guruhni past darajada va ikkinchi guruhni yuqori darajada oziqlantirilsa, keyingi guruhda hayvonlar ancha tez o'sadilar va yirik bo'ladilar.

Belgilarning tashqi muhit ta'sirida o'zgarishi ham irsiyatga bog'liqdir, ya'ni ba'zi zot hayvonlari noqulay sharoitlarga tez ko'nikadilar. Masalan, qoramollarning qora-ola, shvits, simmental zotlari qo'ylarning askaniya merinosi, sovet merinosi, qorako'l zotlari, cho'chqalarning angliya yirik oq cho'chqasi, ukraina dasht oq cho'chqasi, landras zotlari, leggorn va rus oq tovuqlari har xil tabiiy iqlim sharoitiga tez moslashishi yoki iqlimlanishi bilan ajralib turadilar va shuningdek katta hududlarga tarqalgandir.

Modifikatsion o'zgaruvchanlik zootexniya amaliyoti uchun ikki tomonlama ahamiyatga ega. Modifikatsion o'zgaruvchanlik birinchidan rivojlanayotgan hayvonlarda maqsadga muvofiq belgilarning tashqi muhit sharoiti yordamida kuchaytirishga va keraksiz belgilarning rivojlanishini esa sekinlatishiga yordam beradi. Bu chorvachilik amaliyoti uchun foydalidir.

Ikkinchi tomondan modifikatsion o'zgaruvchanlik bir xil sharoitda har xil naslli hayvonlarning farqini ko'rsatmasligi mumkin, ya'ni ularning irsiyatini to'g'ri ko'rsatmasligi mumkin. Bu esa hayvonlarni irsiyatiga qarab to'g'ri tanlashga to'sqinlik qiladi va ko'pgina xatolarga olib kelishi mumkin.

Modifikatsiyalarni keltirib chiqargan tashqi muhit omillari saqlanib qolsa ular keyingi bo'g'in avlodlarda ham ko'zga ko'rinishi mumkin. Ammo, ba'zi hollarda tashqi muhit sharoiti o'zgarsa ham mavjud bo'lgan modifikatsiyalar keyingi bo'g'inlarda saqlanib qolishi mumkinligi aniqlangan. Bularni uzoq davom etuvchi modifikatsiyalar deyiladi.

Uzoq davom etuvchi modifikatsiyalar birinchi marta Ioflos tomonidan bir hujayrali organizmlar infuzoriyalarda aniqlagan, infuzoriyalar mishyak kislotasi konsentratsiyasi oshib borayotgan muhitda saqlanganda zahar konsentratsiyasiga chidamligi 5 marta oshgan infuzoriyalar olingan. Shu infuzoriyalarni mishyak bo'lmagan muhitda urchitilgandan zaharga chidamli qobiliyatga ega bo'lgan infuzoriyalarda ko'p bo'g'inlarda saqlanib qolgan. Ammo konyugatsiya yuz berganda uzoq davom etuvchi modifikatsiya yo'qolgan. Loflos drozofila lichinkalariga yuqori temperatura bilan ta'sir qilganda ba'zi belgilarning o'zgarishini kuzatdi. Bu o'zgarishlar jinsiy ko'payishda keyingi avlodlarga beriladi. Ammo, har bir yangi bo'g'inida bu belgilar susayib, beshinchi bo'g'inida yo'qolib ketadi.

Uzoq davom etuvchi modifikatsiyalar tovuqlarda G.Y.Karepanova o'tkazgan tajribalarda aniqlandi. Ikki guruh tovuqlar to'rt bo'g'in davomida ikki xil sharoitda: mo'l-ko'l va past oziqlantirish sharoitida tarbiyalandi. Ularning keyingi bo'g'inlaridagi avlodlar bir xil oziqlantirish sharoitida tarbiyalandi. Bu sharoitda past oziqlantirish guruhidagi tovuqlarning avlodlarida tirik og'irlik, tuxum tug'ish va tuxumning o'rtacha og'irligi kamayishi aniqlandi. Mo'l oziqlantirish guruhida bu ko'rsatkichlar yuqori bo'ldi. Bir xil oziqlantirish sharoitida guruhlar orasidagi farq keyingi bo'g'inlarda kamayib bordi va beshinchi bo'g'inida yo'qoldi.

Qishloq xo'jalik hayvonlarini yomon oziqlantirish va asrash sharoitida ro'y bergan kamchiliklar keyingi 2-3 bo'g'in avlodlarga ham o'z ta'sirini ko'rsatishi mumkin. Buning sababi hayvonlarning embrional davrda yaxshi rivojlanmasligidir. Shuning uchun yosh va voyaga yetgan hayvonlarni to'g'ri oziqlantirish va asrash muhim ahamiyatga ega.

Uzoq davom etuvchi modifikatsiyalar sitoplazmatik irsiyatga bog'liq degan fikr mavjud.

Modifikatsiyalar organizmlarning o'zgargan tashqi muhit sharoitlariga moslashishi sifatida katta evolyutsion ahamiyatga ega.

### **O'zgaruvchanlikni o'rganish usullari**

Yovvoyi va xonaki hayvonlarda uchraydigan o'zgaruvchanlikni o'rganish maxsus usullardan foydalanishni talab qiladi. Chunki o'zgaruvchanlik haqida ayrim organizmlarning ko'rsatkichlariga qarab xulosa qilish mumkin emas. Buning sababi guruhlarda o'zgaruvchanlikning katta bo'lishidir.

O'zgaruvchanlikni o'rganishda oliy matematikaning bir bo'limi bo'lgan variatsion statistika qo'llaniladi. Variatsion statistikaning nazariy asosi katta sonlar va ehtimollar nazariyasidir.

Variatsion statistik usulning biologik ma'lumotlarini o'rganishda qo'llaniladigan qismiga biometriya deyiladi. Biometriya so'zi "bios" - hayot, "metriya" - o'lchash degan so'zdan olingan. Biometriya fani dastlab F.Galton (1889) tomonidan ingliz soldatlarining bo'y uzunligi va xushbuy no'xat doni og'irligining naslga berilishini o'rganishda foydalanilgan. Biometriya fani biologik ob'ektlarni, maxsus tekshirishlarda olingan ma'lumotlarni, ekspeditsion tekshirishdagi ma'lumotlarni ishlab chiqarishdagi birlamchi xujjatlardagi ma'lumotlarni analiz qilishda qo'llaniladi. Ayniqsa, biometriya fani naslchilik xujjatlarini o'rganish yordamida genetik analiz, seleksiya va naslchilik ishining ko'p masalalarini hal qilishda qo'llaniladi. Masalan, chorvachilikda qo'llanilayotgan bonitirovka hisobotlarini biometrik analiz qilish yordamida podalarning sifatini yaxshilash uchun amaliy



xulosalar qilish mumkin. Biometriya yordamida har xil populyatsiyalarda (zot, poda, liniya va oila) belgilarning o'zgaruvchanlik darajasi, belgilarning o'rtacha qiymatlari, belgilarning o'zaro bog'liqligi va naslga berilish darajalari aniqlanishi mumkin.

Bu usul bilan belgilarga allel bo'lmagan dominant genlar ta'siri, allel genlarning o'zaro ta'siri, o'rtacha naslga berilishi, o'ta dominantlik va boshqa ta'sirlarni aniqlash mumkin.

Biometrik usul o'zgaruvchan belgilar bilan ish ko'radi. Belgilar o'z navbatida miqdoriy va sifat belgilariga bo'linadi. Miqdoriy belgilarni o'lchash va hisoblash yordamida o'rganadilar va sonlar bilan ko'rsatadilar. Masalan, hayvonlarning tirik og'irligi, qo'ylarda junning uzunligi, cho'chqalarda surg'ichlar soni va boshqalar. Sifat belgilariga hayvonlar rangi, shox va quloqlar shakli va boshqalar kiradi. Sifat belgilarni so'z bilan yozib ifodalaydilar.

Belgilarni sifat va miqdor belgilariga ajratish nisbatdir. Chunki har qanday miqdor belgisini sifat belgisi sifatida va aksincha sifat belgisini miqdor belgi sifatida ko'rsatish mumkin.

O'zgaruvchan belgilarni o'rganish ma'lum biologik ob'ektlarda amalga oshiriladi. Bu ob'ektlarga to'plam ham deyiladi. Bosh va tasodifiy tanlangan to'plam mavjud. Bosh to'plam bir guruh hayvonlarni (tur, zot, poda) o'z ichiga olishi mumkin. Bosh to'plamning hajmi oldiga qo'ygan vazifaga ko'ra har xil bo'lishi mumkin. Masalan: Bir zotga kiruvchi hayvonlar yoki bir liniyaga kiruvchi hayvonlar bosh to'plam bo'lishi mumkin.

Ammo bosh to'plamni to'liq o'rganish ancha qiyin. Bunday hol ayrim tekshirishlardagina amalga oshiriladi. Masalan: Aholi ro'yxatini olish, yoki hayvonlar ro'yxatini olishda bosh to'plam aniqlanadi. Ko'p hollarda tasodifiy tanlangan to'plam bo'yicha o'zgaruvchanlik aniqlanadi. Tanlangan to'plam bosh to'plamning bir qismi bo'lib, uni qisman ifodalashi mumkin. Ya'ni bunda tasodifiy tanlash yuz beradi. Masalan: "Qoraqum" naschilik zavodidagi ayrim otarlarni o'rganish natijasida qorako'l zotini ifodalovchi ko'rsatkichlar olingan va zot bilan ishlashning naschilik rejasi tuzilgan.

Tasodifiy tanlash katta va kichik bo'lishi mumkin. Katta tanlamalarda variantlar soni 25-30 dan ziyod bo'lishi mumkin, kichik tanlamalarda esa variantlar 30 dan kam bo'ladi. Kichik tanlamalar asosan chuqur biologik tekshirishlarda (qon, muskulatura, egizaklar va boshqalarda ko'p qo'llaniladi). Katta va kichik tanlamalarni ishlash har xil usulda olib boriladi.

Variatsion qator tuzish uchun o'rganilayotgan belgining eng katta va eng kichik qiymati aniqlanib ular orasidagi farq ya'ni limit topiladi. Shundan ixtiyoriy ravishda sinflar soni belgilanib, limitni sinf soniga bo'lish natijasida sinflararo farq ya'ni  $\lambda$  (lyambda) aniqlanadi.

Sinflar soni 0-dan 20-gacha olinishi mumkin ammo aniq hisoblash uchun odatda 6 dan 12 gacha sinflar sonini belgilash kifoya. Shundan keyin eng kichik variant topilib u birinchi sinflar sifatida belgilanadi va sinflararo farq ya'ni lyambdani qo'shish natijasida ikkinchi sinflar topiladi va shu holatda boshqa sinflar ham aniqlanadi. Oxirgi eng katta variantni o'z ichiga oladi. Sinflar belgilangandan keyin hamma variantlar shu sinflarga joylashtiriladi, ya'ni variatsion qator topiladi.

Masalan, qorako'l qo'ylarning tirik vazni bo'yicha ma'lumotlar berilgan bo'lsa variatsion qator quyidagicha tuziladi. 36, 37, 40, 38, 41, 40, 39, 42, 44, 45, 43, 46, 45, 44, 46, 45, 44, 39, 40, 42, 43, 42, 38, 40, 43, 38, 40, 37, 39, 41, 42, 44, 46, 48, 42, 43, 43, 45, 47, 48, 49, 47, 41, 42, 46, 48, 49, 39, 38, 36  $n = 50$ .

Bunda dastlab eng katta ( $\bar{x}_{max}$ ) va eng kichik ( $\bar{x}_{min}$ ) variantlarning qiymati aniqlanib ular orasidagi ayirma ya'ni limit topiladi: limit =  $\bar{x}_{max} - \bar{x}_{min} = 49 \text{ kg} - 36 \text{ kg} = 13 \text{ kg}$ .

So'ngra limitni sinflar soniga bo'lib sinflararo farq yoki lyambda ( $\lambda$ ) topiladi.

Bizning misolimizda sinflar sonini ixtiyoriy ravishda 7 deb qabul qilamiz. Bu holda:

$$\lambda = \frac{\text{Limit}}{\text{Sinflar}} = \frac{13\text{kg}}{7} = 1,86 = 2\text{kg}$$

Variatsion qatorning birinchi sinflari qilib eng kichik variant (36 kg) qabul qilinib, unga sinflararo farq  $\lambda$  yambda qo'shilib ikkinchi sinflar (36kg+2kg=38kg) topiladi. Birinchi sinflarning chegarasi 37 kg bo'ladi. Shu holda qolgan sinflar ham tuziladi. So'ngra har bir sinflarga variantlar katta-kichikligiga qarab joylashtiriladi, ya'ni variatsion qator tuziladi.

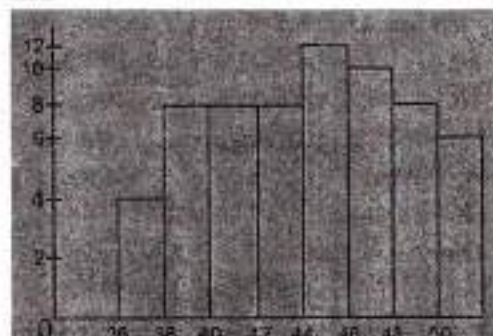
1 - jadval

Variatsion qator tuzish tartibi jadvali

|   |    |    |    |    |    |    |    |
|---|----|----|----|----|----|----|----|
| Qo'ylarning tirik vazni bo'yicha sinflar (kg) | 36 | 38 | 40 | 42 | 44 | 46 | 48 |
|   | 37 | 39 | 41 | 43 | 45 | 47 | 49 |
| Qo'ylar soni                                  | 4  | 8  | 8  | 10 | 9  | 6  | 5  |

Variatsion qator grafik yordamida ham ifodalanishi mumkin. Bunda grafikning asosini variatsion qator sinflari va uning balandligini har bir sinflardagi variantlar soni belgilaydi.

Bunda boshqichli yoki zinali qiyalik paydo bo'ladi va unga gistogramma deyiladi. Ba'zi hollarda har bir sinflardagi variantlarning o'rtacha qiymatini nuqta bilan belgilab birlashtiriladi va chiziqli qiyalik hosil bo'ladi.



Binomial, assimetrik va qo'shqirrali qiyaliklar bo'lishi mumkin; Binomial qiyalikda hamma variantlar tabiatda uchrashiga ko'ra ma'lum tartibda joylashadi, ya'ni eng chetki sinflarda variantlar juda kam uchraydi, ya'ni bunda normal taqsimlanish yuz beradi. Binomial



qiyalikda variantlar har ikki tomonga assimetrik ya'ni teng nisbatda tarqaladi. Amalda ko'pincha variantlar assimetrik holda taqsimlanadi.

Assimetrik qiyalikda belgilar variatsion qatorda ma'lum tartib bilan bir tekis o'zgarishda joylashmaydi. Shuning uchun qiyalik cho'qqisi chap yoki o'ng tomonga og'ishi mumkin.

Assimetrik qiyalik guruhdagi hayvonlar sifati har xil bo'lganligi, oziqlantirish va asrash sharoiti har xil bo'lganligi natijasida kelib chiqadi.

Ba'zi hollarda qo'shqirrali qiyalik ham hosil bo'ladi. Buning sababi hayvonlar irsiyatining har xil bo'lishi yoki oziqlantirish va asrash sharoitining o'zgaruvchanligidandir.

### Variatsion qatorning asosiy ko'rsatkichlari

Variatsion qator o'rganilayotgan hayvonlar guruhidagi o'zgaruvchanlikning umumiy ko'rinishini ifodalaydi. Shuning uchun o'zgaruvchanlikni aniq o'rganish maqsadida variatsion qatorning asosiy ko'rsatkichlari, ya'ni o'rtacha arifmetik qiymat, o'rtacha kvadratik og'ish, o'zgaruvchanlik koeffitsiyenti va ularning xatolari topiladi.

### O'rtacha arifmetik qiymat

O'rtacha arifmetik qiymat variatsion qatorning asosiy ko'rsatkichi bo'lib  $\bar{x}$  harfi bilan belgilanadi. Bu qiymat o'rganilayotgan belgining o'rtacha miqdorini ko'rsatadi yoki variatsion qatorning tenglashish nuqtasini belgilaydi.

Agar variantlar soni 30 tadan kam bo'lsa arifmetik qiymatni aniqlash uchun quyidagi formula qo'llaniladi.

$\bar{x} = \frac{\sum X}{n}$  bunda  $X$  - ayrim variantlarning qiymati;  $n$  - variantlar soni.

Agar variantlar soni 30 dan ko'p bo'lsa o'rtacha arifmetik qiymat quyidagi formula bilan topiladi.

$\bar{x} = A + B \lambda$ , bunda  $A$  - shartli o'rtacha;  $B$  - shartli o'rtacha tuzatmasi;  $\lambda$  - sinflar oralig'idagi farq. Shartli o'rtacha qilib eng ko'p

variantlar joylashgan sinflarning o'rtacha qiymati olinadi. Masalan, bizning misolimizda shartli o'rtacha 42,5 kg bo'ladi, ya'ni 42-43-ning o'rtachasiga teng. Shartli o'rtacha tuzatmasi quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$B = \frac{\sum fa}{n}, \text{ bu yerda}$$

a - og'ish; n - variantlar soni

O'rtacha arifmetik qiymat naslchilik ishida ko'pgina savollarni yechishga yordam beradi. Birinchidan uni har xil qishloq xo'jalik hayvonlari guruhining o'rtacha mahsuldorligini baholash uchun ishlatiladi. Bundan tashqari bu qiymat naslli erkak hayvonlarni bolalarining sifatini baholashda ham qo'llaniladi.

#### **Moda va mediana**

Ba'zi hollarda o'rtacha arifmetik qiymatga yaqin bo'lgan ko'rsatkichlarda moda va mediana aniqlanadi. Berilgan variatsion qatorida o'rganilayotgan belgining eng ko'p uchraydigan qiymati moda deyiladi va  $M_o$  simvoli bilan belgilanadi. Bizning misolimizda  $M_o=42,5\text{kg}$ .

Variatsion qatorning variantlarini teng ikkiga bo'luvchi qiymatga mediana deyiladi ( $M_e$ ). Agar berilgan misolda variantlar to'g'ri binomial taqsimlangan bo'lsa o'rtacha arifmetik qiymat, moda va mediana bir-biriga teng bo'ladi.

#### **O'rtacha kvadratik og'ish**

O'rtacha arifmetik qiymat variatsion qatorning o'zgaruvchanligini ko'rsata olmaydi, chunki u belgilarning o'rtacha qiymatinigina aniqlaydi. Ammo belgilarning o'zgaruvchanlik darajasini bilish hayvonlarni to'g'ri tanlash va juftlash uchun g'oyat muhimdir.

O'zgaruvchanlikning dastlabki o'lchovi limit farqni ko'rsatadi yoki o'zgaruvchanlik chegarasini belgilaydi. Ammo ko'p hayvonlar o'rganilganda limit o'zgaruvchanlik darajasini belgilay olmaydi, chunki har xil qiymatga ega bo'lgan variantlar soni variatsion qator

sinflarida har xil bo'ladi. Shuning uchun o'zgaruvchanlikning asosiy o'lchovi o'rtacha kvadratik og'ish ( $\delta$ ) topiladi. Kichik tanlanmalar, ya'ni o'rganilayotgan variantlar soni 30 dan kam bo'lganda bu ko'rsatkich quyidagi formula bilan aniqlanadi;

$$\delta = \pm \sqrt{\frac{\sum(X - \bar{X})^2}{n-1}};$$

bunda x-har bir variantning o'rtacha arifmetik qiymatdan og'ishi, n - variantlar soni. Katta tanlamalarda, ya'ni variantlar soni 30 dan ko'p bo'lganda o'rtacha kvadratik og'ish quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$\delta = \pm \lambda \sqrt{\frac{\sum f\omega^2}{n} - \left(\frac{\sum f\omega}{n}\right)^2};$$

bunda;  $\frac{\sum f\omega}{n}$  - birinchi darajali tuzatma,  $\frac{\sum f\omega^2}{n}$  - ikkinchi darajali tuzatma,

$\lambda$  - sinflar oralig'i,

f - variantlarning takrorlanishi

Birinchi va ikkinchi darajali tuzatmalar quyidagi formulalar bilan topiladi.

$$B_1 = \frac{\sum f\omega}{n}; B_2 = \frac{\sum f\omega^2}{n}$$

O'rtacha kvadratik og'ish qanchalik katta bo'lsa o'zgaruvchanlik ham shuncha ko'p bo'ladi va aksincha. Odatda variatsion qatoridagi variantlarning og'ishi  $6\delta$  chegarasida bo'ladi, ya'ni o'rtacha arifmetik ko'rsatkichdan variantlarning og'ishi  $\pm 3\delta$  ga teng. Boshqacha qilib aytganda  $\bar{x} - 3\delta$  variantlarning minimal darajasini,  $\bar{x} + 3\delta$  esa variantlarning maksimal darajasini o'z ichiga oladi. O'rtacha kvadratik og'ish variatsion qatorida variantlarning taqsimlanish qonuniyatini belgilaydi. O'rtacha arifmetik qiymatdan variatsion qatorning har ikki tomoniga  $1\delta$  og'ish chegarasida variantlarning 68,3 foizi,  $2\delta$  chegarasida 95,5% va  $3\delta$  chegarasida 99,7% joylashishi lozim. Bu to'g'ri binomial taqsimlanishda yuz beradi. Yuqoridagi misolimizda o'rtacha kvadratik og'ish quyidagicha bo'ladi:



$$\delta = \pm \lambda \sqrt{\frac{\sum f a^2}{n} - \left(\frac{\sum f a}{n}\right)^2} = \pm \sqrt{3,08 - 0,2} = \pm 1,75 \times 2 = 3,5$$

Qo'ylarning o'rtacha tirik vazni 42,5 kg va  $\delta = \pm 3,5$ kg bo'lsa eng mayda qo'ylar vazni

$$\bar{x} - 3\delta = 42,5 \text{kg} - 3,5 \text{kg} \cdot 3 = 42,5 \text{kg} - 10,5 \text{kg} = 32 \text{kg}$$

va eng yirik qo'ylar vazni

$$\bar{x} + 3\delta = 42,5 \text{kg} + 3,5 \text{kg} \cdot 3 = 42,5 \text{kg} + 10,5 \text{kg} = 53 \text{kg}$$

bo'lishi zarur. Amalda bu ko'rsatkichlar 36 va 49 kg ga teng.

2 - jadval

**Qorako'l qo'ylarining tirik vazni bo'yicha o'rtacha arifmetik qiymatni aniqlash**

| Qorako'l qo'ylarining tirik vazni bo'yicha sinflar (kg) W | Varietlar soni, f | a        | fa       | fa <sup>2</sup> |
|---|-------------------|----------|----------|-----------------|
| 36 - 37   | 4                 | -3       | -12      | 36              |
| 38 - 39   | 8                 | -2       | -16      | 32              |
| 40 - 41   | 8                 | -1       | -8       | 8               |
| <b>A = 42 - 43</b>  | <b>10</b>         | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b>        |
| 44 - 45   | 9                 | 1        | 9        | 9               |
| 46 - 47   | 6                 | 2        | 12       | 24              |
| 48 - 49   | 5                 | 3        | 15       | 45              |

$$\sum fa = 0; n = 50;$$

$$\sum fa^2 = 154;$$

$$A = 42,5 \text{ kg};$$

$$\lambda = 2 \text{ kg}$$

$$\bar{x} = A + b \cdot \lambda = 42,5 + 0 \cdot 2 = 42,5.$$

#### Variatsiya koeffitsiyenti

O'rtacha kvadratik og'ish belgilarning o'zgaruvchanligini mutloq miqdorlarda (kg, sm, m) ko'rsatadi. Ammo har xil o'lchovlar bilan ifodalanuvchi belgilarning o'zgaruvchanligini o'zaro solishtirishga imkon bermaydi.

Naslchilik ishida xilma-xil belgilarning o'zgaruvchanlik darajasini solishtirish hayvonlarni to'g'ri tanlash va uning samaradorligini oshirish uchun zarurdir. Shuning uchun variatsiya yoki o'zgaruvchanlik koeffitsiyenti aniqlanadi.

Variatsiya koeffitsiyenti o'rtacha kvadratik og'ishining arifmetik o'rtacha qiymatiga bo'lgan nisbatining protsent bilan ifodalanishidir.

$$C_v = \pm \frac{\delta}{\bar{X}} 100\%$$

Bizning misolimizda qorako'l qo'ylar tirik vaznining variatsiya koeffitsiyenti quyidagicha bo'lgan.

$$C_v = \pm \frac{\delta}{\bar{X}} 100\% = \pm \frac{3,56\text{kg}}{42,56\text{kg}} 100\% = 8,23\%$$

Ammo, bir belgi bo'yicha ikki guruh o'zgaruvchanligini solishtirishda o'rtacha kvadratik og'ishdan foydalanish lozim. Chunki variatsiya koeffitsiyenti ko'pincha o'rtacha arifmetik qiymatga bog'liq bo'ladi. Shuning uchun o'rtacha arifmetik qiymat har xil bo'lganda va o'rtacha kvadratik og'ish o'xshash bo'lsa, variatsiya koeffitsiyenti har xil natijaga ega bo'lib xato xulosalarga olib kelishi mumkin. Masalan, bir qora-ola zot podasi sigirlarning o'rtacha yillik sut mahsuloti 2500 kg va o'rtacha kvadratik og'ish  $\delta = \pm 500$  kg bo'lgan, ammo oziqlantirish sharoiti yaxshilangandan so'ng keyingi yilda bu sigirlarning sut mahsuloti 3500 kg ga ko'tarilgan va  $\delta = \pm 550$  kg bo'lgan. Demak, bu holda oziqlantirish yoki iydinirish sharoiti sut mahsulotining oshishiga olib kelgan.

Ammo yuqoridagi ma'lumotlar uchun variatsiya koeffitsiyentidan foydalansak bu ko'rsatkich yomon oziqlantirish sharoitida 20 % ga va yaxshi oziqlantirish sharoitida 15,6 % ni tashkil etadi. Bu yerda, oziqlashtirish sharoiti yaxshilanishi bilan sut miqdorining o'zgaruvchanligi pasaygan degan xato xulosaga kelishi mumkin.

### Statistik xulosalarning aniqligini baholash

Ayrim belgilarning o'zgaruvchanlik darajasini va o'rtacha arifmetik qiymatini aniqlashda bosh yoki umumiy to'plamga kiruvchi

barcha organizmlar o'rganilmasdan, balki oz miqdordagi tasodifiy tanlanmaga kiruvchi organizmlar o'rganiladi. Bunda aniqlangan statistik ko'rsatkichlar bosh yoki umumiy to'plamni xarakterlash uchun qo'llaniladi. Masalan, qorako'l qo'ylar zotining juda katta populyatsiyalari mavjud bo'lib, ular vatanimizning xilma-xil tabiiy geografik hududlarida va ko'pgina chet mamlakatlarda tarqalgandir. Ammo bu zotni o'rganish uchun har xil hududlarda kichik guruh qo'ylar ustida ko'pgina tajribalar o'tkazilib ularda olingan ma'lumotlar qorako'l zotini xarakterlashda qo'llaniladi. Bunda tanlash xatosi yuz beradi, ya'ni oz sondagi hayvonlar to'g'risidagi ma'lumotlar qorako'l qo'ylarning hamma populyatsiyalari yoki bosh to'plamni xarakterlash uchun yetarli bo'lmaydi. Natijada bunday hollarda ba'zan noto'g'ri xulosalar kelib chiqishi va ishlab chiqarishga yetarli asoslanmagan tavsiyalar berilishi mumkin. Shuning uchun statistik xulosalarning aniqligi yoki ishonchiligi darajasini baholash zarur. Biometrik usullar bu bahoni berishga imkoniyat tug'diradi.

### O'rtacha miqdorlarning xatolari

O'rtacha arifmetik qiymatning xatosi quyidagi formula bilan topiladi va doimo o'rtacha arifmetik qiymat bilan yonma-yon yoziladi. Bizning yuqoridagi misolimiz uchun ya'ni qorako'l qo'ylarining tirik vazni uchun

$$m_{\bar{x}} = \pm \frac{\delta}{\sqrt{n-1}} = \frac{3,5}{\sqrt{50}} = \pm \frac{3,5}{7,07} = \pm 0,49 \text{ kg bo'ladi}$$

Demak, qorako'l qo'ylarining tirik vazni  $\bar{x} \pm m_{\bar{x}} = 42,5 \pm 0,49$  kg. Yoki, qorako'l qo'ylari bosh to'plami uchun o'rtacha tirik vazni  $42,5 - 0,49 = 42,01$  kg va  $42,5 + 0,49 = 42,99$  kg orasida joylashgandir.

O'rtacha kvadratik og'ishning xatosini aniqlashda quyidagi formula qo'llaniladi:

$$m_s = \pm \frac{\delta}{\sqrt{2n}}; \text{ yoki } m_s = \pm \frac{3,5}{\sqrt{2 \cdot 50}} = \pm \frac{3,5}{\sqrt{100}} = \pm \frac{3,5}{10} = \pm 0,35 \text{ kg teng,}$$

ya'ni o'rtacha kvadratik og'ish  $\delta \pm \delta m = 3,5 \text{ kg} \pm 0,35 \text{ kg}$  bo'ladi.



O'zgaruvchanlik koeffitsiyenti yoki variatsiya koeffitsiyenti xatosi quyidagi formula bilan topiladi:

$$m_{Cv} \pm \frac{Cv}{\sqrt{2n}};$$

bizning misolimizda

$$m_{Cv} = \pm \frac{Cv}{\sqrt{2n}} = \pm \frac{8,23}{\sqrt{2 \cdot 50}} = \pm \frac{8,23}{\sqrt{100}} = \pm \frac{8,23}{10} = \pm 0,823\%$$

variatsiya koeffitsiyenti o'rtacha quyidagicha bo'ladi:

$$Cv \pm m_{Cv} = 8,23 \pm 0,82\%$$

Yoki haqiqiy variatsiya koeffitsiyent

$$Cv - m_{Cv} = 8,23 - 0,82\% = 7,4\% \text{ VA}$$

$$Cv + m_{Cv} = 8,23 + 0,82\% = 9,05\%$$

orasida joylashgandir.

### **Ikki variatsion qator o'rtacha arifmetik qiymatlarini solishtirish**

Tajribalarda olingan ma'lumotlarni sinov guruhidagi ma'lumotlar bilan solishtirish yoki ular orasidagi ayirmaning aniqlash zarur.

Masalan, nasli erkak hayvonlarni bolalari sifatiga qarab baholashda, shu bolalarning ko'rsatkichlari boshqa hayvonlar bolalari ko'rsatkichlari bilan taqqoslanadi, yoki oziqa ta'sirini o'rganishda ma'lum oziqa qabul qilayotgan hayvonlar ko'rsatkichi bilan taqqoslanadi. Ammo bu hollarda har ikki o'rtacha arifmetik qiymat ham tasodifiy tanlamadan olinganligi uchun ularning xatolari ham har xil bo'ladi. Shuning uchun bu holda ayirmaning umumiy xatosi ham topiladi.

Ikki arifmetik o'rtacha qiymatning ayirmasi quyidagi formula bilan topiladi

$$d_{\bar{x}} \pm \bar{X}_1 - \bar{X}_2$$

Ularining umumiy xatosi quyidagi formuladan topiladi:

$$d_{\bar{x}} \pm \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$$

Masalan: Naslchilik fermasidagi qora - ola sigirlarning o'rtacha tirik vazni quyidagicha bo'lgan:

$$\bar{X}_1 \pm m_1 = 530 \pm 22 \text{kg}$$

Shu xo'jalikning tovar fermasidagi qora - ola zot sigirlarining o'rtacha tirik vazni quyidagicha bo'lgan:

$$\bar{X}_2 \pm m_2 = 446 \pm 18 \text{kg}$$

Bu holda ikki arifmetik o'rtacha qiymat orasidagi ayirma

$$dm = \bar{X}_1 - \bar{X}_2 = 530 \text{kg} - 446 \text{kg}$$

va ayirmaning umumiy xatosi

$$d_m \pm \sqrt{m_1^2 + m_2^2} = \pm \sqrt{22^2 + 18^2} = \pm \sqrt{808} = 28,4 \text{kg}$$

Ikki arifmetik qiymat orasidagi ayirmaning yetarli yoki ishonchli ekanligini aniqlash uchun ayirma o'z xatosiga bo'linadi:

$$t_e = \frac{d}{md} = \frac{84 \text{kg}}{28,4 \text{kg}} = 2,95 \text{kg}$$

Statistik usul bilan qanday masala hal qilinishiga qarab ishonchlilik darajasiga talab ham har xil bo'ladi.

Biologik masalalar, ilmiy-xo'jalik masalalari va ba'zi-bir bir izlanish xarakteridagi tekshiruvlar uchun ishonchlilik darajasi  $t_d > 1,96$  bo'lishi lozim. Bunda ehtimollik darajasi  $P=0,95$  ga teng bo'ladi ya'ni aniqlangan ayirma 95 % organizmlar uchun to'g'ri ekanligi va 5% atrofida xatoga yo'l qo'yilishi mumkin.

Iqtisodiy va ishlab chiqarish masalalarida, ya'ni tavsiyalar ishlab chiqishda, ba'zi biologik hodisalar yoki qonuniyatlarni aniq tekshirishlarda ishonchlilik darajasi  $t_e > 2,58$  bo'lishi lozim. Bunda  $P=0,99$  ga teng bo'ladi. Ya'ni ehtimollik darajasi 99 % ga va ro'y berishi mumkin bo'lgan xato 1 % ga teng bo'ladi.

Hayot uchun xavfli preparatlar ta'sirini o'rganishda va ularning zararsizligini aniqlashda ishonchlilik darajasi kamida  $t_e > 3,29$  bo'lishi zarur. Bunda ehtimollik darajasi  $P=0,999$  ga teng bo'ladi yoki 99,9% ga barobar bo'ladi. Xato faqat 0,1% atrofida ro'y berishi mumkin.

O'rtacha miqdorlarning ishonchlilik darajasini aniqlash uchun ular o'z xatolariga bo'linadi:

$$t_x = \frac{\bar{x}}{m_x}; t_\delta = \frac{\delta}{m_\delta}; t_{Cv} = \frac{Cv}{m_{Cv}};$$

Agar o'rtacha miqdorlar o'z xatolaridan kamida 3 marta va undan katta bo'lsalar ularni ishonchli deb qabul qilish mumkin.

### Korrelyatsiya koeffitsiyentini hisoblash

Hayvonlar organizimda ko'pgina belgi va xususiyatlar o'zaro bog'liq bo'ladi. Bu belgilar orasidagi o'zaro bog'lanishga korrelyatsion bog'lanish deyiladi.

Belgilaroar korrelyatsion bog'lanishning mavjud bo'lishi va bo'lmasligini aniqlash uchun chorva mollarning turli ko'rinishidagi belgilari o'rganiladi va ulardan olingan natijalar aniq biomerik usullar bilan topiladi.

Korrelyatsion bog'lanish to'g'ri va teskari yoki musbat va manfiy bo'ladi:

1. Bir belgining ortib borishi bilan ikkinchi belgi ham ortib borsa, bunday bog'lanish to'g'ri va musbat korrelyatsion bog'lanish deyiladi. Masalan, chorva mollarning o'sishi bilan ko'krak qafasi ham kengaya boradi.

2. Bir belgining ortib borishi bilan ikkinchi belgi kamayib borsa, bunday bog'lanishga teskari yoki manfiy korrelyatsion bog'lanish deyiladi. Masalan, yengil oziq miqdori bilan uning o'zlashtirilishi orasidagi bog'lanishni olaylik. Molga oziq qanchalik ko'p berilsa, uni hazm qilish jarayonlari shunchalik pasaya boradi. Korrelyatsiyaning katta yoxud kichik bo'lishi korrelyatsiya koeffitsiyentiga bog'liq.

Korrelyatsiya koeffitsiyenti "r" bilan belgilanadi, agar korrelyatsiya koeffitsiyenti plus yoki minus birga teng bo'lsa ( $r=1$ ) to'g'ri va teskari korrelyatsiyaning bog'lanishi katta, agar nolga yaqinlashsa ( $r=0$ ), kichik bo'lishi mumkin. Shunday qilib, korrelyatsiya koeffitsiyenti (-1;0) va (0;+1) intervallari orasida joylashgan bo'ladi, ya'ni;



$$-1 < r < +1$$

Ikki belga orasidagi bog'lanishning bo'lishi yoki bo'lmasligi ularning darajalari mavjudligi korrelyatsiya koeffitsiyentini hisoblash yo'li bilan aniqlanadi.

Korrelyatsiya koeffitsiyenti korrelyatsion panjara yordamida hisoblanadi. Korrelyatsiya panjarasini tuzish quyidagicha bo'ladi.

3 - jadval

**Orlov zot biyalar bilan ulardan tug'ilgan qulunlarning  
tug'ilishidagi vazni**

| Juftlar | Qulunlarning tug'ilishidagi vazni(kg) | Biyalarning g vazni (kg) | Juftlar | Qulunlarning tug'ilishidagi vazni(kg) | Biyalarning g vazni (kg) |
|---------|---------------------------------------|--------------------------|---------|---------------------------------------|--------------------------|
| 1       | 51                                    | 483                      | 21      | 56                                    | 534                      |
| 2       | 48                                    | 487                      | 22      | 57                                    | 550                      |
| 3       | 58                                    | 481                      | 23      | 46                                    | 500                      |
| 4       | 42                                    | 462                      | 24      | 57                                    | 545                      |
| 5       | 55                                    | 438                      | 25      | 50                                    | 491                      |
| 6       | 48                                    | 480                      | 26      | 48                                    | 444                      |
| 7       | 48                                    | 478                      | 27      | 51                                    | 532                      |
| 8       | 54                                    | 509                      | 28      | 58                                    | 520                      |
| 9       | 52                                    | 533                      | 29      | 48                                    | 496                      |
| 10      | 54                                    | 577                      | 30      | 53                                    | 552                      |
| 11      | 50                                    | 510                      | 31      | 47                                    | 450                      |
| 12      | 54                                    | 486                      | 32      | 57                                    | 544                      |
| 13      | 53                                    | 526                      | 33      | 51                                    | 520                      |
| 14      | 44                                    | 450                      | 34      | 53                                    | 597                      |
| 15      | 14                                    | 470                      | 35      | 52                                    | 592                      |
| 16      | 50                                    | 460                      | 36      | 59                                    | 555                      |
| 17      | 51                                    | 468                      | 37      | 55                                    | 547                      |
| 18      | 57                                    | 598                      | 38      | 57                                    | 529                      |
| 19      | 48                                    | 469                      | 39      | 48                                    | 524                      |
| 20      | 43                                    | 420                      | 40      | 59                                    | 585                      |

Sinflar oralig'ining miqdori, sinflar chegarasi va sinflar soni aniqlanadi so'ngra korrelyatsion panjarada birinchi belgi sinflari yuqoridan pastga qarab, jadvalning chap tomon ustuni bo'yicha, vertikal ravishda yoziladi. Ikkinchi belgining sinflari esa ustki satrda, chapdan o'ngga qarab, gorizontaal ravishda yoziladi. So'ngra chiziqlar orqali sinflar ajratiladi. Birinchi belgi sinfning oxirigacha, o'ngga qarab davom ettirilib, ikkinchi belgi sinflarning ajratuvchi chiziqlari esa birinchi belgi sinflarning oxirigacha, pastga qarab davom ettiriladi. Gorizontaal va vertikal chiziqlar bir-biri bilan kesishib, korrelyatsion panjara kataklarini tashkil etadi. Yuqorida aytilgan mulohazalarni to'la tasavvur etish uchun quyidagi ma'lumotlarni keltiramiz.

Bu jadvalning ma'lumotiga qarab dastlabki korrelyatsion panjara tuziladi, keyin biyalar va qulunlarning tug'ilishidagi vazni orasidagi korrelyatsion koeffitsiyent topiladi.

Buning uchun qulunlarning tug'ilishidan paydo bo'lgan qatorni - «X» va biyalarning vaznidan paydo bo'lgan qatorni - «Y» bilan belgilab, ularning chekkalari (limitlari) aniqlanadi.

Bu misolda:

$$\text{Lim} = X_{\text{min}} - X_{\text{max}} = 42 - 59 \text{ kg}$$

$$\text{Lim} = X_{\text{min}} - X_{\text{max}} = 420 - 590 \text{ kg}$$

Yuqoridagi jadval ma'lumotidan ko'rinadiki, har ikki holda ham mollar soni  $n=40$  ga teng. So'ngra «x» va «y» uchun sinf oralig'i belgilanadi. Hisoblash qulay bo'lishi uchun har ikki qatorida ham sinflar soni bir xil bo'lishi kerak.

Qulunlarning vazni bo'yicha tuzilgan variatsion qator uchun birinchi sinf chegarasining boshlanishi 42 kg deb aniqlanadi va sinflar soni 9 ta deb olinadi.

U vaqtda «x» - qatorlar bo'yicha sinflar oralig'i;

$$\lambda = \frac{59 - 42}{9} = \frac{17}{9} \approx 2 \text{ ga teng bo'ladi.}$$

Biyalarning vazni bo'yicha tuzilgan variatsion qator uchun birinchi sinf chegaraning boshlanishi 420 kg, sinflar soni esa 9-ta bo'ladi.

Biyalar bilan ulardan tug'ulgan qulunlar o'rtasidagi korrelyatsiya bog'lanishini aniqlash jadvali.

| X              | 420- | 440- | 460- | 480- | 500- | 520- | 540- | 560- | 580- | fa | a |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|---|
| Y              | 439  | 459  | 479  | 499  | 519  | 539  | 539  | 579  | 599  |    | y |
| 42-43          | /1/  | -    | /1/  | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -  |   |
| 44-45          | -    | /1/  | /1/  | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -  |   |
| 46-47          | -    | /1/  | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -  |   |
| 48-49          | -    | /1/  | /2/  | /3/  | -    | -    | -    | -    | -    | -  |   |
| 50-51          | -    | -    | /2/  | /2/  | -    | -    | -    | -    | -    | -  |   |
| 52-53          | -    | -    | -    | -    | /1/  | /2/  | -    | -    | -    | -  |   |
| 54-55          | -    | -    | -    | -    | -    | /3/  | /1/  | /1/  | -    | -  |   |
| 56-57          | -    | -    | -    | /1/  | /1/  | /1/  | /1/  | -    | /1/  | -  |   |
| 58-59          | -    | -    | -    | -    | -    | /2/  | /3/  | -    | /1/  | -  |   |
| f <sub>x</sub> | -    | -    | -    | /1/  | -    | /1/  | /1/  | -    | /1/  | -  |   |
| a <sub>x</sub> | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -  |   |

U vaqtda y -qator bo'yicha sinflar oralig'i;

$$\lambda = \frac{598 - 420}{9} = \frac{178}{9} \approx 20 \text{ ga teng bo'ladi.}$$



Panjaraning o'ng tomonidan vertikal va pastga gorizontal qilib takrorlanish  $f_x$  - va og'ish -  $a_x$  larni yozish uchun bo'sh grafalar chiziladi.

Bu berilgan va topilgan miqdorlar bo'yicha korrelyatsion panjara quyidagi shaklni oladi.

Panjara tayorlangandan keyin uning kataklari (yacheykalari) takrorlanish sonlari bilan to'ldiriladi. Bu esa variatsion qatorga biyalar vazni oshishi bilan qulunlarning tug'ilishidagi vazni ham tobora oshib borishini ko'rsatadi.

Agar variantlar korrelyatsion panjaraning kataklari bo'yicha tarqalgan holda joylashgan bo'lsa, belgilarning bog'lanish darajalari va xarakterini aniqlash qiyin bo'ladi. Bunday hollarda uni aniq (konkret) sonlar orqali ifodalash qulay, buning uchun esa korrelyatsion koeffitsiyentini hisoblash kerak.

U quyidagi formula bilan topiladi:

$$r = \frac{\sum f a_x a_y - n B_x B_y}{n \delta_x \cdot \delta_y}$$

Bu formulada:  $r$  - korrelyatsion koeffitsiyenti, bundan tashqari quyidagi formulalar bilan aniqlanadi:

$$h_x = \frac{\sum f a_x}{n}; h_{2x} = \frac{\sum f a_x^2}{n}; \sigma_x = \pm \sqrt{h_{2x} - b_x^2}$$

$$h_y = \frac{\sum f a_y}{n}; h_{2y} = \frac{\sum f a_y^2}{n}; \sigma_y = \pm \sqrt{h_{2y} - b_y^2}$$

Qolgan ko'rsatkichlar esa o'rtacha arifmetik va o'rtacha kvadratik ko'rsatkichlarni hisoblashdan kelib chiqadi. So'ngra qo'shimcha ravishda olingan ustunlar 5-jadvalgidek hisoblanadi.

Jadvaldagi "x" va "y" qatorlarni sinflaridan ixtiyoriy ravishda shunday sinf tanlab olinadiki, undagi sonlar imkoniyati boricha variatsion qatorga sinflarning haqiqiy o'rtacha arifmetik ko'rsatkichiga yaqinroq bo'lsin.

Bunday qiymat "x" - qatori uchun 50-51 - va «y»- qatori uchun 520-539 hisoblanadi. Bu o'rinda ham sinflar oralig'i  $\lambda$  nazarga

olinmasdan faqat sinflarning og'ishi -a e'tiborga olinadi. "x" va "y" qatorlarining bu xil sinflarida sinflarning shartli og'ishi  $a_x=0$  va  $a_y=0$  deb olinib, shularga mos keladigan sinflar nol sinf deyiladi.

Nol sinfining og'ishidan o'nga yoki pastga tomon bo'lgan o'xshash sinflar bo'yicha variantlarni joylashtirish yo'li oshiriladi, bunda faqat ikki ko'rsatkich "x" va "y" lar e'tiborga olinadi.

### 5 - jadval

#### Biyalar va qulunlar tirik vaznining korrelyatsion katakehada joylashishi

| x/y       | 420-<br>439 | 440-<br>459 | 460-<br>479 | 480-<br>499 | 500-<br>519 | 520-<br>539 | 540-<br>559 | 560-<br>579 | 580-<br>599 | $f_y$ | ay |
|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------|----|
| 42-<br>43 | 1           |             | 1           |             |             |             |             |             |             | 2     | -4 |
| 44-<br>45 |             | 1           | 1           | 1           |             |             |             | II          |             | 2     | -3 |
| 46-<br>47 |             | 1           |             |             | 1           |             |             |             |             | 2     | -2 |
| 48-<br>49 |             | 1           | 2           | 3           |             | I           |             |             |             | 7     | -1 |
| 50-<br>51 |             |             | 2           | 2           | I           | 2           |             |             |             | 7     | 0  |
| 52-<br>53 |             |             |             |             |             | 3           | 1           | 1           |             | 5     | +1 |
| 54-<br>55 |             |             |             | 1           | 1           | I           | 1           |             | 1           | 5     | +2 |
| 56-<br>57 |             |             |             |             |             | 2           | 3           |             | 1           | 6     | +3 |
| 58-<br>59 |             |             | III         | 1           |             | I           | 1           | IV          | 1           | 4     | +4 |
| $f_x$     | 1           | 3           | 6           | 7           | 3           | 10          | 6           | 1           | 3           | 40    |    |
| $a_x$     | -5          | -4          | -3          | -2          | -1          | 0           | +1          | +2          | +3          |       |    |

Masalan, birinchi juftdan paydo bo'lgan qulunning tug'ilishidagi vazni 51 kg va biyaning vazni 483 kg, ular esa jadvalda 480-499 kg vaznli biyalar va tug'ilishda 50-51 kg bo'lgan qulunlar grafalarining kesishgan joyidagi katakka to'g'ri keladi.

Ikkinchi juftdan paydo bo'lgan qulunning tug'ilishidagi vazni 51kg va vazni 437 kg bo'lgan biya (qulunning onasi) esa, o'ziga mos keladiga sinflar - 480-499 va 48-49 katagiga joylashtiriladi va hokazo.

Variantlarning takrorlash soni aniqlangandan keyin korrelyatsion koeffitsiyentni aniqlashga kirishiladi.

Variantlar orqali korrelyatsion panjaraning to'ldirilishiga ko'ra belgilarning o'zaro qanday bog'lanishda ekanligi aniqlanadi. Buning uchun quyidagi qoidaga rioya qilish kerak:

1. Agar variantlar korrelyatsion panjaraning chap tomondagi yuqori burchakdan o'ng tomonining pastki burchagiga o'tkazilgan diagonal chiziq atrofida oval shaklida zich joylashgan bo'lsa, belgining o'sishi bilan ikkinchi belgi ham o'sib boradi.

2. Agar variantlar korrelyatsion panjaraning chap tomonining pastidan o'ngga qarab yuqori burchagiga o'tkazilgan diagonal chiziq atrofida oval shaklida zich joylashgan bo'lsa, teskari manfiy bog'lanishni ko'rsatadi. Bu holda bir belgining o'sishi bilan ikkinchi belgi kamaya boradi.

Misolimizdagi korrelyatsion panjara kataklari bo'yicha variantlarning joylashishidan ko'rinadiki, qulunlarning tug'ilishidagi vazni bilan biyalarning vazni orasida to'g'ri bog'lanish mavjud, chunki variantlar chapdan o'ngga pastga qarab joylashgan. Bunday bog'lanish sinflarning shartli og'ishlari 1,2,3,5,6...lar bilan belgilab, o'ngdan chapga yoki yuqoriga tomon bo'ladigan sinflarning og'ishi - 1,-2,-3,-4,-5,-6...lar bilan belgilanadi.

Quyidagi yordamchi jadvalda ko'rsatilgani kabi, nol sinflari panjarani to'rt kvadratga bo'ladi: I, II, III va IV. Har bir kvadratda bo'lgan sinflardagi variantlarning takrorlanish soni- $f$  shu sinflarga mos keladigan sinflarning shartli og'ishi  $a_x$  va  $a_y$  larga ko'paytirib ( $f a_x$ ,  $a_y$ ), ularga ko'ra har bir kvadratda ularning yig'indilari -  $\Sigma f a_x a_y$



aniqlanadi. Bu yerda nol sinflarga to'g'ri keladigan raqamlar hisobiga olinmaydi. Bu qoidaga muvofiq hisoblash natijalarni aniqlash maqsadida 5-jadvalga asoslanib, quyidagi yordamchi jadval tuziladi.

**I-kvadratda:**

$$1. (-5)*(-4)=20$$

$$1. (-3)*(-4)=12$$

$$1. (-4)*(-3)=12$$

$$1. (-3)*(-3)=9$$

$$1. (-2)*(-4)=8$$

$$1. (-1)*(-2)=2$$

$$1. (-4)*(-1)=4$$

$$2. (-3)*(-1)=6$$

$$3. (-2)*(-1)=6$$

$$\Sigma fa_x a_y = 79$$

**III kvadratda:**

$$1. (-2)*2=-4$$

$$1. (-1)*2=-2$$

$$1. (-2)*4=-8$$

$$\Sigma fa_x a_y = -14$$

**II kvadratda:**

$$fa_x a_y = 0$$

**IV kvadratda:**

$$1. 1*1=1$$

$$1. 3*1=3$$

$$1. 1*2=2$$

$$1. 2*2=4$$

$$3. 1*3=9$$

$$1. 3*3=9$$

$$1. 1*4=4$$

$$1. 3*4=12$$

$$\Sigma fa_x a_y = 44$$

So'ngra qatorlardan "X" va "Y" og'ishlarning takrorlanishiga bo'lgan ko'paytmasining umumiy yig'indisi olinadi, buning uchun to'rtala kvadratdan paydo bo'lgan raqamlarni qo'shish lozim.

$$\Sigma fa_x a_y = 109 (79-14+44)$$

Bundan keyin har bir qator uchun  $b_1$ ,  $b_2$  va  $\delta$  lar hisoblanadi. Ko'rib o'tilgan usullardan foydalanib, x qatori (qulunlarning tug'ilibishidagi vazni) uchun bu ko'rsatkichlar quyidagicha hisoblanadi.

6 - jadval

## Qulunlarning tirik vazni uchun tuzilgan variatsiya sinflari

| Sinflar | $f_x$             | $a_x$            | $a_x f_x$              | $a_x^2$            | $a_x^2 f_x$              |
|---------|-------------------|------------------|------------------------|--------------------|--------------------------|
| 42-43   | 2                 | -4               | -8                     | 16                 | 32                       |
| 44-45   | 2                 | -3               | -6                     | 9                  | 18                       |
| 46-47   | 2                 | -2               | -4                     | 4                  | 8                        |
| 48-49   | 7                 | -1               | -7                     | 1                  | 7                        |
| 50-51   | 7                 | 0                | 0                      | 0                  | 0                        |
| 52-53   | 5                 | -1               | -5                     | 1                  | 5                        |
| 54-55   | 5                 | -2               | -10                    | 4                  | 20                       |
| 56-57   | 6                 | -3               | -18                    | 9                  | 54                       |
| 58-59   | 4                 | -4               | -16                    | 16                 | 64                       |
|         | $\Sigma f_x = 40$ | $\Sigma a_x = 0$ | $\Sigma a_x f_x = -24$ | $\Sigma a_x^2 = 0$ | $\Sigma a_x^2 f_x = 208$ |

$$\text{Bunda: } b_x = \frac{\Sigma a_x f_x}{n} = \frac{-24}{40} = -0,6 \text{ kg}$$

$$b_x = \frac{a_x^2 f_x}{n} = \frac{208}{40} = 5,2 \text{ kg}$$

$$\sigma = \pm \sqrt{b_x^2 - b_x^2} = \pm \sqrt{5,2 - (0,6)^2} = \pm \sqrt{4,84} = 2,2 \text{ kg}$$

«y» qator (biyalarning vazni) uchun ham bu ko'rsatkichlar quyidagicha hisoblanadi

7 - jadval

## Biyalarning tirik vazni uchun tuzilgan variatsiya sinflari

| Класслар  | $f_y$             | $a_y$            | $a_y f_y$              | $a_y^2$ | $a_y^2 f_y$              |
|-----------|-------------------|------------------|------------------------|---------|--------------------------|
| 420-439   | 2                 | -5               | -10                    | 25      | 25                       |
| 440-459   | 3                 | -4               | -12                    | 16      | 48                       |
| 460-479   | 6                 | -3               | -18                    | 9       | 54                       |
| 480-499   | 7                 | -2               | -14                    | 4       | 28                       |
| 500-519   | 3                 | -1               | -3                     | 1       | 3                        |
| A=520-539 | 0                 | 0                | 0                      | 0       | 0                        |
| 540-559   | 6                 | -1               | -6                     | 1       | 6                        |
| 560-579   | 1                 | -2               | -2                     | 2       | 4                        |
| 580-599   | 3                 | -3               | -9                     | 9       | 27                       |
|           | $\Sigma f_y = 40$ | $\Sigma a_y = 0$ | $\Sigma a_y f_y = -35$ |         | $\Sigma a_y^2 f_y = 195$ |

$$\text{Bunda: } b_y = \frac{\sum a_y p}{n} = \frac{-35}{40} = -0,86g$$

$$b_x = \frac{\sum a_x^2}{n} = \frac{195}{40} = 4,5$$

Topilganlarga ko'ra korrelyatsion koeffitsiyenti ( $r$ ) formulaga asosan quyidagicha hisoblanadi:

$$r = \frac{109 - 40 \cdot 0,6 \cdot 0,8}{40 \cdot 2,2 \cdot 2} = 0,51$$

Topilgan korrelyatsiya koeffitsiyenti  $r=0,51$  ga teng bo'lib, 1-dan uncha uzoq emas, bu esa qulunlarning tug'ilishidagi vazni bilan biyalarning vazni orasida musbat bog'lanish borligini ko'rsatadi. Agar korrelyatsiya koeffitsiyenti 0,5-dan kichik - 0,15-0,2 orasida bo'lsa, belgilarning o'zaro bog'lanish to'g'risida gapirmasa ham bo'ladi, chunki bunday qiymatlar 1-dan ancha uzoqda turadi.

Tanlab olish usuliga o'xshash tekshirishlarda tanlashning korrelyatsiya koeffitsiyenti ham tegishli xatoga ega bo'ladi.

U quyidagi formula bilan hisoblanadi.

$$m_r = \frac{1-r^2}{\sqrt{n}}$$

korrelyatsiyaning ishonchli kriteriyasi-tr quyidagi formula bilan topiladi:

$$t_r = \frac{r}{m_r}$$

Agar ishonch kriteriyasi uchdan katta yoki uchga teng bo'lsa, ( $t_2 > 3$ ) korrelyatsiya ishonchli isoblanadi.

*Berilgan masala uchun.*

$$m_r = \frac{(1-0,51)^2}{\sqrt{40}} = \frac{0,739}{\pm 6,22} = \pm 0,11;$$

$$t_r = \frac{0,51}{0,11} \cdot 100 = \frac{51}{11} = 4,63 > 3$$

Demak, ishonch kriteriyasi o'z xatosidan uch barobar emas, balki 4,63 baravar katta. Bunday kriteriy ishonchlidir. Bu esa korrelyatsiyaning ancha ishonchli ekanligini ko'rsatadi.



### Regressiya koeffitsiyentini hisoblash

Ma'lumki, ikki belgining o'zgaradigan bog'lanish darajalari korrelyasiya koeffitsiyenti orqali aniqlanadi. Lekin bir belgining o'zgarishi bilan ikkinchi belgi qanchalik o'zgarishi regressiya koeffitsiyentini hisoblash bilan topiladi.

Belgilarning o'zaro bog'lanishini regressiv koeffitsiyenti shaklida ifoda etiladi. Regressiya koeffitsiyentining birinchi miqdori  $R_x$  va ikkinchi miqdori  $R_y$  lar bilan belgilanadi.

Regressiya koeffitsiyentlari quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$R_{x/y} = \frac{\delta_x}{\delta_y} \cdot r \quad \text{va} \quad R_{y/x} = \frac{\delta_y}{\delta_x} \cdot r$$

Masalan, qorako'l qo'ylarining gavda aylanasi ( $x$ ) va gavda qiya uzunligi ( $y$ ) orasidagi korrelyasiya bog'lanishi aniqlanib shu asosda regressiya koeffitsiyenti topiladi.

Keltirilgan misolda  $x$ -ko'krak qafas aylanasi,  $y$ -gavda qiya uzunligi, bular uchun  $y$ -ning va  $x$  bo'yicha regressiya koeffitsiyenti quyidagicha bo'ladi:

$$R_x = \frac{4,82}{4,09} \cdot 0,86 = 0,9$$

Bu esa gavda qiya uzunligining 1 sm o'zgarishi bilan ko'krak qafas aylanasi 0,9 sm ga o'shishini bildiradi.

### III BOB IRSIYATNING SITOLOGIK ASOSLARI

#### Hujayra to'g'risida tushuncha

Barcha tirik organizmlarning tuzilish va rivojlanish negizi hujayradir. Hujayra tirik organizmlar tuzilishining asosiy birligi hisoblanadi. Barcha organizmlarning hujayraviy tuzilishi, kimyoviy tarkibi va kimyoviy reaksiyalarining xarakteri jihatidan bir-biriga o'xshash bo'ladi. Organizmlar tarkibidagi hujayralarning soniga qarab, bir hujayrali va ko'p hujayralilarga bo'linadi.

Bir hujayrali organizmlar sodda tuzilgan bo'lib, ularning tanasi bitta hujayradan iborat. Bularga eng sodda jonivorlar (amyoba, infuzoriya, evglena va hokazolar), bakteriyalar (kokki, spirilla, tayoqcha va hokazolar) kiradi.

Ko'p hujayrali organizmlarga o'simliklar, hasharotlar, hayvonlar va odamlar kiradi. Ko'p hujayrali organizmlar hujayrasi va bir hujayrali, sodda jonivorlar, bakteriyalar tanasining kattaligi mikron bilan o'lchanadi.

Hujayralarning soni organizmlarning katta-kichikligiga bog'liq bo'lib, ularning soniga qarab o'zgarib boradi. Ko'p hujayrali organizmlar hayoti davomida hujayralar doimo almashib turadi. Ba'zi hujayralar nobud bo'ladi, boshqalari bo'linib, nobud bo'lgan hujayralarning o'rmini qoplaydi.

Tabiatda bir hujayrali va ko'p hujayrali organizmlardan tashqari, hujayraviy tuzilishga ega bo'lmagan tirik organizmlarning katta bir guruhi ma'lum. Bular viruslar deb ataladi. (virus-lotincha so'z bo'lib, zahar demakdir). Viruslarning mavjudligini rus olimi D.L.Ivanovskiy 1892 yilda birinchi bo'lib kashf etgan. Viruslar mustaqil organizmlar emas. Ular o'simliklar hamda hayvonlarning hujayrasida yashab ko'paya oladi. Viruslar hujayralarga nisbatan mayda bo'lib, millimikron bilan o'lchanadi.

Ko'p hujayrali va bir hujayrali organizmlarning hujayrasi juda mayda bo'lganligidan ularni ko'z bilan ko'rib bo'lmaydi. Shuning

uchun hujayra haqidagi bilimning rivojlanishi mikroskop ixtiro qilinishi bilan chambarchas bog'liqdir.

Birinchi mikroskopni 1610 yilda Italiyalik olim Galilio Galiley va Gollandiyalik Zahr Yansen yaratganlar. U bir qancha linzalar yig'indisi bo'lgan qo'rg'oshin naychadan iborat edi. Shundan 50 yil o'tkach Robert Guk biologik ob'ektlarni o'rganish uchun mikroskopdan foydalandi. U po'kak va har xil o'simliklar organidan yupqa kesmalar tayyorlab, ularni mikroskopda ko'radi. U shu kesmalarda tevarak atrofi berk mayda bo'shliqlarni ko'rib, ularni hujayralar deb ataydi. Bu muhim biologik yangilikni Guk 1667 yilda e'lon qiladi.



**2 - rasm. Robert Guk yasagan birinchi mikroskop va uning birinchi ko'rgan hujayrasi**

XVI asrning oxirida Golland olimi A. Levenguk 200 marta kattalashtirib ko'rsatadigan linza yasab, hujayraning yadrosini ko'rishga muvaffaq bo'ldi.

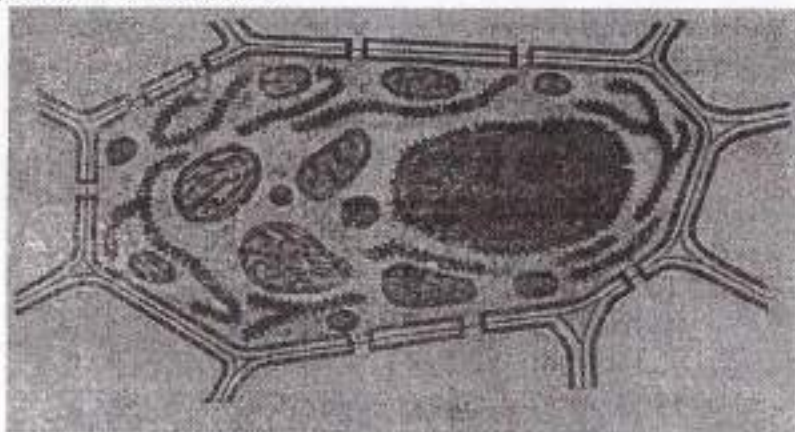
XIX asrdagi olimlarning ilmiy ishlari o'simliklar hujayrasi haqidagi fanni sezilarli darajada boyitdi, 1838 yilda botanik Shleyden va 1839 yilda zoolog Shvann o'simliklar bilan hayvonlar hujayrasi tarkibi tuzilishining umumiyligini isbotladilar.

XX asrga kelib, mikroskop ancha takomillashtirildi va juda ko'p sitologik tekshirishlar olib borish uchun keng imkoniyat yaratildi. Buning natijasida hujayraning ichki tuzilishi, bo'linishi mukammal o'rganildi. Eliktron mikroskop ixtiro qilinishi hujayraning tuzilishini



o'rganishda yangi davr bo'ldi. Bu mikroskop hujayralarni 100 mingdan 1 mln. martagacha kattalashtirib ko'rsatadi.

Bir hujayrali va ko'p hujayrali organizmlarning hujayrasi xilma-xil shaklda bo'ladi. Hujayralarning shakli ularning bajaradigan vazifasiga bog'liq bo'lib, ular o'sish jarayonida o'z shaklini o'zgartirib turadi. Hujayralar ko'pincha yumaloq, yulduzsimon, cho'ziq, yassi yoki silindrsimon bo'ladi.



3 - rasm. Hujayra tuzilishi

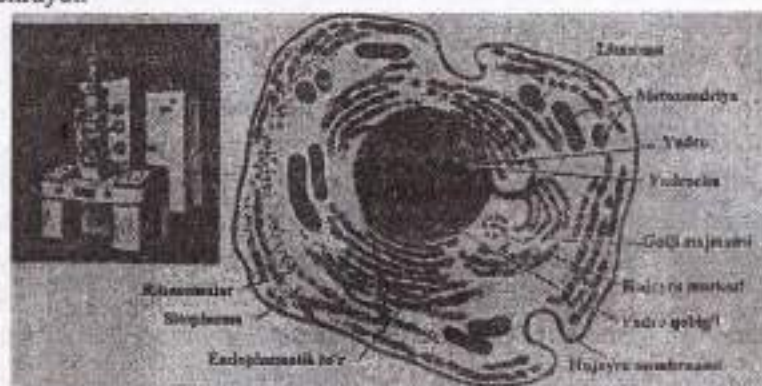
Hujayralarning ko'pchiligi faqat mikroskopda ko'rinadigon darajada mayda bo'ladi. Bakteriyalarning hujayrasi 0,5>5 mk. gacha bo'ladi. Ko'p hujayrali organizmlarning tanasida turli o'lchamdagi hujayralar bo'ladi.

Masalan: odam qonidagi leykositlarning diametri 3-4 mk, eritrositlarning diametri 8 mk, jigar hujayralarining bo'yi 20 mk ga yaqin, qoplovchi yoki epiteliy to'qimasi hujayralarining bo'yi 30-50 mk, nerv hujayralirining bo'yi 1 m gacha va undan uzun bo'ladi.

Qush, toshbaqa, baliq, suvda va quruqda yashovchi hayvonlarning tuxumi va urug'i yirik hujayralardir. Eng yirik hujayra tuyaqushning tuxumidir; uning bo'yi 170 mm ga, eni 133 mm ga teng, tovuq tuxumining bo'yi esa 60 mm ga, eni 45 mm ga yaqin bo'ladi.

### Hujayraning shakli va tuzilishi

Hujayra o'zaro bog'langan ikkita eng muhim qism - sitoplazma va yadrodan iborat. Hujayra sitoplazmasida yadrodan tashqari, Goldji kompleksi, mitoxondriyalar, ribosomalar, endoplazmatik to'r, sentrosoma (faqat hayvonlar hujayrasida), lizosoma kabi organelalar uchraydi.



#### 4 - rasm. Elektron mikroskop va hujayraning hozirgi ko'rinishi

Hayvonlar, o'simliklar va bir hujayrali organizmlarning hujayrasi pishiq yupqa pardaga o'ralgan bo'lib, bu parda tashqi membrana deb ataladi. Tashqi membrananing qalinligi 100 angstrom keladi. U uch qavatdan; tashqi, o'rta va ichki qavatlardan iborat bo'ladi. Hujayraning tashqi membranasini faqat uning ichki moddalarini tashqi muhitdan ajratib qolmay, balki bir qancha muhim biologik funksiyalarni ham bajaradi. U hujayra bilan tashqi muhit o'rtasidagi moddalar almashinuvini idora etadi; suv molekullari va ko'pgina ionlarni bema'lol o'tkazadi, ammo yirikroq zarralarni oqsil va boshqa moddalarning molekullarini o'tkazmaydi. Tashqi membrana hujayralarning qo'shilishida va ularni tashqi ta'sirdan himoya qilishda muhim rol o'ynaydi.

**Sitoplazma** - hujayra ichidagi barcha bo'shliqlarni to'ldirib turadigan yarim suyuq moddadir. Hujayra yadrosi, barcha organelalar va kimyoviy moddalar shu sitoplazmada joylashgan bo'lib, u bir jinsli yoki mayda donador massaga o'xshab ko'rinadi.

**Mitoxondriyalar** - (grekcha "mitos" - ip, "xondrion"-dona demakdir) tayoqsimon, ipsimon va donador shaklda bo'lib, har bir hujayrada uchraydi. Ularning soni hujayraning xiliga qarab, 50 dan 5000 gacha bo'ladi. Ular cho'ziq bo'lib, bo'yi 0,5-7 mikronga, eni 0,5 - 1 mikronga yetadi. Yosh va qari hujayralarga nisbatan o'rta yoshdagi hujayralarda ular ko'proq bo'ladi. Ularning shakli va kattaligi o'zgarib turadi. Mitoxondriyalarning tarkibi, asosan, oqsil va lipidlardan tashkil topgan, keyingi vaqtlarda ularda ko'plab RNK va DNK borligi aniqlandi. Ular hujayrada uzluksiz kurtaklanish yo'li bilan bo'linadi va nobud bo'lib turadi. Har biri - 5-10 kun yashaydi. Mitoxondriya tashqi va ichki, ya'ni qo'sh membrana bilan o'ralgan bo'ladi. Uning ichki qavatidan ko'p o'simtalar chiqib, ular mitoxondriyaning ichkarisida, ya'ni suyuqlik bilan to'lgan qismida joylashadi. Ular mitoxondriya sirtini kattalashtiradi. Hujayrada energiya hosil qiluvchi kimyoviy reaksiyalar mitoxondriyalarda ro'y beradi. Energiya hosil qiluvchi kimyoviy reaksiyalar uchun esa katta sirt bo'lishi kerak. Mitoxondriyalar uglevodlar, aminokislotalar, yog'larni oksidlash funksiyasini bajarib, energiya manbai ATF ishlab chiqaradi. ATF hujayraning o'sishi, bo'linishi va umuman hayot kechirishi uchun sarf bo'ladi. Shu sababli mitoxondriyalar energiya stansiyalari deb ataladi. Mitoxondriyadagi hosil bo'lgan biologik energiyalar hujayralarning kerakli joyiga yetkaziladi.



5 - rasm. Hujayra ichida biologik energiyani hosil qiluvchi mitoxondriyalar

*Goldji apparati* - barcha bir hujayrali va ko'p hujayrali hayvonlar hujayrasida uchraydi. Keyingi vaqtlarda bu kompleks o'simliklar



hujyrasida ham uchrashi aniqlandi. U hujayraning o'zida ishlanib chiqadigan to'rtli moddalarni (garmonlarni) to'plash va ortiqcha suv, zararli moddalarni hujayradan chiqarib yuborish vazifasini bajaradi. Goldji apparati ba'zi hujayralarda to'r shaklida, boshqalarda tayoqcha, disk, donacha shaklida bo'ladi.

Bu organellani 1898 yilda Italiya olimi K.Goldji nerv hujayralarining sitoplazmasida birinchi marta ko'rib, uni to'r apparat deb atagan. U qo'sh qavat membrana bilan o'ralgan ko'pgina bo'shliqlardan, yirik vakuolalardan va mayda pufakchalardan iborat ekanligi aniqlangan.



6 - rasm. Hujayraning bir qismi va unda joylashgan goldji apparati

**Endoplazmatik to'r** - (yoki endoplazmatik retikulum) Har bir hujayraning sitoplazmasida bo'lib, u hujayraning barcha qismidagi sitoplazmada joylashgan diametri 250 dan 5000 gacha bo'lgan sertarmoq kanallar tizimidan iborat ekanligi aniqlangan. Endoplazmatik to'r hujayra tashqi membranasining davomi hisoblanadi. Tekshirishlar natijasida shu narsa aniqlandiki, tashqi membrana hujayra ichiga botib kirib, endoplazmatik to'r hosil qilar ekan.

Endoplazmatik to'r kanallarining sirti silliq va g'adur-budur bo'ladi. Ribosomalar uning sirtiga yopishib olish hisobiga u g'adur-budur bo'ladi. Endoplazmatik to'rning g'adur-budur qismida oqsil moddalar (garmonlar, fermentlar) sentizlansa, silliq qismida yog'lar

bilan uglevodlar sentizlanadi. Endoplazmatik to'ring asosiy funksiyasi: birinchidan, hujayraning har xil qismida sentizlangan oziq moddalarni kanallar orqali hujayraning boshqa qismlariga o'tkazishdan va hujayralararo bog'lanishdan, ya'ni transport (tashish) vazifasini bajarishdan; ikkinchidan, ortiqcha oziq moddalarni kanallarda zaxira holda to'plashdan; uchinchidan, tashqi ta'sirni o'tkazish vazifasini bajarishdan iborat.



7 - rasm. Endoplazmatik to'r.

*Ribosomalar* - grekcha so'z bo'lib, ribonuklein kislotali tanacha (soma) ma'nosini anglatadi. Ular sitoplazmada donachalar shaklida bo'lishini faqat elektron mikroskopda ko'rish mumkin. Ribosomalarning oqsil sentizlanishi kabi murakkab jarayonda ishtirok etishi yaqinda aniqlandi. Ular juda mayda, ya'ni 150-350 Åga teng bo'lib, asosan, erkin va endoplazmatik to'ring sirtida joylashgan holda uchraydi. Ribosomalar tarkibining 50% ribonuklein kislota (RNK) dan iborat. Ular yadro nazoratida, tarkibidagi RNK ishtirokida oqsil molekularini sentiz qiluvchi o'ziga xos "yig'ish konveyerlari" bo'lib xizmat qiladi. Hujayra sitoplazmasidagi har bir ribosoma alohida-alohida oqsil sentizlashi bilan birga, ular o'ntadan bo'lib va undan katta guruhlar (polisomalar)ga birikib, bu murakkab ishni bajaradi. Olimlarning hisobiga ko'ra, har bir ribosoma bir soatda o'z vaznidan ko'proq oqsil sentizlaydi. Ribosomalarda sentizlangan oqsil

endoplazmatik to'r kanallariga o'tadi, keyin u yerdan hujayraning barcha organoidlariga va yadrosiga o'tadi.



**8 - rasm. Ribosomalar va ularning hujayralarda joylashishi**

**Lizosomalar** - (grekcha so'z bo'lib, lizis - eritish, parchalash, soma - tanacha degan ma'nolarni anglatadi) sitoplazmada oziq moddalarni o'z tarkibidagi suyuqlik - fermentlar ishtirokida parchalash, ya'ni hazm qilish vazifasini bajaradi. Lizosomalarning o'lchami mitoxondriyalarga yaqin bo'lib, 1-3 mikronni tashkil etadi. Ularning ichki qismida unga yaqin har xil kislotalarning suvdagi eritmasi borligi aniqlangan.

Lizosomalarni barcha hayvonlar hujayrasi sitoplazmasining hamma qismida uchratish mumkin, O'simliklar hujayrasida bor-yo'qligi hali aniqlangan emas.



**9 - rasm. Lizosomalar tuzilishi**

**Sentrosoma** - (hujayra markazi) murakkab tuzilgan bo'lib, u sentriola deb ataladigan va uzunligi 150 millimikron keladigan ikkita silindrsimon tanachadan va ularning atrofini doira shaklida o'rab olgan sentrosferadan iborat. Hujayra markazi barcha hayvonlar va ba'zi quyi o'simliklar hujayrasida uchraydi. U hujayraning bo'linishida katta rol o'ynaydi. Hujayra bo'linish davrida (mitozning profaza bosqichi oxirida) u ikkiga bo'linib, hujayraning qutblariga tarqaladi va ulardan



axromatin (kimyoviy buyoqlarda bo'yalmaydigan) iplari hosil bo'ladi. Sitoplazmaning kimyoviy tarkibi juda murakkab bo'lib, oddiy va murakkab oqsillardan, ribonuklein kislota (RNK), uglevodlar va lipidlar (moysimon moddalar) dan iborat.

Sitoplazmaning tarkibida oddiy oqsillardan gistonlar, albuminlar, globulinlar bo'ladi. Murakkab oqsillar oddiy oqsillarning lipididir, uglevodlar, nuklein kislotalar bilan hosil qilgan birikmalari (lipoproteidlar, glyukoproteidlar, nukleoproteidlar va hokazo.lar)-dir.

Oqsillar 20 xil aminokislotalarning o'zaro birikishidan tashkil topadi. Oqsil molekulasi ana shu aminokislotalar bir necha o'n va yuzlab, hatto undan ko'p marta takrorlanib, bir chiziqda polipeptid zanjir shaklida birikib joylashishidan vujudga keladi.

O'simliklar bilan hayvonlar hujayrasi sitoplazmasidagi kimyoviy elementlar tarkibiga ko'ra, bir-biriga yaqin. Ularda ko'proq kislorod (65-75%), ko'mir (15-18%), vodorod (8-10%), azot (1,5-3,0%), ozroq miqdorda kaliy (0,15-0,4%), oltingugurt (0,15-0,2%) fosfor (0,2-1,0%), xlor (0,05-0,1%), magniy (0,02-0,05%), natriy (0,02-0,03%), kalsiy (0,02-0,03%), temir (0,01-1,015%), rux, mis, yod, fluor va boshqa moddalar bo'ladi. Hujayralar tarkibida Mendeleyev davriy sistemasidagi 104 elementdan 60 ga yaqini borligi aniqlangan.

Sitoplazma tarkibida juda ko'p fermentlar bo'lib, ular asosan sitoplazmaning strukto'ra elementlarida to'planadi. Fermentlarning murakkab tizimi tirik hujayralarda cheksiz ko'p kimyoviy reaksiyalar sodir bo'lishiga imkon yaratadi. Bulardan tashqari, sitoplazma tarkibida mineral tuzlar va ba'zi bir boshqa moddalar (vitaminlar) bo'ladi. Sitoplazmaning tarkibi taxminan: 75-85% suv, 10-20 % oqsillar, 2-3% lipidlar, 1-2% uglevodlar, 1-2% nuklein kislotalar, 1 % ga yaqin mineral tuzlardan va bir qancha boshqa moddalardan iborat.

**Yadro** - o'simliklar bilan hayvonlar hujayrasining doimiy va muhim qismidir. Yadro irsiy belgilarning nasidan-naslga berilishida va hujayrada oqsil moddalar sentizlanishida asosiy rol o'ynaydi. Hujayraning nafas olishi ham yadro nazorati ostida amalga oshadi.

To'qimalar va organlar hujayraning bo'linishi hisobiga o'sadi va rivojlanadi. Yosh embrion to'qimalarda hujayra ayniqsa juda tez bo'linadi. Yadro bo'lingandan so'ng hujayra bo'linadi.

Yadroning katta-kichikligi va shakli hujayralarning shakliga ko'proq bog'liq bo'ladi. Odatda, yumaloq (masalan, parenxima) hujayralarning yadrosi yumaloq, cho'ziq (masalan, prozenxima) hujayralarning yadrosi cho'zinchoq bo'ladi. O'simliklar hujayrasi yadrosining diametri o'rta hisobda 10-30 mikron, quyi o'simliklar hujayrasiniki maydaroq bo'ladi. Yadroning o'lchami doimiy bo'lmay, tashqi sharoitga, hujayraning fiziologik holatiga, yoshiga, oziqlanishi va boshqalarga ko'ra o'zgarib turadi.

Yadro bilan sitoplazma o'lchamining nisbatini o'rganish shuni ko'rsatadiki, ma'lum hajmdagi yadro moddasiga ma'lum hajmdagi sitoplazma to'g'ri kelar ekan. Bu nisbat yadro-plazma munosabati deyilib, u yadro va sitoplazma massasi o'rtasidagi tenglikdan iborat. Bu tenglik turg'un bo'lmay, har xil hayot sharoiti (ochlik, temperato'ra rejimining o'zgarishi va hokazolar), sun'iy faktorlar (masalan: radioaktiv nurlar) ta'sirida o'zgarib turadi.

Ko'pchilik hujayralarning yadrosi bitta bo'ladi. Lekin yadrosi 2-3 ta va hatto bir nechta bo'ladigan hujayralar ham bor. Bunday hujayralar ko'p yadroli hujayralar deb ataladi. Ular bir hujayrali organizmlar orasida hamda umurtqali hayvonlarning jigari va halqumida uchraydi.

Hujayra yadrosi ichidagi xromatik iplari, yadro shirasi (karioplazma - bir jinsli yarim suyuq modda), yadrocha va yadro qobig'i (karioteka) uning asosiy morfologik elementlari hisoblanadi.

Yadro qobig'i yadroni sitoplazmadan ajratib tuadi. U ikki qavatdan: tashqi va ichki qavatlardan tuzilgan bo'lib, uning ko'p joyi teshikdir. Bu teshiklar juda mayda bo'lib, har birining diametri qariyb 100 Å-ga teng. Sitoplazmadagi turli moddalar, masalan, oqsillar qobiq teshiklari orqali yadroga o'tadi, yadrodagi moddalar esa sitoplazmaga chiqadi. Shunday qilib, yadro qobig'ining teshiklari orqali sitoplazma bilan yadro o'rtasida moddalar almashinib turadi. Hujayra bo'linishida

yadro shirasida joylashgan xromatin iplaridan xromosomalar hosil bo'ladi. Xromosomalar pishiq, cho'ziq yoki ipsimon tuzilgan bo'lib, faqat hujayralar bo'linishi vaqtida bo'yoqlar ta'sirida ularning shaklini yaxshi ko'rish mumkin.

Yadro bo'linishigacha bo'lgan (interfaza holatida maxsus bo'yoqlar bilan bo'yalganda xromosomalar nozik to'qimalar shaklida ko'rinadi). Ular yadroning eng muhim qismi bo'lib, organizmning o'ziga xos barcha belgilari shu xromosomalar orqali nasldan-naslga beriladi. Ko'p hujayrali va bir hujayrali organizmlarning har birida xromosomalarning faqat o'sha to'rga xos bo'lgan muayyan yig'indisi (nabori) bo'ladi. O'simliklar bilan hayvonlar hujayrasining yadrosida oqsillar, nuklein kislotalar, lipidlar, fermentlar va mineral (asosan, fosforli, kalsiyli va magniyli) tuzlar borligi aniqlangan. Yadro tarkibiga, asosan, oddiy va murakkab oqsillar kiradi. Oddiy oqsillar ikki xil; asosli (gistonlar va protaminlar) va kislotali (globulinlar, oqsil qoldiqlari) bo'ladi. Murakkab oqsillar oddiy oqsillarning nuklein kislotalar (nukleoproteidlar, nukleogistonlar) bilan hosil qilgan birikmasidir.

Yadroning asosiy kimyoviy komponenti dezoksiribonuklein kislota - DNK-dir.

U xromosoma tarkibida uchraydi. DNK tufayli - genetik informatsiya nasldan-naslga beriladi. U ma'lum hujayra to'riga xos bo'lgan oqsil sentizini tartibga soladi.



10 - rasm. Hujayra yadrosini ochgan olim Robert Braun va yadroning hozirgi ko'rinishi



**Yadrocha** - yadro shirasi ichida joylashgan aksariyat yumaloq tanachalardir. Yadroda yadrochalar 1-3-tagacha va undan ortiq (suv-o'tlarda 100 tagacha, baliq, anfibiylar hujayrasida bir necha yuztagacha) bo'lib, kattaligi 150 Å keladi. Yadrochalarni yadro shirasidan ajratib turuvchi qobig'i bo'lmaydi. Tekshirishlardan ma'lum bo'lishicha, yadrocha moddasi nukleolonema ipakchalaridan iborat bo'lib, sitologlarning fikriga ko'ra, ular xromosomalarning shakllanishida ishtirok etar ekan. Nukleolonema o'z navbatida, eng sodda ipchalar - nukleonemalardan iborat bo'ladi. Ularning yo'g'onligi 80-100 Å keladi, hujayra bo'linishining profaza bosqichi oxirlarida yadrocha erib ketadi, telofazada esa yana paydo bo'ladi. Yadrochalar oqsil va RNK ga boy bo'lib, ularning sentizlanishida aktiv markaz hisoblanadi.

Yadrocha nukleoproteidlar sentizlanishida aktiv ishtirok etadi. Bir qator olimlarning fikriga ko'ra, yadrocha hujayrada RNK ning sentizlanishida asosiy rol o'ynaydi.

#### **Xromosomalarning morfologiyasi va ularning kimyoviy tarkibi**

Xromosomalarning yadroning doimiy elementidir. Xromosomalarning yadroda bo'lishini Flemminghayvonlarning bo'linayotgan hujayralarida, Strasburger o'simliklar hujayrasida aniqlaganlar. Bu tanachalar yaxshi bo'yalgani uchun nemis olimi Valdeyer ularni xromosomalalar deb atagan.

Har qaysi o'simlik yoki hayvon turining xromosomalari o'ziga xos morfologik xususiyatga ega bo'ladi.

Xromosomalarning umumiy morfologiyasi va sonini hujayra bo'linishining metafaza va anafaza bosqichlarida yaxshi ko'rish mumkin, chunki bu bosqichlarda ular bo'yiga ancha qisqargan va ro'yi-rost shakllangan bo'lib, ekvator tekisligida joylashadi. Hujayra xromosomalari shakliga ko'ra, bir-biridan farq qiladi.



11 - rasm. Xromosomaning ko'rinishi



2 - rasm. Xromosomalar tuzilishi

Aksariyat xromosomalar ipsimon yoki tayoqsimon ko'rinishda bo'lib, har birining o'rtasida ularni ikkiga bo'lib turuvchi qism - sentromera (lotincha sentrum-markaz, grekcha meros-qism so'zlaridan iborat) bo'ladi. Sentromera xromosomaning mexanikaviy markazi vazifasini bajaradi. Xromosomalar ana shu sentromeraning joylashishiga qarab asosan, quyidagi ko'rinishda bo'ladi.

1. Metasentrik, ya'ni teng yelkali xromosomalar. Ularda sentromera xromosomaning o'rta qismida joylashib, uni teng ikkiga ajratib turadi.



13 - rasm. Metasentrik xromosoma

2. Submetasentrik, ya'ni teng bo'lmagan yelkali xromosomalar. Ularda sentromera xromosomalarni bir-biriga teng bo'lmagan ikki qismga ajratib turadi.



14 - rasm. Submetasentrik xromosoma

3. Akrosentrik, ya'ni haddan tashqari noteng yelkali xromosomalar. Ularda sentromera xromosomaning uchiga yaqin qismida joylashib, uni haddan tashqari teng bo'lmagan qismlarga ajratadi.



15 - rasm. Akrosentrik xromosoma

Ba'zi organizmlarning xromosomalari uchida yumaloq shaklidagi tanachalar bo'lganligidan ular yo'ldoshli xromosomalar deb ataladi.



16 - rasm. Telosentrik xromosoma

Sentromeralar hujayra bo'linishida xromosomalarning yo'nalishini va qutblarga to'g'ri tarqalishini belgilaydi. Agar xromosomaning



sentromerali qismi ultrabinafsha nur bilan nurlantirilsa, uning yuqorida aytib o'tilgan xususiyatlari yo'qoladi. Ba'zi sabablarga ko'ra, xromosoma uzilib qolsa, vujudga kelgan sentromerasiz qismda sentromera tiklana olmaydi. Xromosomaning uzilib qolgan sentromerasiz bunday bo'lakchasi hujayraning bo'linishida qutblarga tarqala olmaydi. Ular ko'pincha yo'qolib ketadi. Agar bunday bo'lakchalar sentromerali xromosomaga yopishib qolsa saqlanadi. Sentromerada DNK bo'lib, u xromosomaning o'zini-o'zi vujudga keltiruvchi qismi hisoblanadi.

Xromosomalar strukturasi profazada shakllana boshlaydi. Profazaning boshlarida xromosomalar ipsimon shaklda bo'ladi. Bu iplarda to'q rangga bo'yaladigan donachalar, ya'ni xromonomeralarni ko'rish mumkin. Profaza bosqichining oxirida xromosomalar qisqarib, metafazada yo'g'onlashib qoladi. Profazada xromosomalarning uzunasiga qo'shaloqlanganligini (juft-juft bo'lganligini), ya'ni har bir xromosoma ikkita xromatidadan iborat ekanligini ko'rish mumkin. Bu xromatidalar kelgusi yosh xromosomalar bo'lib, bir-biridan ajralguncha, ya'ni anafazagacha bitta sentromeraga bog'lanib turadi.

### Xromosomalar xillari

Xromosomalarning har bir xromatidasi interfaza bosqichida xromonema ipchalaridan iborat ekanligi yorug'lik mikroskopida, har bir xromonema esa juda nozik elementar xromofibrill tolalaridan iborat ekanligi elektron mikroskopda aniqlangan. Xromosomalar aynan o'ziga o'xshash xromosoma vujudga keltirish (avtoreproduksiya) xususiyatiga ega. Shu tufayli ota-ona belgi va xususiyatlarining nasldan-naslga berilishi ta'minlanadi.

Hujayradagi barcha xromosomalar yig'indisi xromosomalar soni (yig'indisi) deyiladi. Xromosomalar soni doimiy bo'lib, o'simliklar bilan hayvonlar turining sistematik belgisi hisoblanadi.

Somatik hujayralardagi xromosomalar soni kariotip deyiladi. Har bir turning xromosomalar soni bir-biridan farq qiladi, ba'zi turlarda xromosomalar uzun bo'lsa, boshqalarda kalta bo'ladi. Har bir

organizmning somatik hujayralarida xromosomalar soni uning yetilgan jinsiy hujayralaridagiga nisbatan ikki barobar ko'p bo'ladi. Somatik hujayralardagi ikki hissa ko'p xromosomalar soni juft, ya'ni diploid deb ataladi va  $2n$  bilan ifodalanadi. Yetilgan jinsiy hujayralardagi ikki hissa kam xromosomalar soni toq, yani gaploid deb ataladi va  $n$  harfi bilan ifodalanadi. Quyida xromosomalar soni diploid bo'lgan ba'zi bir hayvonlar misol qilib keltirilgan.

### 8 - jadval

Turli tipdagi organizmlarda xromosomalar soni

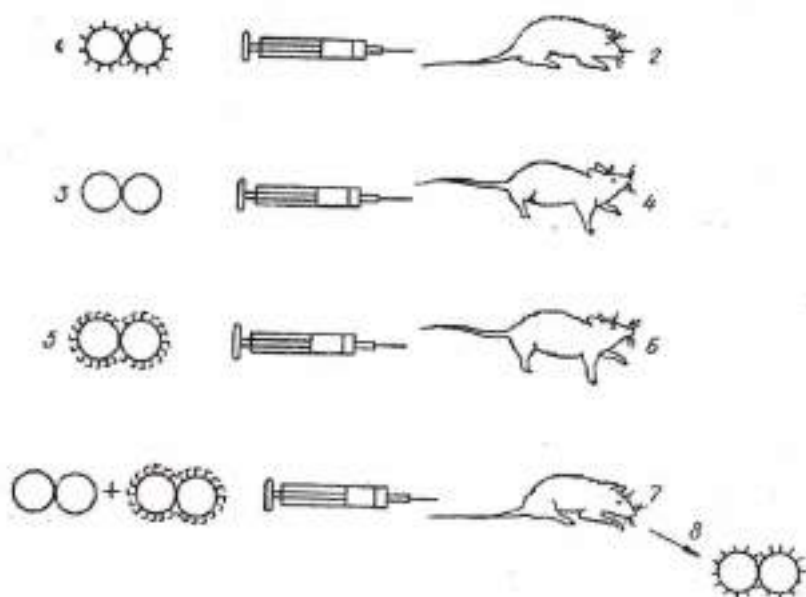
|                            |        |                  |    |
|----------------------------|--------|------------------|----|
| Yomg'ir chuvalchangi       | 36     | It               | 78 |
| Suv qisqichbaqasi          | 116    | Tulki            | 38 |
| Suvarak                    | 48     | Mushuk           | 38 |
| Ipak qurti                 | 28, 56 | Qoramol          | 60 |
| Asalari                    | 16, 32 | Xonaki echki     | 60 |
| Meva pashshasi (drozofila) | 8      | Xonaki qo'y      | 54 |
| Sazan                      | 104    | Yovvoyi cho'chqa | 40 |
| Olabug'a                   | 28     | Esha k           | 64 |
| Kabutar                    | 80     | Ot               | 66 |
| Xonaki tovuqlar            | 78     | Shimpanze        | 48 |
| Quyvon                     | 44     | Odam             | 46 |

### Hayvon va o'simliklar kariotipi

Diploid sondagi xromosomalar ota va ona organizmlarning gaploid sondagi xromosomalarining qo'shilishi (urug'lanishi) natijasida vujudga keladi. Bunday xromosomalar gomologik (o'xshash) xromosomalar deb ataladi. Odatda, gomologik xromosomalar morfologik jihatdan bir-biridan farq qilmaydi. Tezkor sentrifuga usuli xromosomalarining kimyoviy tarkibini aniqlashga

imkon berdi. Buning natijasida xromosomalardan tozalangan xromatin ajratib olindi. Kimyoviy analizlar natijasida xromatin DNK, RNK va ular bilan bog'liq bo'lgan oqsillardan, ko'proq gistonlardan, so'ngra lizin va organinlardan iborat ekanligi aniqlandi. Har xil o'simliklar bilan hayvonlar hujayrasining tozalangan xromatinida oqsil-gistonlarning DNK ga bo'lgan nisbati taxminan 1 ga teng bo'ladi.

Genetikada sitologik va duragaylash tekshirish usullaridan foydalanib, irsiyatning moddiy asosi xromosomlar ekanligi isbotlandi. Xromosomalarning ayrim qismlari - lokuslari organizmdagi belgi va xususiyatlarning rivojlanishini ta'miniydi.



**17 - rasm. Tirik sichqonlarda bakteriyalar transformatsiyasi (F. Griffiths)**

Genetiklar irsiyat birligi nima degan savolga uzoq vaqtgacha aniq javob bera olmadilar. Ularning ko'pchiligi irsiyatning asosi oqsil deb



tushuntirib keldi. Ammo keyinroq, irsiyatning asosi oqsil emas, balki nuklein kislotalar ekanligi isbotlandi.

Organizmlar belgi va xususiyatlarining nasldan-naslga berilishida nuklein kislotalar muhim ahamiyatga ega ekanligini 1928 yilda angliyalik bakteriolog F.Griffitis, keyinchalik - 1944 yilda amerikalik mikrobiolog-genetik O.Eyveri va shogirdlari bakteriyalar ustida olib borgan tajribalarida aniqladilar.

O'pka shamollashiga sabab bo'ladigan pnevmokokk bakteriyalarining ikki xili: kapsulali va kapsulasiz shakli bo'lib, kapsulali shakli polisaharidli qobiqdan iborat; U ko'pgina sut emizuvchilarda og'ir pnevmoniya kasalligini qo'zg'atadi; kapsulasiz shakli esa bunday zarar keltirmaydi.

Griffitis tajribalarida kapsulali bakteriyalar sichqonlar tanasiga kiritilganda, ular kasallangan: kapsulasiz bakteriyalar kiritilganda esa ular sog'lomligicha qolgan. Qizdirish yo'li bilan nobud qilingan kapsulali bakteriyalar sichqonlar tanasiga kiritilganda ham ular sog'lom qolgan. Biroq nobud qilingan kapsulali va kapsulasiz bakteriyalar ajratilib, so'ng yuborilganda ular pnevmoniyadan nobud bo'la boshlaydi. Kasallangan sichqonlarda esa tirik pnevmokokklar borligi aniqlangan. Bunga sabab shuki, kapsulasiz va zararlangan kapsulali bakteriyalarning o'zaro ta'siri natijasida zararlangan kapsulali bakteriyalar o'z xususiyatini tiklab oladi. Bu transformatsiya hodisasi bo'lib, bir hujayra xususiyatlarining boshqa hujayraga o'tishi natijasida sodir bo'ladi.

Bakteriofaglarining ko'payishi ham organizm belgilarining nasldan-naslga berilishida nuklein kislotalarning ahamiyatini tushuntirishga yordam beradi. Bakteriofaglar, ya'ni faglar viruslar bo'lib, ular bakteriyalarni nobud qiladi. Hozirgi vaqtda ko'p turdagi bakteriyalarga qarshi tura oladigan bakteriofaglar topilgan. Bakteriofag oqsilli qobiq va uning ichida joylashgan DNK zanjiridan iborat bo'ladi. Ko'payishda u bakteriya tanasiga yopishib olib, unga o'zining DNK sini yuboradi, oqsilli qobiq esa tashqarida qoladi. Bakteriya ichiga kirib olgan bakteriofagning DNKsi o'z-o'zidan

ko'payadi. DNK iplari atrofida esa shu bakteriofagga xos bo'lgan oqsilli qobiq hosil bo'lib natijada yangi bakteriofaglar vujudga keladi. Bu hodisadan irsiyat oqsilga emas, balki DNKga bog'liq ekanligini ko'rish mumkin.

Ba'zan bakteriofagning DNKsi hujayra ichiga kirib, uning xromosomasiga yopishib olishi va uzoq vaqtgacha bakteriya xromosomasi bilan birga bo'linib yurishi mumkin. Sharoit o'zgarishi bilan fag bo'linadi va oqibatda bakteriya nobud bo'ladi. Ba'zi faglar ko'payishi vaqtida bakteriya xromosomasining kichikroq bo'lakchasini o'ziga biriktirib olib, boshqa hujayraga olib o'tishi mumkin. Bu hodisaga transduksiya deyiladi. Buning natijasida keyingi avlodning genotipi o'zgarishi mumkin.

Yuqorida bayon etilgan hodisalar DNKning organizm belgilarining nasldan-naslga berilishidagi muhim genetik rolini tasdiqlaydi.

### **Hujayralarning bo'linishi**

#### **Hujayralarning mitoz bo'linishi**

Organizmning o'sishi, rivojlanishi va ko'payishi yangi hujayralarning paydo bo'lishi bilan bog'liq. Shaxsiy taraqqiyotda doimo eski hujayralar yemirilib yangi hujayralar hosil bo'lib turadi. Hujayralar asosan ikki xil: mitoz yoki kariokinez va meyoza yo'li bilan bo'linadi.

**Mitoz.** Mitoz hayvonlar va o'simliklar hujayralarining birdan-bir to'la sifatli bo'linish usulidir. Bunda bitta ona hujayradan ikkita qiz hujayra hosil bo'lib, ularning yadrosi va sitoplazmasi o'xshash bo'ladi. Qiz hujayralar xromosomalarning juft yoki diploid to'plamiga ega.

Mitoz bo'linish ketma-ket o'tayotgan to'rtta faza: profaza, metafaza, anafaza va telofazadan iboratdir.

Hujayra ikki marta ketma-ket bo'linishi orasidagi davrga interfaza deyiladi. Bu davrda hujayra tinch holatda ko'rinish, yadro nozik ipchalardan iborat to'r shaklida bo'ladi. Interfazada hujayra bo'linishiga tayyorgarlik ko'riladi. Hujayrada o'sish va rivojlanish

uchun zarur bo'lgan moddalar sentiz bo'ladi va to'planadi. DNK sentiz bo'lib, xromosomalar ikkilanadi.

Hujayraning bir bo'linishidan ikkinchi bo'linishigacha o'tgan davrdagi jarayonlar yig'indisiga mitotik sikl yoki hujayra sikli deyiladi.

Hujayra sikli to'rt davrga bo'linadi:

**1. Prosintetik davr (Q1)** - Bu mitozdan keyingi davr bo'lib, bunda DNK sentizi boshlanmaydi.

**2. Sintetik davr (S)** - Bu davrda DNK sentiz bo'lib, uning soni ikki hissa ortadi, ya'ni reduplikatsiya ro'y beradi va xromosomalar tuzulishi ikkilanadi.

**3. Postsintetik davr (Q2)** - yoki DNK sentizidan keyingi davr. Bu davrda xromosomalar qisqarib, zichlashadi va mitozga tayyorgarlik boshlanadi.

**4. Mitoz davri (M)** - ya'ni hujayra bo'linishi yuz beradi. Birinchi uchta davr interfazada ro'y beradi. Hujayra sikli har xil hujayralarda har xil davom etishi, ya'ni 1-2 soatdan bir necha yuz soatgacha davom etishi mumkin. Bu radioaktiv izotoplardan foydalanib o'tkazilgan tajribalarda aniqlangan.

Mitozning birinchi fazasi profazada sitoplazma va yadroda murakkab o'zgarishlar yuz beradi.

**Profazada** - sitoplazmaning tarangligi kuchayib, hujayra dumaloq shaklga kiradi. Yadroda ko'zga ilinmaydigan ipsimon to'rlar zichlashib, ingichka xromosoma iplariga aylanadi. Ularning har biri ikkinchisining atrofiga o'ralib olgan ikkita xromatiddan iborat. Bu fazada xromosomalar asta-sekin qisqarib, yo'g'onlashadi. Natijada ipsimon xromosomalar kalta tayoqcha holiga o'tib, yadro pardasi erishi natijasida sitoplazmaga chiqadi.

**Metafazada** - xromosomalar bo'linayotgan hujayraning ekvator zonasida bo'ladi. Shu vaqtda har bir xromosomaning ikki xromatidi bir-biridan ajralib, faqat sentromeralari bilan bog'lanib turganligi ko'rinadi. Bu fazada sentrosomadagi sentriolalarning harakati natijasida ular orasida axromatin ipchalarining shakllanishi kuzatiladi



va ular ikki guruhga bo'linib, biri - hujayraning bir qutibiga, ikkinchisi ikkinchi qutibiga tortiladi. Ikki qutbga o'tib olgan sentriolalar orasida bir-birini bog'lovchi axromatin ipchalari xromosomalarning sentromerasiga perpendikulyar ravishda tutashadi.

*Anafazada*- juda muhim jarayon boradi, qiz hujayralar o'rtasida genetik material teng taqsimlanadi. Bu narsa hujayraning qarama-qarshi qutibida juft xromatidlarning ajralishi bilan yuzaga keladi. Shu paytdan boshlab shu xromatidlarni qiz hujayralarning xromosomalari deb qarash mumkin.

*Telofazada* - xromosomalar qarama-qarshi qutblarda to'planib, ulardan qiz hujayralarning yadrosi hosil bo'ladi. Sitoplazma o'rtasida to'siq paydo bo'lib, hujayra ikki qiz hujayraga bo'linadi. Bu paytda xromosomalar ingichka ipsimon holatga o'tib, ko'zga ko'rinmaydi.

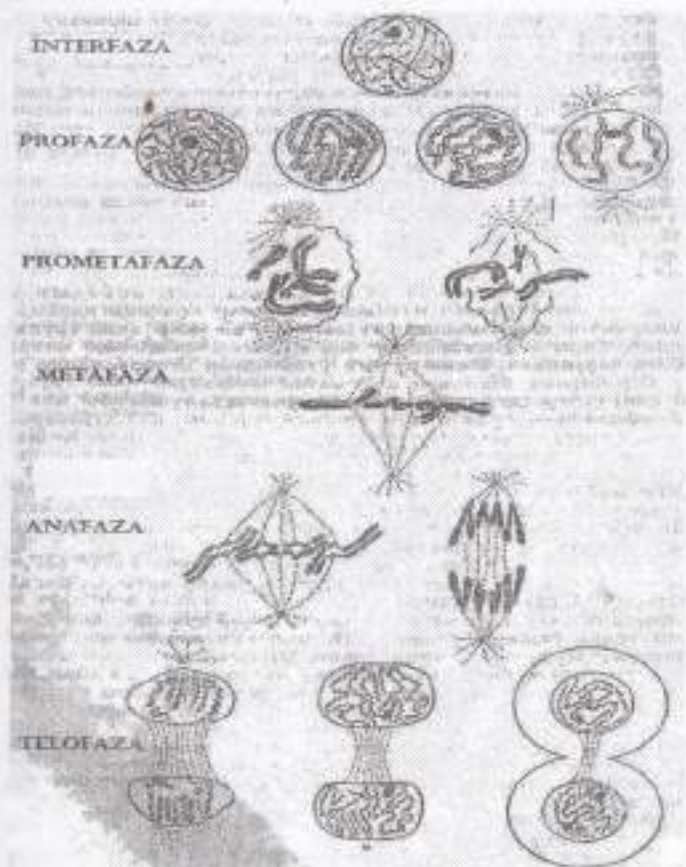


**18 - rasm. Hujayraning mitoz bo'linishi**

Mitoz bo'linish natijasida har bir qiz hujayra ona hujayradan to'liq o'xshash bo'lgan DNK molekulalarini va xromosomalarning juft to'plamini oladi. Shunday qilib mitoz bo'linish natijasida bitta hujayradan ikkita qiz hujayra hosil bo'ladi. Ikkala qiz hujayradagi

xromosomalar soni bir xilda bo'lib, ona hujayra xromosomolari soniga teng bo'ladi.

Mitoz davrlari profaza umimiy davrining 0,60% vaqtini, metofaza 0,05% vaqtini, anafaza 0,052% va telofaza 0,030% vaqtini o'z ichiga oladi. Mitoz odatda 30 minutdan 3 soatgacha davom etishi mumkin. Hujayra sikli esa 1 -100 soatgacha davom etishi mumkin. Hayvonlar tinch yotganda va uxlaganda hujayralarning bo'linishi tezlashadi.



19 - rasm. Hayvonlar hujayrasining mitoz bo'linishi

### Hujaralarning meyoz bo'linishi

Mitozning har xil vaqtda bo'lishi to'qimalar turiga, organizmning fiziologik holatiga, tashqi sharoitga bog'liq bo'ladi. Jinsiy hujayralar meyoz usulda ko'payib, bunda gaploid xromosomalar to'plami hosil bo'ladi. "Meyoz" grekcha - "meyozis" so'zidan olingan bo'lib, kamayish degan ma'noni anglatadi. Meyoz jinsiy hujayralar yetilayotgan davrda bo'lib o'tadi. Bu jarayon ikki bosqichdan iborat. Birinchi bo'linishda xromosomalar soni ikki marta kamayadi bunga reduksion bo'linish deyiladi. Ikkinchi bo'linish mitoz bo'linishiga o'xshash bo'lib, unga ekvatsion bo'linish deyiladi.

Meyozning reduksion bo'linishiga profaza I dan telofaza I gacha bo'lgan davrlar yadro o'zgarishlariga ta'luqlidir. So'ngra hujayra interkinez - ikki bo'linish orasidagi holat orqali ikkinchi ekvatsion bo'linishga o'tadi. Ekvatsion bo'linish profaza II dan telofaza II gacha davom etadi.

Meyozdagi birinchi bo'linish profaza yadroning xromosoma apparatida bo'lib o'tadigan murakkab jarayonlarga bog'liq bo'lib, besh stadiyaga bo'linadi.

*Leptonema fazasi* - yadroning kattalashuvi bilan xarakterlanadi. Yadroda xromosomalarning diploid to'plami yaxshi ko'rinib turadi. Xromosomalar ipsimon va uzun bo'lib ularning har biri ikki xromatin ipchalardan iborat xromonemalardan tashkil topgan.

*Zigonema fazasida* xromosomalar bir-biriga yaqinlashadi va o'zaro birikadi, ya'ni konyugatsiya ro'y beradi. Bunda faqat gomologik xromosomalarгина konyugatsiyalashadi. Konyugatsiyalashgan xromosomalar o'rtasida irsiy material ya'ni genlar va qismlar almashishi ro'y beradi. Bu hodisaga krossingover deyiladi.

*Paxinema fazasi* - juda uzoq davom etadi. Bu 3- stadiyada konyugatsiya bo'lgan xromosomalar bir-biriga zich taqaladi va yo'g'onlashadi. Birlashgan gomologik xromosomalar to'rtta xromatiddan tashkil topadi, bunga tetrada deyiladi. Bu stadiyada xromosomalar yaxshi ko'rinadi.



To'rtinchi stadiya - diplonemada itaruvchi kuchlar paydo bo'ladi, ya'ni xromosomalar ichki tomoni bo'ylab bir-biridan ajrala boshlaydi. Ajralish keyinchalik sentromeralar qismida boshlanadi. Mana shu paytda genetika uchun muhim ahamiyatga ega bo'lgan xromosomalar chalkashuvi ya'ni krossingover hodisasi yuz beradi.

Beshinchi stadiya - diakinezda xromosomalar spiral holatga o'tadi va eng ko'p yo'g'onlashgan davri bo'ladi.

9 - jadval

**Meyozning ikki bo'linishi va uning fazalari**

|            |             |
|------------|-------------|
| Interfaza  | Interkinez  |
| Profaza I  | Profaza II  |
| Leptonema  | _____       |
| Zigonema   | _____       |
| Paxinema   | _____       |
| Diplonema  | _____       |
| Diakinez   | _____       |
| Metafaza I | Metafaza II |
| Anafaza I  | Anafaza II  |
| Telofaza I | Telofaza II |

**Metafaza** -I da yadro qobig'i erib sitoplazmada to'rtta xromatiddan iborat bo'lgan juft xromosomalar bo'ladi. Mana shu juft xromosomalar hujayraning ekvator tekisligidan joy oladi.

**Anafaza** - I da juft xromosomalar hujayra qutblariga tarqaladi, unda gaploid xromosomalar to'plami hosil bo'ladi. Qisqa telofaza I dan keyin ikkinchi bo'linish boshlanadi, ya'ni I telofazada qiz hujayralarning yadrolari hosil bo'ladi.

Meyozning ikki bo'linishi ekvatsion bo'linish bo'lib mitozga o'xshaydi. Meyozning ikki bo'linishi orasidagi faza interkinez uzoq davom etmaydi. Bu fazada har bir xromosoma qo'sh xromatidlardan tashkil topadi.

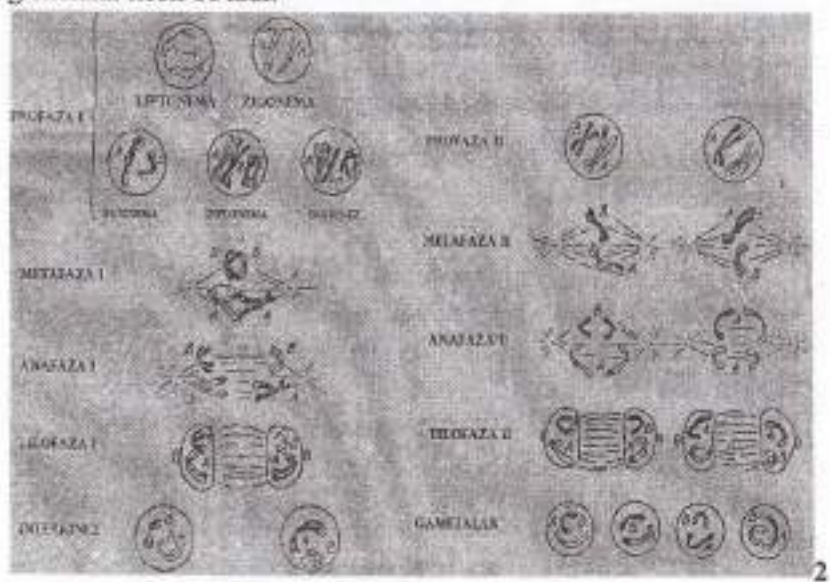
**Profaza II** - mitoz bo'linishning profaza bosqichidan farq qilmaydi. Metafaza II da xromosomalar o'z sentromeralari bilan hujayra ekvatorida joylashadi. Anafaza II da sentromeralar bo'linadi va har bir xromatid alohida xromosoma bo'lib qoladi, unga monada deyiladi. Telofaza II da xromosomalar hujayra qutblariga tarqalib hujayra ikkiga bo'linadi.

Shunday qilib, meyoz bo'linishda har bir hujayra ikki marta ketma-ket bo'linib xromosomalar soni ikki marta kamaygan to'rtta hujayra hosil qiladi. Meyozda uchta muhim jarayon amalga oshadi:

1. Xromosomalar soni ikki marta kamayadi, ya'ni gaploid to'plamdagi xromosomalarga ega bo'lgan hujayralar kelib chiqadi.

2. Xromosomalar chalkashuvi - krossingover yuz beradi, ya'ni gomologik xromosomalar o'z qismlari bilan almashadilar.

3. Xromosomalarning erkin holda kombinatsiyalanishi ro'y beradi, ya'ni ota yoki onadan olingan xromosomalarning tasodifiy kombinatsiyalanishi natijasida har xil genetik xususiyatga ega bo'lgan gametalar hosil bo'ladi.



0 - rasm. Meyoz bo'linishi va uning fazalari

### Jinsiy hujayralarning yetilishi – gametogenez

Jinsiy ko'payish hayvon va o'simliklar dunyosining hamma turlari uchun xos xususiyatdir. Uning muhim xossaligidan biri ikki individ - ota va ona ishtirokida nasl paydo bo'ladi va shu sababdan yangi organizm ikki yoqlama irsiyatga ega bo'ladi. Jinsiy ko'payishda jinsiy hujayra yoki gametalarning hosil bo'lishi har bir organizm uchun xos xususiyatdir. Ko'p hujayrali hayvon va o'simliklarda jinsiy hujayralar maxsus organlarda (jinsiy bezlarda) hosil bo'ladi. Urg'ochi organizm jinsiy bezlari - tuxumdonlarda gametalar yoki tuxum hujayralari, erkaklik jinsiy bezlari-urug'donlarda spermatozoid (urug') lar hosil bo'ladi. Tuxum hujayralari, odatda, dumaloq yoki oval shaklda bo'lib, urug' hujayraga qaraganda juda katta bo'ladi. Spermatozoid bosh, bo'yin va dum qismlardan iboratdir. Spermatozoid boshining asosiy qismini sitoplazma bilan o'ralgan yadro tashkil etadi. Spermatozoidlarning uzunligi hayvonlarda 55 dan 70 m (mikron), yo'g'onligi 1-2m gacha bo'ladi. Jinsiy hujayralarning ko'payishi gametogenezda asosan to'rt davrdan: ko'payish, o'sish, yetilish va shakllanish davridan iborat. Spermatozoidlarning yetilish jarayoniga spermatogenez va tuxum hujayralarning hosil bo'lish jarayoniga ovogenez deyiladi.

*Spermatogenez* - jinsiy hujayralarning ko'payish davrida urug'dondagi hujayralar dastavval mitoz yo'li bilan bo'linib spermatogoniylarni hosil qiladi. Bu davrda xromosomalar yig'indisi hali diploid sonda bo'ladi. Keyingi mitoz bo'linish natijasida spermatogoniylar birinchi tartib spermatotsitlarni hosil qiladi. Hujayralar o'sib yiriklashadi. Shundan keyin hujayralarning yetilish davri boshlanib, ular meyozi jarayonining reduksion bo'linishini boshidan kechiradi. Bu davrda birinchi tartib spermatotsitlardan gaploid sonli xromosomaga ega bo'lgan ikkinchi tartib spermatotsitlar hosil bo'ladi. Bunda xromosomalar soni yadroda ikki marta kamayadi.

Shundan keyin meyozi ikkinchi katta bo'linish davri - ekvatsion bo'linish boshlanadi, natijada ikkinchi tartib



spermatotsitlardan spermatidalar hosil bo'ladi. So'ngra spermatidalar o'sib, yetilib va shakllanib spermatozoidlarga aylanadi. Shunday qilib bir diploid xromosomal hujayraning ikki marta ketma-ket bo'linishi natijasida to'rtta gaploid sondagi xromosomaga ega bo'lgan spermatozoidlar hosil bo'ladi.

Spermatidaning markazida joylashgan yadro, spermatozoidning bosh qismini va shu bilan uning yadrosini tashkil etadi, sitoplazmasi esa dum qismini va sitoplazmasini tashkil etadi. Spermatozoidlarning bo'yi va o'rta qismida sentrosoma va mitoxondriyalar joylashadi. Har bir organizm o'ziga xos bo'lgan spermatozoidni ishlab chiqadi. Qishloq xo'jalik hayvonlari spermatozoidlarining bo'yi 55-70 mikrongacha, yo'g'onligi esa 1-2 mikrongacha bo'ladi. Sut emizuvchi hayvonlarda tuxum hujayra ularning kuyikish davrida hosil bo'ladi. Tuxum hujayra maxsus parda-follikula ichida rivojlanadi. Follikula yetilib yorilgandan so'ng tuxum hujayra tuxumdondan tuxum yo'lga tushadi va urug'lanish uchun shu yerda spermatozoidlarni kutadi.

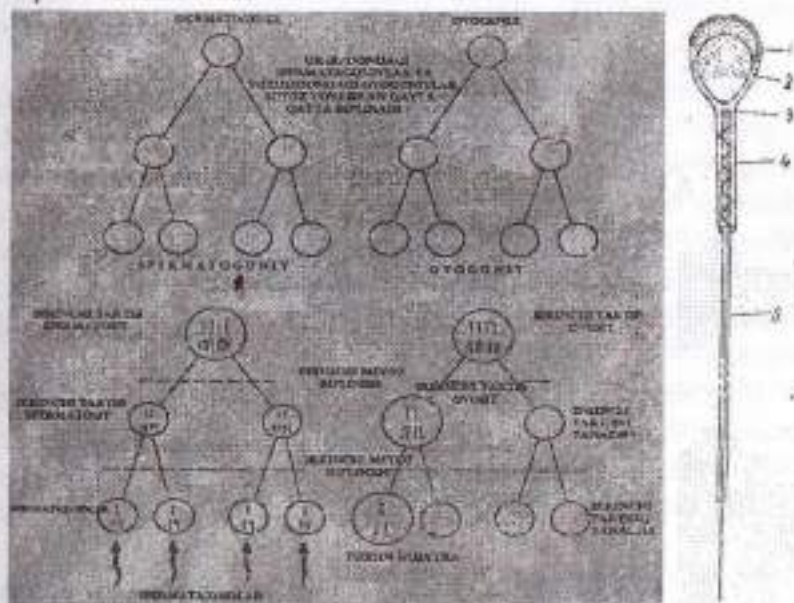
#### **Tuxum hujaraning otalanishi-urug'lanish**

Jinsiy hujayralar gameta, urug'langan tuxum hujayra zigota yoki murtak deb ataladi.

Urug'lanish yuqori tabaqali organizmlarda, xususan sut emizuvchilarda tuxum hujayra yetilgandan keyin ro'y beradi. Spermatozoidlarda gialuronidaza fermenti bo'lib, bu tuxum hujayraning qobig'ini yemirishga va boshqa spermatozoidlarning tuxumga kirishi uchun xizmat qiladi. Sut emizuvchilarning ayrimlari polisperm urug'lanish xarakteriga ega bo'lsalarda lekin tuxum hujayra yadrosi bilan bitta spermatozoid yadrosi qo'shiladi. Tuxum hujayraga spermatozoidlarning bosh qismi, ya'ni yadro joylashgan qismi kiradi. Tuxum hujayraga kirgan spermatozoid yadrosi kattalashib tuxum hujayra yadrosiga tenglashib so'ngra u bilan birikadi.

Urug'lanishda yangi genetik materialning spermatozoid yadrosi birikishidan tuxum hujayrada stimulyasiya ro'y beradi.

**Ovogenez** - urg'ochi organizmlarning tuxumdonidagi hujayralar ham dastavval mitoz bo'linib ovogoniylarni keltirib chiqaradi. Bunda ovogoniylar hali juda mayda bo'lib, ulardagi xromosomalar yig'indisi diploid sonda bo'ladi.



**21 - rasm.** Hayvonlarda spermatogenez va ovogenez jarayoni

Ovogoniylarning bo'linishidan birinchi tartib ovositlar kelib chiqadi. Ovositlar bo'linib o'sa boshlaydi. Ularning o'sishi uzoq davom etadi, chunki bu davrda ular o'zlari uchun zarur bo'lgan oziq moddalarni to'playdilar. O'sib yetilgan birinchi tartib ovositlar reduksion bo'linib, ikkita gaploid xromosomal hujayralarni hosil qiladi. Bulardan biri yirik - normal ikkinchi tartib ovositlarni hosil qilsa, ikkinchisi kichik-nonormal birinchi yo'naltiruvchi (qutbli) tanachani hosil qiladi. Keyinchalik meyoznning ikkinchi davri-ekvatsion bo'linishda ikkinchi tartib ovositdan yana bitta katta - normal va bitta kichik-nonormal ikkinchi yo'naltiruvchi (qutbli) tanacha hosil bo'ladi. Shuningdek, birinchi yo'naltiruvchi tanachalar

ham ikkiga bo'linib ikkita ikkinchi yo'naltiruvchi (qutbli) tanachalarni hosil qiladi. Bu tanachalarning sitoplazmasi bo'lmagani uchun ular yashash qobiliyatiga ega bo'lmaydi va keyinchalik yo'qolib ketadi.

Shunday qilib, birinchi tartib ovositlarning ikki marta ketma-ket bo'linishi natijasida bitta normal - tuxum hujayra va uchta yo'naltiruvchi tanacha hosil bo'ladi.

Urug'lanish natijasida ikkita gaploid xromosomali (ota va ona) hujayralar qo'shilib yangi organizm kurtagi zigotani hosil qiladi, bunda xromosomalar diploid to'plami tiklanadi. Urug'lanishda tanlash xususiyati ham mavjud, ya'ni har bir turga mansub urug' va tuxum hujayra o'z turiga xos bo'lgani bilan qo'shilishga harakat qiladi. Har xil turga mansub hayvonlar jinsiy hujayrasining qo'shilishi qiyin. Buning sababi turlarning mustaqil evolyutsion taraqqiyoti, ya'ni irsiyatidir.

Urug'lantirishda tanlash jarayoni Ch.Darvin fikricha har xil turlarning kelib chiqishida va ularning evolyutsiyasida muhim omil bo'lgan, ya'ni turlar o'zlarini sof holda saqlash uchun boshqa tur vakillari bilan urug'lanishda qatnashmagan, hatto ularga to'sqinlik qilgan.

Tar ichida urug'lanishda tanlashning yo'qligi muhim ahamiyatga ega bo'lib, kombinativ o'zgaruvchanlik uchun imkoniyat yaratgan va tashqi muhit sharoiti yaxshi moslashgan organizmlarni olishga yordam qilgan.

Faqatgina o'z-o'zidan urug'lanish yoki changlanish jarayoni bu holda qisman zarar keltirish yangi nozik organizmlarning paydo bo'lishiga olib kelishi mumkin. Shuning uchun uning oldini olish zarur.

### **Jinsiy ko'payish xillari**

Hayvon va o'simliklarning urug'lanib ko'payishiga amfimiksis, urug'lanmasdan ko'payishi apomiksis deb ataladi. Apomiksis ko'payishga: 1) partenogenez, 2) ginogenez, 3) androgenez ko'payish usullari kiradi.



**Partenogenez** - urug'lanmagan tuxum hujayradan zigota yoki murtakning rivojlanishidir. Bu usul bilan ko'payish XVIII asr o'rtalarida Shveysariya olimi Bonns tomonidan aniqlangan.

Partenogenez tabiiy va sun'iy bo'ladi. Tabiiy partenogenezda tuxum hujayra tashqi yoki ichki omillar ta'sirida bo'lina boshlaydi va ulardan normal zigota (murtak) rivojlanadi. Bu usul ko'pgina o'simliklar, qurtlar, qisqichbaqasimonlar va hasharotlar uchun xosdir. Tabiiy partenogenez qurbaqalarda ham aniqlangan. Sun'iy partenogenez tajriba yo'li bilan urug'lanmagan tuxum hujayrani aktivlashtirish orqali olinadi. Bunda yuqori temperatura, kislotalar, rentgen nurlarini qo'llash mumkin. Sun'iy partenogenezni birinchi marta rus zoologi A.Tixomirov 1895 yilda ipak qurti tuxumida hosil qilgan. Sun'iy partenogenez suv o'tlari, zamburug'lar va ba'zi o'simliklarda, shuningdek, hayvonlardan esa qurbaqa va quyonda hosil qilingan. Partenogenez gaploid yoki diploid bo'lishi mumkin.

Gaploid partenogenezda zigota meyoza bo'linishdan o'tgan tuxum hujayradan rivojlanadi, unda xromosomalar to'plami toq yoki gaploid bo'ladi.

Odatda, bunday zigotadan erkak jins rivojlanadi (asalarilar, kanalar). Shu usul yordamida erkak asalari hosil bo'ladi. Ona asalari ikki xil urug'langan va urug'lanmasdan tuxum qo'yadi. Urug'lanmagan tuxum hujayradan erkak asalari hosil bo'lib, ular gaploid xromosomalar to'plamiga ega bo'ladi. Urug'langan tuxum hujayradan ona asalari va ishchi asalarilar yetishib chiqadi. Ular diploid xromosom to'plamiga ega bo'ladi. Kanalarda ham urug'lanmagan tuxum hujayraning rivojlanishidan erkak kanalar kelib chiqadi.

O'simliklarda esa gaploid partenogenez murtak gaploid tuxum hujayradan yoki boshqa gaploid hujayralardan hosil bo'ladi. Murtak xaltachasining tuxum hujayradan boshqa hujayralar hisobiga rivojlanishiga apogamiya deyiladi. Bunday o'simliklar gaploid xromosomal bo'lib, mayda bargli va pushtsiz bo'lib yetishadi.

Gaploid o'simliklarda pushtdorlikni tiklash usullari ham yaratilgan. Bu o'simliklar seleksiyasida katta ahamiyatga ega. Diploid

partenogenezda zigota meyozi bo'linmagan yoki meyozni o'tgan ikki gaploid yadroning o'zaro qo'shilishidan hosil bo'lgan hujayradan paydo bo'ladi, ya'ni bunda zigota juft yoki diploid xromosomalar to'plamiga ega bo'ladi.

Diploid partenogenez past tabaqa hayvonlarda ko'p uchraydi. (dafniya, shira va boshqalar). Issiq ko'klam va yoz oylarida ular partenogenetik usul bilan ko'payib, faqat urg'ochi organizmlarni yetishtiradi. Sharoit birmuncha yomonlashganda (temperatura pasayganda, oziq yetishmaganda) ular gaploid tuxum hujayralarni qo'ya boshlaydilar. Bu tuxumlardan erkak organizmlar yetiladi va jinsiy ko'payish boshlanib tuxum hujayralar urug'lanib, zigota hosil qiladi. Diploid partenogenez yuqori tabaqali hayvonlarda baliqlar, amfibiyalar, sudraluvchilar, parrandalar va sut emizuvchilarda juda kam uchraydi. Bu usuldan olingan avlod ona organizmga juda o'xshash bo'ladi.

*Ginogenez* - ayrim hayvonlarda hayotchan va jinsiy yetilgan organizmlarning hosil bo'lishi tuxum hujayraga boshqa uzoq turdagi hayvonlar spermatozoidlarining kirishi bilan bog'liq bo'ladi. Tuxum hujayraga kirgan spermatozoid yadrosi tuxum hujayra yadrosi bilan qo'shilmaydi, urug'lanish ro'y bermaydi va spermatozoid yemiriladi. Bunda spermatozoid tuxum hujayrani aktivlashtirib, uni rivojlanishiga olib keladi, lekin o'zi qatnashmaydi. Bunga yolg'on urug'lanish deyiladi. Ginogenez kumushsimon karas balig'ida, ba'zi tirik tug'uvchi baliq va qurtlarda, o'simliklarda uchraydi. Ginogenez tabiiy va sun'iy bo'lishi mumkin. Spermatozoidlarga rentgen nurlari, yuqori temperatura yoki ximikatlarning ta'siri qildirib tuxum hujayraga qo'shib sun'iy ginogenezni hosil qilish mumkin. Bunda spermatozoid yadrolari nobud bo'ladi, biroq uning tuxum hujayraga ko'rsatadigan tezlashtiruvchi ta'siri saqlanadi. Ginogenezda ham partenogenezdagidek avlod ona organizmga juda o'xshash bo'ladi. Chunki har bir avlod ona organizmdan xromosomalar to'plamini va sitoplazmani oladi.

**Androgenez** - bu ko'payishda zigota yoki murtak erkak jinsiy hujayra ya'ni spermatozoid yadrosi hisobiga hosil bo'ladi. Bunda tuxum hujayra yadrosi nobud bo'lib uning sitoplazmasiga bitta yoki ikkita spermatozoid kiradi. Agar tuxum hujayraga bitta spermatozoid kirib qolsa, rivojlanayotgan murtak kam hayotchan bo'lib, ko'pincha halok bo'ladi. Agar murtak ikkita spermatozoid ishtirokida hosil bo'lsa, zigota diploid xromosom to'plamiga ega bo'lib normal rivojlanadi. Bunday holda rivojlangan organizmlar ota formasiga ko'proq o'xshaydi.

Androgenez ko'payish tabiiy va sun'iy holda kelib chiqishi mumkin. Sun'iy androgenez usuli pilla qurtida amalga oshirildi va katta ishlab chiqarish ahamiyatiga ega.

#### **Bir hujayrali organizmlarda jinsiy jarayon**

Bir hujayrali organizmlar jinsiz va jinsiy ko'payishlari mumkin. Jinsiz ko'payishda hujayralar mitoz usuli bilan bo'linadi.

Jinsiy jarayonda meyoza bo'linish ro'y berib, gaploid yadro hosil bo'ladi. So'ngra hujayralar orasida konyugatsiya yuz berib, ular o'zlarining gaploid yadrolarini almashadilar. Bunda faqat hujayralarda yadro almashib, sitoplazma qo'shilmaydi. Ammo konyugatsiyalashgan hujayralarning bir-biridan ajralishi kechiksa, sitoplazma almashishi ham ro'y berishi mumkin. Konyugatsiya jinsiy jarayon bo'lib, hayvonlar va o'simliklarning chatishishiga sabab bo'ladi.

Bir hujayrali organizmlarda jinsiy ko'payishning yana bir turi - avtogamiya uchraydi. Masalan: ba'zan infuzoriyalarning ko'payishida oddiy mitozdan so'ng, bir hujayrada ikkita gaploid yadro hosil qiluvchi mitoz ro'y beradi. Gaploid yadrolar o'zaro qo'shilib hujayrada normal diploid xromosom to'plamini tiklaydi. Bu hujayralar yana oddiy mitoz usulida ko'payish xususiyatiga ega bo'ladi.

Bakteriyalarda ham jinsiy jarayon konyugatsiya usulida boradi. Bakteriyalar plazmasida joylashgan tanachalar - episomalarda pushtdorlik faktori yoki G faktor borligi aniqlanadi. Erkaklik jinsini



musbat G+ omil, manfiy G- omil esa urg'ochilik jinsini boshqaradi. G+ va G- omillarga ega bo'lgan bakteriyalar o'zaro konyugatsiyalashadi. Bunda ikki bakteriya bir-biriga qo'shilib ular o'rtasida sitoplazmatik ko'prik hosil bo'ladi va shu ko'prik orqali yadrolardagi irsiy ma'lumot almashadi. Bunday almashish natijasida yangi bakteriyalar - rekombinantlar hosil bo'lib, ularda boshlang'ich ikki xil bakteriyalarning ayrim belgi va xususiyatlari birikkan bo'ladi. Bu shakldagi bakteriyalar orasida konyugatsiya ro'y bermaydi. Konyugatsiya jarayoni duragay mikroorganizmlar olishga imkon yaratadi.

### **Jinsiy ko'payishning biologik ahamiyati**

Jinsiy jarayon irsiy belgi va xususiyatlarning avloddan avlodga berilishini ta'minlaydi. Jinsiy ko'payish irsiy o'zgaruvchanlikni kengaytirib, organizmning tashqi muhit sharoitiga moslashish imkoniyatini oshiradi. Shu xususiyati bilan u vegetativ va sporogenez ko'payishdan farq qiladi. Chunki keyingi usulda organizm faqat bitta organizmdan hosil bo'lib uning belgi va xususiyatlarini qariyb to'la takrorlaydi. Jinsiy ko'payishda ota va ona organizmlar irsiy xususiyatlarining o'zaro kombinatsiyalashuvi natijasida har xil avlod olinadi. Bu avlodlarning ba'zilarida irsiy belgilar noto'g'ri kombinatsiyalashgan bo'lishi mumkin. Bunday organizmlar tabiiy tanlanish ta'sirida halok bo'ladi. Ammo, ko'pgina avlodlarda irsiy xususiyatlar maqsadga muvofiq kombinatsiyalashgan bo'lib, organizmning tashqi muhit sharoitiga moslashishini oshiradi. Bunday organizmlar o'z irsiyatini avloddan-avlodga o'tkazib boradi, avlodlar o'rtasidagi moddiy ketma-ketlikni ta'minlaydi va bu, o'z navbatida, progressiv evolyutsiyaga olib keladi. Urug'lanish qayta takrorlanadigan jarayon bo'lmay, balki tuxum hujayra bir marta urug'langandan keyin u boshqa urug'lanmaydi, o'zida ota-ona belgi va xususiyatlarini mujassamlashtiradi. Shuning uchun ham jinsiy ko'payish tabiatda juda ko'p tarqalgan. Jinsiy ko'payish chatishtirish va duragaylash yordamida mutlaqo yangi irsiy belgilarga ega bo'lgan shakllarni yaratishga imkon yaratadi.

Tabiiy partenogenez bilan apomiksis irsiy xilma-xillikni ta'minlovchi maxsus mexanizm sifatida evolyutsiyada muhim rol o'ynaydi.

Hozirgi vaqtda organizmlarda geterozis xususiyatini mustahkamlash, qimmatli mutatsiyalarni saqlash maqsadida apomiksisdan foydalanishning genetik usullari qo'llanilmoqda.

## IV BOB IRSIYATNING MOLEKULYAR ASOSLARI

### DNK va RNK molekularining tuzilishi

Nuklein kislota molekulasini ko'p marta takrorlanuvchi elementlar, zarrachalar - nukleotidlardan tashkil topgan. Nuklein kislotalar degan nom lotincha "nukleus", ya'ni yadro so'zidan olingan bo'lib, bu moddalar birinchi marta yadroda topilgan. Nuklein kislotalarning ikki xili: dezoksiribonuklein kislota-DNK va ribonuklein kislota-RNK bor, DNK asosan hujayra yadrosida, RNK esa yadroda ham, sitoplazmada ham uchraydi. Nuklein kislotalarning biologik roli juda katta bo'lib, ular hujayrada oqsillar sintezlanishida muhim ahamiyatga ega.

DNKning organizmlar belgi va xususiyatlarini keyingi avlodlarga berishdagi muhim roli hozir to'liq aniqlangan. DNK tarkibiga ko'ra, biologik polimer bo'lib, molekulyar og'irligi 4-7 millionga (hatto 10-40 millionga) teng keladi. DNK molekulasining tarkibi kimyoda ma'lum bo'lgan bironta ham birikmaga o'xshamaydigan o'ziga xos kislota. Bu hodisadan irsiyat tashuvchi oqsil emas, balki DNK ekanligini ko'rish mumkin.

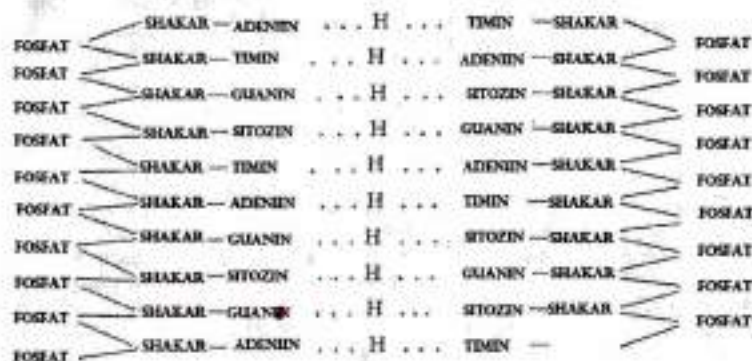
Ba'zan bakteriofagning DNK-si hujayra ichiga kirib, uning xromosomasiga yopishib olishi va uzoq vaqtgacha bakteriya xromosomasi bilan birga bo'linib yurishi mumkin. Sharoit o'zgarishi bilan fag bo'linadi va oqibatda bakteriya nobud bo'ladi. Ba'zi faglar ko'payish vaqtida bakteriya xromosomasining kichikroq bo'lakchasini o'ziga birlashtirib olib, boshqa hujayraga olib o'tishi mumkin. Bu hodisa transduksiya deyiladi. Buning natijasida keyingi genotipi o'zgarishi mumkin.

Yuqorida bayon etilgan hodisalar DNK ning organizm belgilarining nasldan-naslga berilishidagi muhim genetik rolini tasdiqlaydi.

D.Yotson va F.Krikning (1953) ta'kidlashicha, DNK molekulasini o'zaro bog'langan juda ko'p nukleotidlardan tashkil topgan ikkita polinukleotid zanjiridan iborat. DNK-ning har bir zanjiri kimyoviy



jihtadan polimerdir; uning monomerlari nukleotidlar deb ataladi. Nukleotid organik azotli asos (purin va pirimidin), oddiy uglevod - pentoza (dezoksiriboza) va fosfat kislota molekularining kimyoviy yo'l bilan birikishidan hosil bo'lgan mahsulotdir.



## 22 - rasm. DNK tuzilishi

DNK polimer molekulasining tuzilishida to'rt xil nukleotid: adenin va guanin (purin hosilalari), sitozin va timin (pirimidin hosilalari) ishtirok etadi. Nukleotidlar o'z nomining bosh harfi bilan ifodalanadi. Masalan, A-adenin nukleotidi, G-guanin nukleotidi, S-sitozin nukleotidi, T-timin nukleotidi.

DNK-ning ikkala zanjiri nukleotidlar tarkibi jihatidan garchi bir-biridan farq qilsa ham, bir zanjirdagi nukleotidlar tarkibi ikkinchi zanjirdagi nukleotidlar tarkibiga qat'iy bog'liq. DNKning ikkala zanjiri buralganda bir-biriga tegib turadi va bir zanjirning nukleotidlari ikkinchi zanjir nukleotidlarining ro'parasiga kelib qoladi. Bir zanjirda A joylashgan bo'lsa, uning ro'parasida, ikkinchi zanjirda T bo'ladi; bir zanjirda G joylashgan bo'lsa, ikkinchi zanjirda hamisha S bo'ladi. Shunday qilib A-T juftida, shuningdek, G-S juftida nukleotidlarning biri go'yo ikkinchisini to'ldiradi. Demak, A nukleotidlar T ga qo'shimcha va T nukleotidi A ga qo'shimcha; G-nukleotidi S ga qo'shimcha va S nukleotidi G ga qo'shimcha hisoblanadi va hokazo.

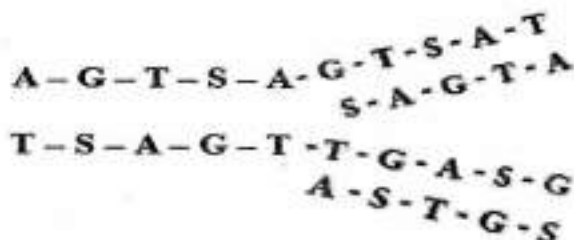
Buni shunday tushunish kerak, agar DNK-dagi bir zanjirning biron qismida A, G, G, S, T, A, S, S nukleotidlari ketma-ket joylashsa, ikkinchi zanjirning bularga ro'para qismida o'sha nukleotidlarga qo'shimcha T, S, S, G, A, T, G, G nukleotidlari bo'ladi. Shunday qilib, bir zanjirdagi nukleotidlarning joylashish tartibi ma'lum bo'lsa, to'ldirish (komplimentarlik) asosiga muvofiq, ikkinchi zanjirdagi nukleotidlarning joylashish tartibi ham aniq bo'ladi.

DNK tuzulishiga asos bo'lgan to'ldirish holati hujayra bo'linganda yangi DNK molekulalari qanday sentizlanishini tushunib olishga yordam beradi. Bu sentiz DNK molekulasining o'z-o'zidan ikki hissa ortishi (reduplikatsiya) kabi ajoyib xossasiga asoslangan. So'nggi yillardagi tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, irsiy xossalarning ona hujayradan qiz hujayraga o'tishi DNK molekulalarining ikki hissa ortishiga bog'liq ekan. Hujayra bo'linishidan oldin undagi DNK molekulalari ikki hissa ortadi, ya'ni reduplikatsiya hodisasi ro'y beradi. Bunda DNK ning qo'sh spiral zanjirining bir uchidan ajrala boshlaydi va hujayra muhitda mavjud bo'lgan erkin nukleotidlardan yangi zanjir tuziladi. Yangi zanjir to'ldirish holatiga muvofiq ravishda tarkib topadi. Har bir A nukleotidi ro'parasiga T nukleotidi joylashadi, T-ning ro'parasiga A joylashadi, G nukleotidi ro'parasiga S nukleotidi joylashadi, S ning ro'parasiga G joylashadi. Natijada bir molekula DNK o'rniga nukleotidlar tarkibi xuddi shunday bo'lgan ikki molekula DNK vujudga keladi. Bu protsessga reduplikatsiya, ya'ni nusxa ko'chirish deb ataladi. Yangi vujudga kelgan har bir DNK molekulasidagi zanjir dastlabki molekuladan vujudga keladi, ikkinchi zanjir esa yangidan sentizlanadi.

### **DNK va RNK sentizi**

DNK sentizi fermentativ jarayondir. Bu jarayon DNKning maxsus fermenti - polimerazaning faoliyati natijasida yuzaga chiqadi. DNK faqat nukleotidlarning joylashish tartibini belgilab beradi, reduplikatsiya jarayonini esa oqsil-ferment boshqaradi. Oqsil ferment DNK ning uzun qo'sh zanjiri bo'ylab uning bir uchidan ikkinchi

uchiga o'tadi va zanjir yorilib ajralib ketadi, natijada ikki molekula DNK hosil bo'ladi. DNK molekulasining qo'sh zanjiri vodorod bilan kuchsizgina bir-biriga bog'langan bo'lib, reduplikatsiya ro'y berganda ana shu vodorod bog'lari uzilib ketadi.



23 - rasm. DNK molekulasining sentizi

Shunday qilib, bitta DNK molekulasida o'simliklar bilan hayvonlar hujayrasida million marta ikkiga bo'linadi. Buning natijasida DNK ning qo'sh spiral zanjirida "yozilgan" irsiy belgilar keyingi hujayralarga o'tadi. Jinsiy hujayralarda DNK ning miqdori somatik (tana) hujayralardagiga nisbatan ikki barobar kam bo'ladi. Urug'lanish jarayonidan keyin murakkab uning miqdori ikki hissa ortadi.

RNK strukturasi qo'sh spiral yo'q, u DNK zanjirlaridan biriga juda o'xshaydi. DNK zanjirlari kabi RNK ham polimerdir. RNK-ning monomerlari ham nukleotidlardan tashkil topgan. DNK nukleotidlari kabi, RNK nukleotidlari ham, azotli asos, pentoza va fosfat kislotadan tuziladi. Dastlabki uchta azotli asos DNK nukleotidlarida qanday bo'lsa, RNK nukleotidlarida ham xuddi shunday ya'ni A, G va S nukleotidlaridan iborat, DNK-dagi T nukleotidi o'rniga RNK-da U-ga juda yaqin uratsil, ya'ni qisqacha - U bor.

DNK va RNK uglevodlari o'rtasida bir oz farq bor, ya'ni DNK-dagi barcha nukleotidlarda dezoksiriboza, RNK-dagi barcha nukleotidlarda riboza bo'ladi. Buni quyidagi jadvaldan ko'rish mumkin.



**DNK va RNK molekularining kimyoviy tarkibi**

| Birikmalar             | DNK            | RNK             |
|------------------------|----------------|-----------------|
| Azotli asoslar (purin) | Adenin Guanin  | Adenin Guanin   |
|                        | Sitozin Timin  | Sitozin Uratsil |
| Kislolar kodi          | Fosfat kislota | Fosfat kislota  |
| Shakar                 | Dezoksiriboza  | Riboza          |

N.P.Dubin in nukleotidlar va irsiy informatsiya haqida quyidagi juda muhim fikrlarni bayon etgan.

Uglevodlar azotli asoslar bilan birikishi natijasida nukleotidlar hosil bo'ladi. Bunday nukleotidlar, har xil azotli asoslar miqdorini hisoblaganida, DNK va RNK uchun ham to'rtta bo'lishi kerak. Biroq uchta molekula, ya'ni azotli asoslar, uglevodlar va fosfat kislota qoldig'idan iborat moddalar nuklein kislotalarning asosiy shakli- "g'ishti" bo'lib xizmat qiladi. Bu birikmalar nukleotidlar nomini olgan: ular nukleotidlarning fosforli efridan iborat.

Shunday qilib har bir nukleotid bir-biridan farq qiladigan uch qismdan: asoslar, uglevodlar komponenti va fosfat kislotalardan iborat. Har bir gen yuzta yoki mingta nukleotiddan tashkil topgan DNK qismidan iborat.

RNK-ning molekulyar og'irligi DNK-ning molekulyar og'irligidan kichik, RNK zanjiri DNK zanjiridan kalta bo'ladi, hulayrada uch xil RNK uchraydi: 1) A-RNK - informatsion (A-RNK axborot), ya'ni vositachi RNK; 2) T-RNK - tashuvchi RNK va 3) R-RNK-ribosoma RNK ma'lum.

A-RNK-ning molekulasi yuzlarcha nukleotiddan iborat bo'lib, irsiy axborotni yadrodan sitoplazmaga yetkazadi.

T-RNKning molekulasi 70-taga yaqin nukleotiddan iborat bo'lib, aminokislotalarni oqsil sentizlanadigan joyga - ribosomalarga yetkazib beradi.

R-RNK hujayra ribosomasi tarkibiga kiradi, uning molekulasi 4-6 ming nukleotiddan iborat. Bu uch xil RNK ning o'zaro ta'siri natijasida hujayrada oqsil sentizi amalga oshadi.

DNK barcha oqsillar sentizida ishtirok etib, ularning tuzilishi va funksiyasini aniqlaydi. Biroq DNKning o'zi oqsillar sentizida bevosita qolip bo'lib xizmat qiladi. Hujayradagi barcha RNK avval yadroda sentizlanadi, so'ng ular sitoplazmaga - oqsil sentizlanadigan joyga o'tadi. Yadroda ozgina RNK qoladi va ular yadro uchun kerak bo'lgan oqsilni sentizlaydi. Hujayrada sentizlanadigan oqsil miqdori undagi RNKning ko'p-ozligiga bog'liq. RNK-ga boy hujayralarda oqsillar ko'p sentizlanadi.

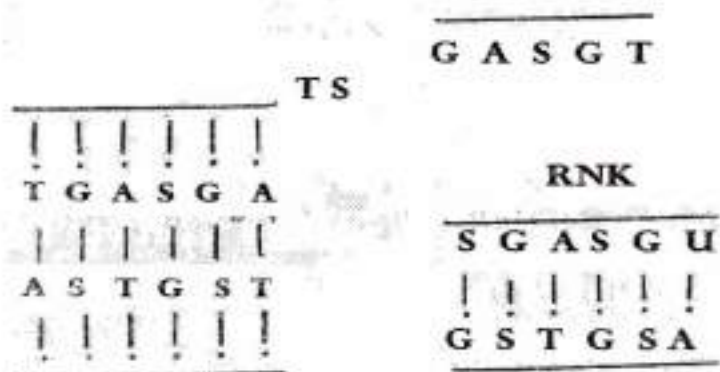


24 - rasm. Oqsil sentizida RNK ning ishtiroki

DNKning nukleotid tarkibi haqidagi axborotning RNK ga ko'chirilishi transkripsiya deyiladi. Bu hodisa DNK qolipida A-RNK-ning sentizlanishi bilan amalga oshadi. Genetik axborot transkripsiyasi quyidagicha boradi. A-RNK yadro qobig'i teshikchalardan o'tib, DNK molekulasidagi nukleotidlarning izchillik tartibi haqidagi axborotni sitoplazmaga yetkazadi.

DNK molekulasi replikatsiyalanayotgan vaqtda uning zanjirlaridan birida A-RNK molekulasi sentizlanadi.

Nukleotidlarning juftlashishi to'ldirish prinsipi asosida boradi. A-RNK molekulasidagi nukleotidlarning joylashish tartibi DNK zanjiri bilan aniqlanadi. Masalan, guanil kislota sitidil kislota bilan, timidil kislota adenil kislota bilan, DNK-ning adenil kislotasi esa uradil kislota bilan birikadi, A-RNK-ning bitta molekulasi bitta polipeptid zanjirining tuzilishi haqidagi informatsiyaga ega bo'ladi.



### 25 - rasm. RNK molekulasining hosil bo'lishi

DNK qolipida A-RNK zanjiri tuzilishining tugashi bilan u tezda sitoplazmaga o'tib, ribosomalarning biriga birikib oladi. So'ngra oqsil sentizlana boshlaydi. Organizmlar o'rtasidagi farq ulardagi oqsillarning miqdoriy tarkibi va strukturasi bilan aniqlanadi. Oqsillar molekulasi juda murakkab kimyoviy tuzilgan bo'lib, ular biologik polimerlar deb ataladi. Ularning molekulasi uzun zanjirlardan iborat bo'lib, bu zanjirlarda birmuncha oddiyroq struktura ko'p marta takrorlanadi. Bu struktura monomer deb ataladi. Agar monomerni M harfi bilan ifodalasak, polimerning strukturasi quyidagicha ko'rsatish mumkin. Oqsilning monomerlari aminokislotalardir. Aminokislotalar molekulasida hamma vaqt ikki guruh atom: aminoguruh (NH<sub>2</sub>) va kislota guruh (COOH) bo'ladi. Hozirgacha 20 xil aminokislota borligi aniqlangan.



## 11 - jadval

## Ular quyidagicha nom bilan ataladi

|     |                   |     |             |
|-----|-------------------|-----|-------------|
| 1.  | Alanin            | 11. | Leysin      |
| 2.  | Arginin           | 12. | Lizin       |
| 3.  | Asparagin         | 13. | Metionin    |
| 4.  | Asparagin kislota | 14. | Fenilalanin |
| 5.  | Sistein           | 15. | Prolin      |
| 6.  | Glutamin kislota  | 16. | Serin       |
| 7.  | Glutamin          | 17. | Treonin     |
| 8.  | Glitsin           | 18. | Triptofan   |
| 9.  | Gistidin          | 19. | Tirozin     |
| 10. | Izoleysin         | 20. | Valin       |

Ikkita aminokislotadan dimer, uchta aminokislotadan trimer, to'rtta aminokislotadan tetramer, ko'p aminokislotadan polimer hosil bo'ladi. Aminokislotalar oqsil molekulasida har xil miqdorda bo'lishi va har xil tartibda joylashishi mumkin. Shu sababli barcha oksidlar bir-biridan farq qiladi. 20 ta aminokislotadan 1024 xil birikish kombinatsiyasi hosil bo'lishi mumkin. Oqsil molekulasida bittagina aminokislotaning boshqasi bilan o'rin almashtirishi oqsilning xususiyatini, pirovardida esa organizmning belgisini o'zgartirib yuboradi.

**Genetik kod va uning tuzilishi**

DNK molekulasidagi nukleotidlarning ketma-ketligi oqsil molekulasidagi aminokislotalarning ketma-ketligini ifodalaydi. Shunday qilib, barcha organizmlarning shakli va funksiyasi, ularning individual va ko'zga tashlanadigan farqlari DNK molekulasidagi to'rt xil azotli asosning kombinatsiyasi bilan aniqlanadi.

Sentizlanuvchi oqsildagi aminokislotalarning joylashishini ifodalaydigan DNK dagi azotli asoslarning ketma-ketligi genetik kod deyiladi. Shu tufayli irsiy axborot DNK molekulasiga "yozilgan" deb tushuntiriladi.

Har bir aminokislotaning tuzilishida uchta nukleotidning birikishidan hosil bo'lgan tripletlar ishtirok etadi. Masalan, metionin aminokislotasi bitta triplet (AUG) dan, lizin 2 ta triplet (AAA va AAG) dan, izoleysin 3 ta triplet (AUU, AUS va AUA) dan tuziladi va hokazo. DNK zanjirining oqsil molekulasiga kiradigan ma'lum aminokislotalar tarkibini ifodalaydigan uch nukleotiddan iborat qismi kodon deyiladi.

1962 yilda amerikalik bioximiklar M.Nirenberg va S.Ochoa oqsillar molekulasiga kiradigan 20 ta aminokislota uchun tripletlarning nukleotidlar tarkibini aniqladilar. Demak, oqsillar aminokislotalar tarkibi hamda ularning zanjirda joylashish tartibi jihatidan o'zaro farq qiladi.

#### **Oqsillarning biologik sintezi**

Hozirgi vaqtda bir qancha oqsillar tarkibidagi aminokislotalarning joylashish tartibi aniqlangan. Masalan, ribonukleaza oqsili fermentining molekulasi 124-ta monomer (aminokislota qoldig'i)dan iborat ekanligi aniqlangan. Oqsildagi aminokislotalarning navbatlashish tartibini aniqlash juda murakkab ish. Sun'iy ravishda oqsil sentizlash uchun tarkibidagi aminokislotalarning navbatlashish tartibini bilish zarur. Hujayralarning xossasi va belgilari, asosan, hujayra oqsillariga bog'liq. Modomiki shunday ekan, ona hujayra qanday oqsillarni sentizlasa, undan hosil bo'lgan qiz hujayralar ham xuddi o'shanday oqsillarni sentizlashi shart. Hujayralarning irsiy xossalari, hayot faoliyati, rivojlanishi, o'sishi ham oqsil biosinteziga bog'liq.

Oqsilning strukturasi aniqlashda DNK asosiy rol o'ynaydi. DNK molekulasi oqsilning eng yirik molekulariga nisbatan bir necha o'n va hatto yuz barobar uzun bo'ladi, DNK-ning har xil qismlari turli oqsillar sentizlanishida hal qiluvchi rol o'ynashi hozir aniqlangan. Bir molekula DNK bir necha o'nlab oqsil sentizida ishtirok etadi. DNK-ning bir molekula oqsil sentizini belgilaydigan har bir qismi gen deb ataladi. Har bir gen DNK qo'sh spiraling bir

qismi hisoblanadi. DNK spiralining shu qismida biror oqsil strukturasi haqidagi axborotga ega bo'ladi. Ammo shuni aytish kerakki, oqsil sentizida DNK-ning o'zi bevosita ishtirok etmaydi. Yuqorida aytilganidek, DNK hujayraning yadrosida bo'ladi, oqsil esa sitoplazmasidagi eng mayda strukturalarda, ya'ni ribosomalarda sentizlanadi. Oqsil strukturasi haqidagi axborot DNK-da bo'ladi va saqlanadi. Oqsil sentizlanishida shu axborotning aniq nusxalari ribosomalarga boradi. Buni DNK da sentizlanadigan va uning strukturasi aniq nusxa ko'chiradigan RNK (A-RNK) amalga oshiradi. RNK nukleotidlarining ketma-ket joylashish tartibi gen zanjirlaridan biridagi nukleotidlarning joylashish tartibini aniq takrorlaydi. Shu tariqa muayyan gen strukturasi haqidagi axborot go'yo RNK ga ko'chirib yoziladi. Oqsilning tarkibi haqidagi axborotni ribosomalarga tashiydigan ana shu RNK axborot RNK (A-RNK) deb ataladi.

#### Axborot RNK ning sentizi

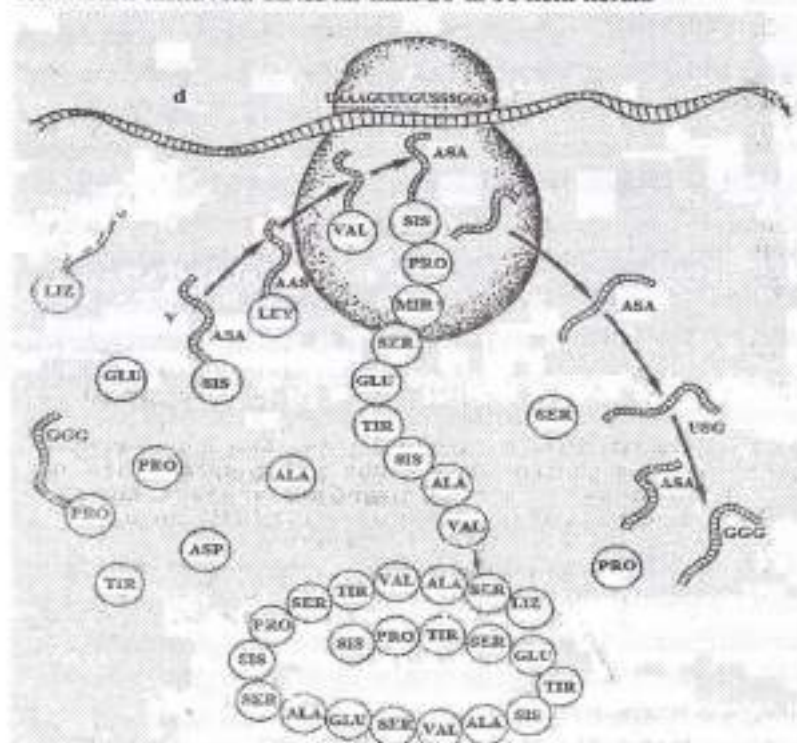
Axborot RNK-ning sentizi DNK zanjirining sentizlanish prinsipiga o'xshaydi. DNK zanjirlaridan birining har bir nukleotidi ro'parasida axborot RNK-ning o'sha nukleotidga qo'shimcha nukleotidi hosil bo'ladi. Natijada RNK-ning hosil bo'lgan zanjiri o'z nukleotidlarini tarkibi va ketma-ket joylashish tartibi jihatidan DNK zanjirlaridan biridagi nukleotidlar tarkibi va ketma-ket joylashish tartibining aniq nusxasi bo'lib qoladi.

Axborot RNK molekulari oqsil sentizlanadigan joyga, ya'ni ribosomalarga boradi. Oqsilning qurilish materiali - aminokislotalar ham sitoplazmadan o'sha joyga boradi. Hujayra sitoplazmasida hamisha oqsillarning parchalanishidan hosil bo'ladigan aminokislotalar bo'ladi.

Aminokislotalar ribosomalarga tashuvchi-RNK (T-RNK) yordamida kiradi. Tashuvchi-RNK bir necha o'nlab nukleotiddan tuzilgan qisqa zanjirlardan iborat. Bu RNK molekulasining bir uchida aminokislotalarni osonlikcha mahkam biriktirib oladigan struktura,



ikkinchi uchida muayyan aminokislota kodiga mos keladigan nukleotidlar tripleti bo'ladi. Har xil aminokislotalar 20 ta bo'lgani uchun turli tashuvchi-RNK lar ham 20 ta bo'lishi kerak.



26 -rasm. Ribosomada oqsilning sentizlanishi

Axborot RNK-bilan birga tashuvchi-RNK molekulari va ularga bog'langan aminokislotalar ham ribosomaga kiradi. Shu vaqtda ularning oxirgi tripleti ribosomada bo'lgan axborot RNK ga tegib o'tadi. Tashuvchi RNK-ning ikkinchi uchi va unga bog'langan aminokislota ribosomaning oqsil tuzilayotgan joyidan o'tadi. Bu vaqtda aminokislota tashuvchi-RNK dan ajralib ketib, oqsil molekulasining tarkibiga qo'shiladi. Axborot RNK ribosomada o'ngga

qarab triplet osha suriladi, aminokislotalardan halos bo'lgan tashuvchi-RNK esa ribosomadan sitoplazmaga o'tadi.

Bu yerda tashuvchi-RNK yana aminokislotalar bilan bog'lanadi va yana ribosomaga qarab yo'naladi. Ribosomada axborot RNK shu tariqa sekin-asta izchillik bilan tripletlar osha o'ngga suriladi. Sentizlanayotgan oqsil molekulasi aminokislotalar ketma-ket joylashaveradi. Axborot RNK molekulasi ribosomadan batamom o'tib bo'lgach, oqsil molekulasi "yig'ilib" bo'ladi. Bu oqsil molekulasining strukturasi axborot RNK dagi axborotga mos keladi. Hujayraning sitoplazmasida joylashgan ribosoma ana shunday ishlaydi. Gen sentiz uchun faqat axborot beradi, jarayonning o'zi esa ferment ishtirokida amalga oshadi. Fermentlar ishtirok etmasa, aminokislotalar tashuvchi-RNK bilan birikmaydi.

Oqsil sentizlanishi uchun zarur bo'lgan energiya adenozintrifosfat (ATF) kislotaning parchalanishidan ajralib chiqadi. Shuni aytish kerakki, DNK molekulasidagi nukleotidlarning joylashish tartibi o'zgarib qolsa, oqsilning sentizlanishi izdan chiqishi mumkin. Hatto bir mononukleotidda yuz beradigan o'zgarish ham oqsilning sentizlanishida anomallikka va keyinchalik shundan kelib chiqadigan yomon oqibatlarga sabab bo'ladi. Mutatsiyaning, ya'ni irsiy belgilarda to'satdan sodir bo'ladigan va keyinchalik nasldan-naslga beriladigan o'zgarishning kimyoviy sabablari xuddi mana shunday ekan. Demak, irsiy material - genlarning o'zgarishi (mutatsiyasi) nuklein kislotalarning tuzilishidagi o'zgarish natijasida vujudga keladi. Irsiy materialdagi bunday o'zgarishlar ichkariga chuqur yuz beradigan nur va ba'zi zaharli kimyoviy moddalar (kuchli ta'sir etuvchi agentlar) ta'sir etgandagina sodir bo'ladi. Aks holda kuchsiz kimyoviy yoki fizikaviy ta'sir organizmning shakli va funksiyasining doim almashinib turishiga sabab bo'lar va organizmning hamma vaqt ta'sir etib turadigan turli-tuman tashqi omillarga chidamliligi yo'qolgan bo'lar edi.

Shunday qilib, oqsil: 1) axborot RNK sentizi; 2) aminokislotalarning tashuvchi-RNK bilan birikishi; 3) oqsilning

"yig'ilishi" reaksiyalari orqali sentizlanadi. Bu reaksiyalar adenzintrifosfat (ATF) kislotaning parchalanishidan hosil bo'lgan energiya hisobiga bo'ladi.



## V BOB BIOTEXNOLOGIYA VA GEN INJENERIYASI

### Biotexnologiya va genetik injeneriyaning yaratilishi va uning tarixi

Biotexnologiya termini, (atamasi) 1970 yillarning o'rtalarida gen injeneriyasi, bioximiya, mikrobiologiya, immunologiya, molekulyar genetika, sitologiya va boshqa biologik fanlarning yutuqlari asosida dunyoga keldi. Hozirgi zamon biotexnologiyasi yangi shakldagi sanoat texnologiyasi sifatida ko'rinish hosil qilib, uning asosini biologik ob'ektlar, ya'ni hayvonlar, o'simliklar, turli xil organizm a'zolarining turli to'qimalari, somatik hujayralar va shuningdek organizmdan tashqarida ko'payadigan mikroorganizmlar, bakteriyalar va zamburug'lar tashkil etadi. Biotexnologiyaning asosini genetik injeneriya tashkil etib, uning rivojlanishiga o'z hissasini qo'shmoqda. Biotexnologiya uslublari yordamida molekulyar genetikaning alohida qismlarining manipulyatsiyasi ya'ni genlar, xromosomlar, plazmidlar, hujayraning ayrim qismlari bilan ishlash natijasida turli xil genetik xususiyatlarni o'rganish va ularni o'zgartirish mumkin.

Genetik injeneriya deb, molekulyar genetika sohasida konstruktiv yangi funksional aktiv genetik programmalarini ishlab chiqadigan uslublariga aytiladi. Genetik injeneriyaning kelib chiqish davri deb, 1972 yil qabul qilingan, ya'ni Amerika genetigi P.Berg o'zining shogirdlari bilan birinchilardan bo'lib DNKning rekombinant molekulasini yaratgandan so'ng bu alohida ta'limot bo'lib genetika faniga kirdi. Uning o'tkazgan tajribasi quyidagilardan iborat. U maymunlarning OV 40 virusi va bakteriofagning  $\lambda$  galaktoza operonining E.coli DNK fragmentlaridan tashkil topganligini aniqladi. Genetik injeneriyada fermentlar muhim rol o'ynaydi, bularning yordamida DNK ning ma'lum fragmentlarini olish mumkin va ularni ma'lum qismlarga tutashtirish ham mumkin. Masalan: Restriktazani (endonukleazani restriklashtirish usuli bilan) va legazani, qaysikim ular tur xususiyatidan mahrum bo'lishgan, shuning uchun ham DNK

fragmentini olish mumkin va uni xoxlagan tur bilan (u bir xil turdan olinganmi yoki har xil turdan olinganmi buning farqi yo'q) qo'shish yoki birlashtirish mumkin.

Genetik injeneriyaning rivojlanishida sekvenirovan uslubi ya'ni DNKning birlamchi strukturasi - tarkibini aniqlash yoki o'qish muhim rol o'ynaydi. Bu uslubni 1972 yilda F.Sendjer va U.Gilbertlar ishlab chiqdilar. Bu uslub DNK molekulasidagi nukleotidlarning joylashish tartibini aniqlashga yordam beradi. Bu usul yordamida hatto bitta nukleotidning ham joylashish nuqtasini aniq bilib olish mumkin. Genetik injeneriya genetik programmalarni konstruksiya qilish uslubi sifatida, o'zida bir qancha murakkab usullarni qo'llaydi. Ular quyidagilardan iborat; genetik, biokimik va mikrobiologik usullardir. U bu sohada ishlayotgan olimlarning ishlarini va tajribalarini o'zida birlashtiradi va ular yordamida o'z muammolarini hal etadi. Ular quyidagilardan iborat;

- U yoki bu genni ajratib olish va uni sentiz qilish,

-Olingan genni vektorga ko'chirish yoki ulash hamda uning ko'payishini ta'minlash (klonlashirish),

-Vektor yordamida hujayra-retsepiyentga genni ko'chirish yoki kiritish-transgenezni tashkil etish va uni genomga qo'shish yoki kiritish,

- Hujayra-retsepiyentda gening ishlashini ta'minlash (gening moslashuvini kuzatish).

### **Genetik injeneriya to'g'risida tushuncha va uning vazifasi hamda genetikadagi ahamiyati**

#### **San'iy genlarning sentizi va yaratilishi**

Birinclidardan bo'lib san'iy genni kimyoviy yo'l bilan Amerikada ishlayotgan Xindiston olimi X.G.Korana o'zining shogirdlari bilan 1969 yilda sentiz qildi.

U DNK molekulasining bir qismidagi genni ya'ni achitqi zamburug'larini sentiz qiladigan alanin-T-RNK kodlarni sentizladi. Bu gen 77 juft nukleotidlardan iborat edi va bularning ketma-ketligini va

joylashishini aniqladi. Avvaliga DNK-ning kichik fragmentlarini ya'ni to'rttadan to o'n uchtagacha juft nukleotidlarni sentizladi. Keyinchalik esa legaza fermenti yordamida ularni ma'lum bir tartibda birlashtirdi. 1976 yilga kelib X.G.Korana laboratoriyasida DNK-ning fragmenti yoki nusxasi sentizlandi. Bu fragment 126 juft nukleotiddan iborat bo'lib, struktur genning supressor-tirozin T-RNKdan iborat edi. DNK molekulasining oxirgi qismiga "yopishqoq qismlarni" ulashdi, bir tomoniga AATT tartibli nukleotidlarni, ikkinchi tomoniga esa TTAA tartibli nukleotidlarni birlashtirdi. Shunday qilib gen bakteriofagining genomiga qo'shildi va bu gen bakteriofag tanasida bema'lol normal ishlay boshladi. X.G.Korano bu tajribasi bilan kimyoviy yo'l bilan sun'iy genni yaratish mumkin ekanligini ko'rsatib berdi. Shundan so'ng u fermentativ yo'l bilan ya'ni teskari transkriptaza (revertaza) fermenti yordamida sun'iy genning sentiz bo'lish yo'lini, usulini ishlab chiqdi. U buni quyidagi tizim asosida olib bordi. Probirkaga hujayrasiz fiziologik xususiyatga ega bo'lgan muhit ustiga barcha to'rtta tipga ega bo'lgan (AGTS) dezoksinukleotidtrifosfatlarni, revertaza fermentini va kelgusida nusxasini olish uchun rejalashtirilgan tabiiy gen tomonidan kodlangan M-RNK kiritiladi. Reaksiyani tezlashtirish uchun "zatravka" sifatida 8-10 bor takrorlangan timinni o'zida saqlagan DNKning kichik bir qismi ham kiritiladi. M-RNK da komplementar (qo'shimcha) teskari transkriptaza tarzda o'ziga mos va xos DNK ipchasini sentiz qiladi, keyinchalik sentizlangan DNK birinchi ipchasiga DNK-ning sentizlangan ikkinchi ipchasi ulanadi. Buning natijasida DNK-ning ikkita spiralga ega bo'lgan fragmenti hosil bo'ladi, ya'ni o'sha genning asl nusxasi, qaysikim boshda m-RNK dan u transkriplangan edi. Ushbu usul bilan odamlar, quyonlar, sichqonlar, o'rdaklar, kaftarlarning globulinini tuxum oqsilini va boshqalarni kodlaydigan genlar sentiz qilinadi. Bu usul bilan strukturati genlarni ham sentiz qilish mumkin, qachonkim ularda operonning boshqariladigan qismi bo'lmagan tarzda.



### Sun'iy genlarning sentizi va ularni olish yo'llari

Birinчилardan bo'lib transduksiya yo'li bilan sun'iy genlarni olish D.I. Beksvitga va uning shogirdlariga nasib etdi. Ularning olib borgan tajribasi shuni ko'rsatdiki bakteriofaglar  $\lambda$ , E.coli bakteriyalarning hujayralarida ko'payishganda, ular o'zlarining genomiga bakteriyalarning to'liq laktoza operonlarini va unga yaqin turgan gen regulyatorlarini qo'shib olishi va ularni o'ziga ulab olishi mumkin ekan.

E.coli bakteriyalarning DNK-si  $\lambda$  bakteriofaglarining genomiga quyidagi holda aniq va to'liq qo'shiladi: z, a, y struktur genlari, o-operator, p-promotor va i-regulyator. Denaturatsiya va sentrafug yordami bilan bakteriofag E.coli DNK sidan laktoza operonini regulyator genini ajratib oldilar. Lekin bu usul faqat maxsus bir gen uchun ishlar ekan, gen injeneriyasida bu usul keng miqyosida ishlatishga yaramas ekan. Hozirgi davrda gen injeneriyasining yangi usullaridan foydalanib DNK molekulasidan kerakli bo'lgan genning fragmentini ajratib olish mumkin va uni kerak bo'lgan vektorga qo'shib uni ko'paytirib va hujayra-retsiyepiyentning genomiga qo'shish mumkin DNK fragmentidagi genni ko'pchilik vaqtlarda fermentlar-restriktaza yordamida olinadi. Bu fermentlar DNK molekulasining ma'lum bir qismini ya'ni nukleotidlar joylashgan qismini va ushbu restriktaza tomonidan aniqlangan joyini kesadilar. Masalan: restriktaza E.coli DNK ipchasini adenin va guanin birlashgan joyidan ya'ni quyidagi tartibda joylashgan GAAT yoki TTAA. G qismidan kesadilar. (A.G bu DNK ipchasining kesilgan joyini ko'rsatadi). Buning natijasida yopishqoq oxirgi qism hosil bo'ladi. Bular bir-biriga komplementar tartibda bo'lgan nukleotidlar qatorini-AATT va TTAA ni teskilaritib ular o'zaro qo'shiladilar. D.Xelinskiy o'zining shogirdlari bilan birgalikda 1974 yilda triptofan kislotasining sentizini kodlaydigan genni Col E<sub>1</sub> DNK plazmidiga qo'shdi va rekombinant plazmidni tashak tayoqchasi E.coli bakteriyaning hujayrasiga o'tkazdi. So'ngra bakteriyani xloramfenikol bilan ishlov berdilar. Ushbu rekombinant plazmidlar bir hujayra hisobiga 400-500 gacha nusxa

olishga imkon tug'dirdi va u treptofan aminokislotasining superprodusenti bo'ldi. Shunday qilib ushbu yo'l bilan B-gepotit virusiga oqsil kasaliga, gripoga, adinovirusga qarshi bakteriya shtammi-superproduksiyent vaktsinasi yaratildi. Plazmidalarga tabiiy va sun'iy sentizlangan genlarni qo'shish mumkin. Ushbu usul bilan bakteriyalar hujayralariga odamlar geni kiritildi va buning natijasida somostatin intenferron, o'sish garmoni, globulin-superproduksent bakteriyasi shtammasi yaratildi. 1980 yilda E.coli hujayrasiga plazmada yordamida odam insulin sentizini boshqaradigan gen kiritildi. Buning uchun odam insulinining sentizini boshqaradigan-kodlaydigan to'la yetilgan M-RNK ajratildi. Teskari transkriptazi yordamida ushbu M-RNKdan o'xshash-komplementar nusxa K-DNK olindi. Keyinchalik esa M-RNK zanjirlari buzildi, DNK fermenti polimeraza yordamida ikkinchi komplementar DNK iplari sentiz qilindi. Sentizlangan genni vektorga qo'shish uchun uning oxiriga legaza fermenti yordamida qisqa nukleotidlar qatori-linkerlar tikildi va ular BAM-1 retriqtazasini tanib oldilar. Plazmada K-DNKni retriqtaza BAM-1, keyinchalik legaza fermenti bilan ishlov berdilar. Shundan so'ng ular rekombinant plazmidani oldilar va buni bakteriya hujayrasiga kiritdilar. Chunki ular proinsulinni sentizlash xususiyatini egallab olish uchun imkoniyat yaratdilar. Viruslarni ko'pincha hayvonlar hujayrasiga kiritadigan vektor sifatida foydalanadilar. Genetik injeneriyasida ko'plab va keng miqyosida maymunlarning OV40(SV40) viruslarini ishlatadilar. Ular kichik viruslar qatoriga kiradi, ularning DNKsi 5200 nukleotid juftlardan iborat. Ushbu viruslarning genomlari sut emizuvchi hayvonlarning xromosomalarini bir qatorga taxlash va tartibga solish xususiyatiga egadirlar. OV40 virusning geni yordamida quyonlarning va sichqonlarning V-zanjirli gemoglobinini maymunlarning hujayrasiga ko'chirishga erishdilar, bular faollik bilan ishlay boshladilar. 1982 yilda R.Polmitter o'zining shogirdlari bilan erkak kalamushlar pronukleusiga urg'ochi kalamushlarning otalangan tuxumi orqali o'sish garmonining genini kiritdi. Vektor sifatida gen bilan birlashtirilgan PMGH rekombinant

plazmidasi xizmat qildi. Kalamushlarning o'sish garmoni geni DNKsini 353 ta juft nukleotidlaridan iborat edi va u suyuqlik sifatida kiritilgan edi. Keyinchalik u 600 dan ortiq nusxaga ega bo'lgan 170 ta sichqon tuxum hujayrasining rekombinant-plazmidlardan iborat ekanligi aniqlandi. Keyinchalik bularni tarbiyalovchi ona sichqonlarning-retsipiyentlarning bachadoniga transplantasiya qilindi. Bu tajribadan 21 ta sichqon bolasi olindi, shulardan 6 tasi gigantizm hodisasiga ega bo'lishdi. Gigant sichqon bolalarining jigarida o'sish garmonini sentiz qiladigan m-RNK molekulalarining ko'pligi aniqlandi. Qonida esa ushbu garmonning konsentratsiyasi nihoyat yuqori darajada ekanligi aniqlandi.

#### **Genetik injeneriya xromosom va genlar darajasida**

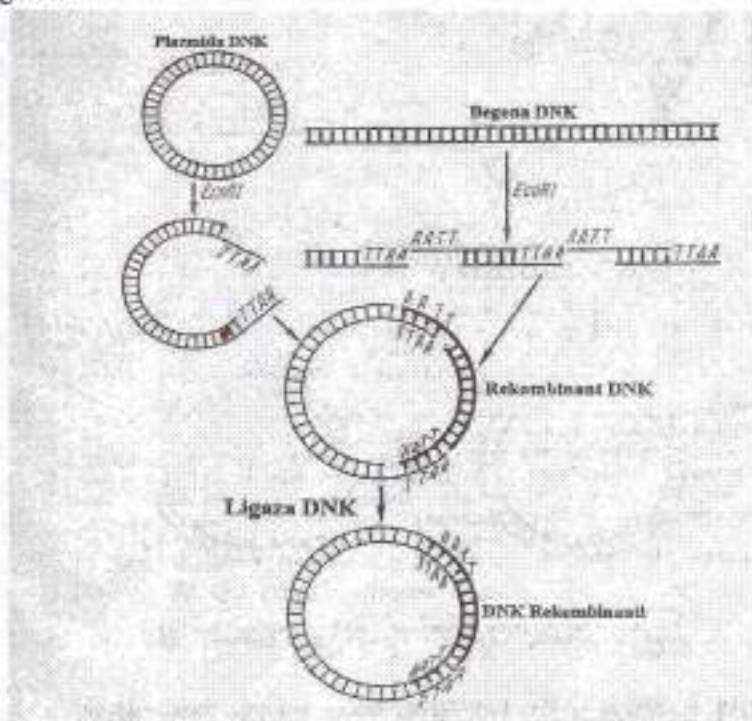
Genetik injeneriyaning asosiy qismlaridan biri bu eksperiment yo'li bo'lib, bir hujayradan ikkinchi hujayraga butun bir xromosomani olib o'tishdan iboratdir. Donor hujayradan ajratib olingan metafaz xromosomasi piknositoz yo'li bilan hujayra-retsipiyentga kiritiladi. Begona hujayraga kiritilgan xromosomalar mayda fragmentlarga bo'linadilar, ayrimlari esa hujayra-retsipiyent tarkibida sitoplazmada bir necha bo'g'inlar davomida saqlanib qoladilar.

Ushbu mayda fragmentlardagi DNK polipeptidlarni sentiz qilishi mumkin. Masalan: sichqonlar hujayrasiga (invitro) odamlarning 17 chi xromosomasi kiritilganda (ma'lumki bu xromosomada timidinkinaza va galaktokinazalarning sentizini boshqaradigan genlar mavjud) sichqonlarning hujayralarida ular ko'payib bir tekisda ishlay boshlaydilar. Chorvachilikda bir hayvon hujayra yadrosini ikkinchi bir hayvon hujayra sitoplazmasiga ko'chirish usuli katta ahamiyatga ega bo'lmoqda, buning natijasida duragay hayvonlar olinmoqda. Masalan: sichqonlarning otalanmagan tuxum hujayrasini ajratib olishdi va unga boshqa bir hayvonning somatik hujayrasining yadrosi kiritildi. So'ngra uni gormanal yo'l bilan tayyorlangan onaning bachadoniga kiritildi, ya'ni transplantasiya qilindi. Olingan sichqon bolalarining barchasi



somatik hujayraning yadrosi kiritilgan sichqonlarga to'la o'xshash bo'ldi.

Demak bunda yadro o'z xususiyatini ko'rsatdi. Keyingi yillarda genetik injeneriya usuli yordamida biologik aktiv moddalarga ega bo'lgan mikroorganizmlar yaratilmoqda, bular esa qishloq xo'jaligi uchun zarur bo'lgan mikroorganizm shtammalaridir. Keyingi yillarda qishloq xo'jalik hayvonlari uchun zarur bo'lgan almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalarni ishlab chiqadigan mikroorganizmlar yaratildi. Hozirgi davrda qoremollarning o'sish garmoni yaratildi. Bu garmoni ishlatish natijasida qoramolchilikda yosh buzoqlarning o'sishini 10-15% ga, sigirlarning sutini 40% ga oshirishga imkon tug'ildi.



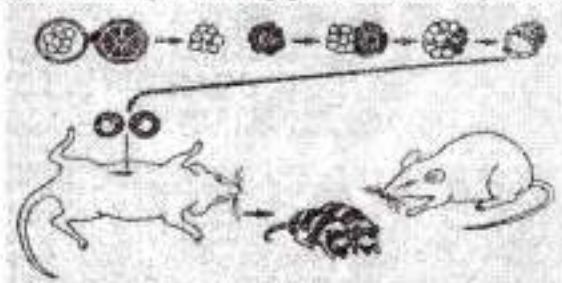
30 - rasm. Sun'y DNK-ni olish uslubi

Amerikada ushbu garmorning ishlatilishi natijasida 2005 yilning oxiriga kelib olinadigan qo'shimcha o'sishni 52% ga va har bir sigirdan olinadigan sutni 9200 kg ga yetkazish rejalashtirilgan. Hozirgi kunda qoramollarning o'sish garmoni genini ko'plab yaratish uchun keng miqyosda ish olib borilmoqda. Ma'lumki yuqori tabaqali hayvonlarning qorin-ichak organlarida mikroorganizmlarning simbioz holatda yashashi katta rol o'ynamoqda. Yuqori aktivlikka ega bo'lgan simbiot-produksiyent almashtirib bo'lmaydigan aminokislota va sellyulozalitin mikroblar xillarining yaratilishi amaliyotda katta qiziqish uyg'otmoqda. Biotexnologiya usullaridan mikroorganizmlar va kasalliklarni keltirib chiqaradigan mikroorganizmlarni o'rganishda foydalanilmoqda. Korinobakteriya va korinomorf mikroorganizmlarning DNKsidagi nukleotidlar ketma-ketligining aniq bir-biridan farqi o'rganilgan. Hozirgi davrda cho'chqalarning paravirus genomining tuzilishi o'rganilmoqda, buning yordamida cho'chqalarda uchraydigan xavfli va ko'p tarqalgan ushbu kasallikning oldini oladigan preparatlar yaratilmoqda. Shuningdek qoramollarda va parrandalarda uchraydigan odenovirus genomi o'rganilmoqda. Gen injeneriya usuli yordamida viruslarga qarshi foydali vaktsinalar yaratilmoqda. Amerikada qoramollarning oqsil kasalligi, buzoqlar va cho'chqa bolalarining kolibakterioz kasalligiga qarshi subedinis vaktsinalar yaratildi. Biotexnologiyaning eng asosiy yo'nalishlaridan biri bu qishloq xo'jalik hayvonlarini gen injeneriyasi manipulyasiyalari yordamida qimmatbaho biologik preparatlarni yaratadigan tirik fermentlar sifatida foydalanilmoqda. Muhim perspektiv masalalardan yana biri bu hayvonlar genomiga ma'lum bir garmoni, fermentni, antiteloni yoki boshqa bir narsaning sentizini boshqaradigan genni kiritish hisoblanadi, bularning yordamida hayvonlar mahsulotining hosil bo'lishi - sentizlanish darajasi oshadi. Bu usul sut yo'nalishidagi qoramolchilikda keng miqyosda ishlatilishi mumkin. Chunki bu yo'nalishdagi hayvonlar o'z organizmlaridan katta miqdorda sentizlangan mahsulotlarni sut bilan chiqarishi mumkin.

### Somatik hujayralarni duragaylash. Allofen hayvonlarni olish usullari

Genetik injeneriyaning asosiy vazifalaridan biri bu somatik hujayralarni duragaylashdan iborat. Birinchilardan bo'lib organizmdan tashqarida hujayralarni duragaylash imkoniyatini J.Barskiy 1960 yilda aniqladi. 1965 yilda G.Harris somatik hujayralarni duragaylaganda ularning samaradorligini inakterlangan parogruppoz Senday virusi bilan ishlov berilganda tez sur'atlar bilan oshganligini ko'rsatdi. Hozirgi davrda har xil turga ega bo'lgan sut emizuvchi hayvonlarning, hattoki bir-biridan ancha uzoq turgan hayvonlarning hujayralarini o'zaro qo'shish uslublari ishlab chiqildi va bular amaliyotda keng miqyosda ishlatilmoqda.

Masalan: Odamning somatik hujayrasi bilan sichqon hujayrasi, yoki qoramol hujayrasi, parranda hujayrasi, pashsha hujayrasi va hattoki o'simlik hujayrasi-ya'ni sabzi va tamaki hujayrasi bilan qo'shish mumkin ekan. Yaqin turlarning hujayralari o'zaro qo'shilganda duragay hujayra mitotik bo'linish qobiliyatiga ega bo'lar ekan. Hujayralarning bo'linishi jarayonida bir turning xromosomasi yo'qoladi, ikkinchisi esa saqlanib qoladi. Masalan: odam va sichqonning duragay hujayrasida odamning xromosomasi faoliyat ko'rsatib duragaylarda faqat ularning genlari lokalizasiyalashadi.

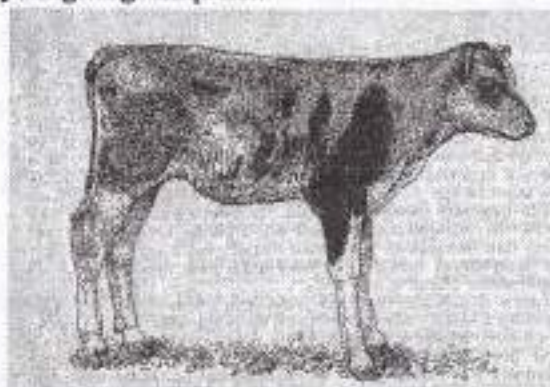


27 - rasm. Allofen hayvonlarni olish usuli

Sitogenetik tahlil o'tkazib odamning yigirma uchta xromosomasidan qaysi biri duragay hujayrada joylashganligi aniqlandi. Selektiv muhitda o'stirilgan xromosomalarning tarkibida



qanaqa gen joylashganligini kultivatsiya yordamida aniqlash mumkin. Ushbu usul yordamida odamlar xromosomasida 2000 ga yaqin genlarning joylashganligi aniqlandi.



**28 - rasm. Uchta zotning belgisi bo'lgan allofen buzoq**

R.Brigis va T.Kinglar baqalar ustida tajriba olib bordilar. Birinchi baqaning yadrosini ikkinchi baqa ichagidan yadrosi olib tashlangan hujayraga kiritganda olingan bolalarining barchasi birinchi baqaga o'xshash bo'ldi, bu quyidagi rasmda ifodalangan.



**29 - rasm. R.Brigis va T.Kinglarning baqalar ustida o'tkazgan tajribasi**

Allofen deb har xil to'qimadan tashkil topgan ximer organizmlarga aytiladi. Bunda turli xil ota va onaning hujayralaridan tashkil topgan organizm hosil bo'ladi. B.Mints qora va oq

sichqonlarning hujayra blastularini o'zaro qo'shish natijasida ulardan allofen qora-ola sichqon bolalarini olishga erishdi. U keyingi o'tkazgan tajribalarida sichqon ko'zining rangi, dumi va quloqlarining uzunligi belgilari bo'yicha turli xil blastomerlarni qo'shib ulardan allofen sichqon bolalarini oldi. Alternativ belgilari bilan ajralib turgan bo'g'oz sichqonlardan 8 ta blastomerga ega bo'lgan embrion bachadonidan yuvib olindi va pronaz fermenti yordamida blastomerlar ajratildi. Ikki xil blastomerni kombinatsiyalash natijasida maxsus ozuqa muhitida bitta kompleks embrion hosil qilindi va bu embrionni oldindan garmonal usulda tayyorlangan ona sichqonning bachadoniga kiritildi. Bundan tug'ilgan bolalari mozaika shaklda bo'lishdi, ya'ni nechta ota-ona blastomerleri qatnashgan bo'lsa barchasining belgilari duragay bolalarida namoyon bo'ldi. Sichqonlarda o'tkazilgan tajriba hozirgi vaqtda qo'ylarda va qoramollarda ham o'tkazilmoqda. Masalan: qo'ng'ir rangli shvis zotidan bo'lgan sigirni qo'ng'ir rangli nemis zotidagi buqa bilan chatishtiriladi va undan hosil bo'lgan embrion-blastomerlar bachadondan yuvib olinadi, shuningdek qora-ola golishtino-friz zotiga mansub bo'lgan sigir shu zotli buqa bilan qochirilib ulardan olingan embrion-blastomerlar ham bachadondan yuvib olinadi va keyinchalik birinchi yuvib olingan embrion-blastomerlar ikkinchi yuvib olingan embrion-blastomerlar bilan o'zaro qo'shadilar va ularni garmonal usulda tayyorlangan ona bachadoniga ko'chirilganida undan tug'ilgan duragay buzoqda ham qo'ng'ir shvits zotining, ham qo'ng'ir nemis zotining va ham golishtino-friz zotining rangi-tusi namoyon bo'lganligi aniqlandi. Bu albatta allofen hayvondir.

Zigota eng qulay biologik ob'ekt bo'lib undagi klonlashtirilgan xoxlagan genni sut emizuvchilarning genetik strukturasi qo'yish mumkin. DNK fragmentlarini sichqonlarning pronukleusiga to'g'ridan-to'g'ri mikroinyeksiya orqali kiritilishi natijasida maxsus klonlashtirilgan genlarning normal holatda ishlashi va spesipik oqsillarni sintez qilishi, buning natijasida olingan organizm fenotipining o'zgarishi muhim ahamiyatga ega bo'ldi.

Begona DNK larni mikroinyeksiya orqali sichqonlarning, qo'ylarning, cho'chqalarning pronukleusiga kiritish borasidagi o'tkazilgan tajribalar amaliyotda keng ko'lamdagi ilmiy ishlarni olib borishga yo'l ochdi. Masalan: Avstraliyada transgen yo'li bilan qo'y zoti olindi. Buning uchun qo'yning zigotasiga (otalangan tuxum bachadondan yuvib olinib) o'sish garmonini kodlaydigan gen kiritildi va u keyinchalik ona bachadoniga qaytib qo'yildi. Bu zigotadan tug'ilgan qo'zi uch yoshga to'lganda tengqurlariga nisbatan tanasi bilan 1,5-2 baravar katta bo'ldi. U tirik vazni va bo'yi bilan tengqurlaridan ancha farq qildi. Buning sababchisi zigotaga kiritilgan o'sish garmonining genidir. Shunday qilib kelgusida qishloq xo'jalik hayvonlarining genomlariga oziqaga yaxshi haq to'lash qobiliyatining yuqori bo'lishi. O'sish quvvatini oshirish, sut mahsuldorligini ko'paytirish, jun, tuxum va boshqa mahsulotlarni shuningdek embrionning yashovchanlik qobiliyatini serpushtlikni oshirish genlarni kiritish yo'li bilan amalga oshiriladi va yangi xususiyatli hayvonlar olinadi.

### **Embrionni transplantatsiya - ko'chirish usullari**

Qishloq xo'jalik hayvonlarida biotexnologiyadan keng foydalanish muhim perspektiv masalalardan biridir. Keyingi 10-15 yillikda naslchilik ishida biotexnologiyadan foydalanish, ayniqsa embrionlarni-homilani transplantatsiya qilish ishlari juda tez sur'atlar bilan butun dunyo miqyosida olib borilmoqda. Embrion-homilani ko'chirish-transplantatsiyaning asosiy maqsadi chorvachilikda seleksiya ishlarining samaradorligini oshirishda ya'ni chorva mollarining embriogenetikasida biotexnologiyadan foydalanish va uni rivojlantirishdan iboratdir. Embrion transplantatsiyasi asosan quyidagi maqsadlarda ishlatiladi:

1. Genetik tomondan qimmatbaho bo'lgan hayvonlarni ko'paytirish. Bu usul yordamida tez orada turli kasalliklarga chidamli va rezistentlik qobiliyati yuqori bo'lgan sernahsuldor hayvonlar liniyasini, oilasini yoki podalarni yaratish uchun;



2. Embriionni kesib ajratish yo'li bilan (4-8 bo'lakka) bir-biriga o'xshash identik hayvonlar sonini ko'paytirish uchun. Bu usul yordamida genotip bilan tashqi muhit o'rtasidagi o'zaro harakatni o'rganishga va irsiyatning turli xil xo'jalik belgilariga bo'lgan ta'sirini o'rganish uchun;

3. Mutant-foydali belgilarni saqlab qolishga va ulardan seleksiyada foydalanishga zamin tayyorlash uchun;

4. Yomon retsessiv genlarning va xromosoma anomaliyalarining organizmga bo'lgan ta'sirini o'rganish uchun;

5. Qishloq xo'jalik hayvonlarining turli xil kasalliklarga chidamliligini oshirish yo'llarini o'rganish uchun;

6. Chetdan yangi iqlim sharoitiga olib kelingan hayvonlarning moslashuv qobiliyatini-aklimatizatsiya xususiyatlarini o'rganish uchun;

7. Embriionning jinsini aniqlashga va kerak bo'lgan jinsni olishga yordam berish uchun;

8. Turlararo transplantatsiya-embriionni ko'chirish usullaridan foydalanishga, ya'ni embriionlar orqali duragaylash o'tkazish uchun;

9. Ximer hayvonlarni olishga, ya'ni turli xil blastomerlarni o'zaro qo'shish usullarini o'rganish uchun.

Yuqoridagi keltirilgan muammolarni yechish chorva mollarining mahsuldorligini va ular sonini tez orada oshirishga imkoniyat tug'diradi.

Hayvonlarda ya'ni turli xil chorva mollarida tuxum hujayrasi tuxumdonida yetilganidan so'ng follikula qobig'i yorilib u tuxumdon yo'lga tushadi va shu tuxum yo'lida urug'-spermatozoidlar bilan qo'shilib otalanadi-urug'lanadi va dastlab murtakka (zigotaga), keyinchalik esa homilaga-embrionga aylanadi. Shundan so'ng embriion tuxum yo'li bilan harakat qilib beshinchi kuni morulla sifatida (16-64 blastomerga ega bo'lgan chog'da) bachadonning shoxchasiga borib tushadi va u to'qqizinchi kungacha (otalangan tuxum vaqti) o'sishi chegaralangan va himoyalangan maxsus qobiqqa (zona pellucida) rivojlanadi. To'qqizinchi kunga borib ushbu qobiq yemiriladi va undan

embrion blastotsid sifatida tashqariga chiqadi. Shu davrdan boshlab embrionda nafaqat hujayralar soni ko'payadi va balki ularning hajmi ham osha boradi. Blastotsid davrida ikkita yaqqol ko'zga tashlanadigan hujayralar hosil bo'ladi. Birinchisi trofoblast va ikkinchisi embrioblast hujayralari. Birinchisidan kelgusida platsent ya'ni yo'ldosh hosil bo'ladi, ikkinchisidan esa homilaning o'zi paydo bo'ladi va uning barcha organlari to'qimalari hosil bo'ladi. Sut emizuvchilarning barchasida tuxum hujayrasi yoki embrion o'z holicha organizmdan tashqariga chiqmaydi. Embriogenez ularda bachadonning ichida boradi va u shu yerda tugallanadi. Shuning uchun ham bu xildagi hayvonlarning bachadonidan homilani-embrianni tashqariga chiqarish juda bir katta muammodir. Shuning uchun ham homilaning dastlabki (embriinning trofoblastlari bachadonning endometriya silliq pardalariga hali yopishmagan davrida) davrlarida noxirurgik yo'l bilan tashqariga chiqarish usuli ishlab chiqilgan.

Balanslashgan fiziologik suyuqlikni bachadonga yuborib maxsus konstruksiyaga ega bo'lgan katetorlar yordamida embrianni-homilani bachadondan yuvib olish mumkin. Yuvib olingan embriionlarning samaradorligi-yashovchanligi 60-80% ni tashkil etadi. Bu degani o'nta sigirdan bittadan embrion yuvib olingan bo'lsa, shundan 6-8 tasi ishlatishga yaroqli bo'ladi. Agar sigirlardan bitta emas ikki uch embrion (superovulyasiya yo'li bilan) yuvib olinsa samaradorlik ancha oshadi. Bitta sigir normal holatda bir yilda 17-18 marta tuxum hujayrasini ishlab chiqaradi (agar ular bo'g'ozlikni kelgusida davom ettira olmasa) shulardan 14-15 ta embrion normal ishlashi mumkin. Agar maxsus garmonlar bilan sigirlar emlansa, u holda ular yiliga superovulyasiya yo'li bilan 50-70 tagacha embrion berishi mumkin. Yuvib olingan embrianni boshqa ona hayvonga-enagaga ko'chirish uchun dastavval ularni tanlaydilar va donorlarga sinxron holatda bir xil vaqt ichida ularni kuyukga keltiradilar. Buning uchun ular prostoglandin garmoni bilan emlanadilar. Tayyorlangan retsiptent-enaga sigirlar ichida juda qattiq brakopka olib boriladi, ya'ni ularning

bachadonida sariq modda qanchalik rivojlanganligiga qarab tanlanadilar. Qoida bo'yicha 7-8 kunlik blastositlarni 7-8 kunlik jinsiy siklga ega bo'lgan retsipyentlarga-enagalar bachadoniga kiritiladi. Keyinchalik rektal usuli bilan retsipyent enaga sigirlardan sariq moddaning qanchalik rivojlanganligi aniqlanadi. Ma'lumki agar sariq modda bachadonda rivojlanmasa kiritilgan embrion ham rivojlanmaydi. Bundan tashqari eng to'g'ri usul bu retsipyent qonida progesteron garmonining rivojlanganlik darajasiga qarab aniqlashdir. Ko'chirilgan embrionning rivojlangan kuni enaganing-retsipyentning jinsiy sikliga to'g'ri kelishi kerak. Ularning orasidagi farq +1 yoki -1 kun bo'lishi mumkin, lekin bundan oshmasligi kerak. Keyingi yillarda embrionni to'liq retsipyentga o'tkazish yo'li bilan birga, uni mayda qismlarga bo'lib ham retsipyentlarga ko'chirmoqdalar. Qoramollar ustida olib borilgan tajribalar shuni ko'rsatdiki embrionni mikroxirurgik yo'l (mikropichoq yoki lazer nurlari bilan) bilan morulla yoki blastotsid davrida 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 qismga bo'lishga erishildi, ularni boshqa tayyorlangan sigirlarga ko'chirilganda ulardan normal buzoqlar olindi. Bu tajriba 1983 yilda Fransiyada Ozil degan olim tomonidan olib borildi, Shuningdek 1985 yilda Germaniyada Xaxin va Rosseliuslar tomonidan o'tkazildi. Bularning o'tkazgan tajribalari juda yaxshi natijalarga olib keldi. Bu o'tkazilgan tajribalar mikroklon yo'li bilan bitta zotdor sigirdan yiliga yuzlab bolalarni olishga imkon tug'dirmoqda. Hozirgi kunda AQSh da 100-150 ming buzoqni-homilani ko'chirish-transplantatsiya yo'li bilan olmoqdalar. Shuningdek Germaniya, Italiya, Fransiya, Gollandiya, Angliya mamlakatlarida ham homilani ko'chirish-transplantatsiya usulidan keng miqyosda foydalanmoqdalar. Bu usul kelajakda seleksiyaning asosiy qurollaridan yoki usullaridan biri bo'lishi muqarrar, chunki bu yo'l bilan chorvachilikda juda ko'p muammolarni hal etish mumkin.



## VI BOB

### JINSIY KO'PAYISHDA IRSIY BELGILARNING NASLDAN-NASLGA BERILISH QONUNIYATLARI

#### Masalaning ahamiyati va qisqacha tarixi

Jinsiy ko'payishda belgilarning nasldan-naslga berilishi qonuniyatlarini bilish juda katta nazariy va amaliy ahamiyatga ega. Bu qonuniyatlarni bilish chorvachilikda har xil zotli hayvonlarni ilmiy asosda tanlash va juftlashga va natijada ularning sifatini yanada yaxshilashga yordam beradi. Hozirgi vaqtda bu qonuniyatlar qoramolchilikda, qorako'chilikda, mo'ynachilikda ko'p qo'llanilmoqda.

U yoki bu belgilarning naslga berilishini o'rganishda gibridologik yoki duragaylash usulidan foydalaniladi. O'simliklarni duragaylash bo'yicha tajribalar uzoq davrlardan ma'lum. XVIII asrdayoq rus alimlari I.G.Kei'reyter tamaki o'simligini duragaylash bo'yicha tajribalar olib borgan. U belgilarning naslga berilishida changlovchining rolini aniqladi va duragaylarning ota va ona formalariga nisbatan kuchli rivojlanishini aniqladi.

Fransuz tabiatshunosi Sh.Noden (1815-1899) o'simliklarni duragaylab, avlodlarda ota va ona belgilarining ustunlik qilishini kuzatdi. Ba'zan duragaylarda belgilar o'rtacha naslga berilishi kuzatildi. Noden o'z tajribalari asosida birinchi bo'g'in duragaylarning o'zaro o'xshashligini va ikkinchi bo'g'in duragaylarda belgilarning ajralishini yozib qoldirdi. Duragaylash usuli keyinchalik Fransuz olimi O.Sajde va angliya olimi T.Nayt tomonidan ham o'simliklarni duragaylashda ko'p qo'llanildi. Ammo, bu olimlar irsiyatning mohiyatini bilishga va uning qonuniyatlarini ochishga erisha olmadilar.

Bu qonuniyatlarni ochish ulug' Chex olimi Iogan Gregor Mendel (1822-1884) tomonidan 1865 yilda amalga oshirildi. G.Mendel irsiyatni o'rganishning asosiy usuli gibridologik yoki duragaylash tekshirish usulini ishlab chiqdi.



31 - rasm. Iogan Gregor Mendel genetika fani asoschisi

Bu usulning mohiyati quyidagilardan iborat:

1. Chatishtirish uchun bir-biridan keskin farq qiluvchi belgilari bo'lgan organizmlar tanlab olinadi. Agar o'zaro chatishtirilavotgan ota va ona organizmlar bir belgi bilan ajralib tursalar monoduragay, ikki belgi bilan ajralsalar diduragay va ko'p belgi bilan ajralsalar poliduragay chatishtirish deyiladi. Chatishtirish tizimini tuzishda ota va onalar P harfi bilan (lotincha "Parentus" ota - ona so'zi) belgilanib birinchi o'rinda urg'ochi jins ♀ (zuxro ko'zgusi), erkak jins ikkinchi o'rinda ♂ (marsning nayza va qolqoni) yoziladi. Chatishtirish belgisi X bilan ifodalanadi.

Chatishtirish natijasida olingan duragay avlodlar F (lotincha "Filiala" - bolalar) harfi bilan belgilanib, uning tagiga yoziladigan son nechanchi bo'g'in ekanligi ko'rsatadi  $F_1, F_2, F_3, \dots, F_n$ .

Ikki chatishtirishning birida bir belgi bilan ona jinsi ajralib tursa bunday chatishtirishga retsiplik chatishtirish deyiladi.

2. Hamma olingan duragaylardagi belgilar hisobga olib boriladi va statistik usul yordamida guruhlarga bo'lib o'rganiladi. Asosan birinchi, ikkinchi va ba'zan uchinchi bo'g'in duragaylar o'rganiladi.

3. Mendel birinchi bo'g'in duragaylarni ota va ona navlari bilan chatishtirgan. Bu chatishtirishga takroriy chatishtirish deyiladi va bunda olingan avlodlar  $F_2$  bilan belgilanadi.

Birinchi bo'g'in duragaylar bilan shu bo'g'inda belgilari ko'zga ko'rinadigan ota yoki ona organizmlarni chatishtirishga analitik yoki tahliliy chatishtirish deyiladi. Bu usul yordamida organizmlarning gomozigot yoki geterozigotligi, ya'ni gametalar tarkibi aniqlanadi.

4. Mendel irsiy omillarni belgilash uchun harflarni ishlatdi, ya'ni genetik simbolikani tuzdi. Hozir genetikada genlar shu simbolika bilan ifodalanadi. U barcha olingan ma'lumotlarni alohida belgilarga ajratib o'rgandi va shu bilan oldingi izdoshlaridan ajralib chiqdi. G.Mendel irsiyat qonuniyatlarini o'rganish uchun o'z tajribalarini no'xat o'simligi (*Pisum sativum*) ustida ish olib bordi. Bu o'simlik bir yillik bo'lib, o'zidan changlanadi. Shu bilan birga uning har xil navlarini sun'iy yo'l bilan o'zaro oson chatishtirish mumkin.

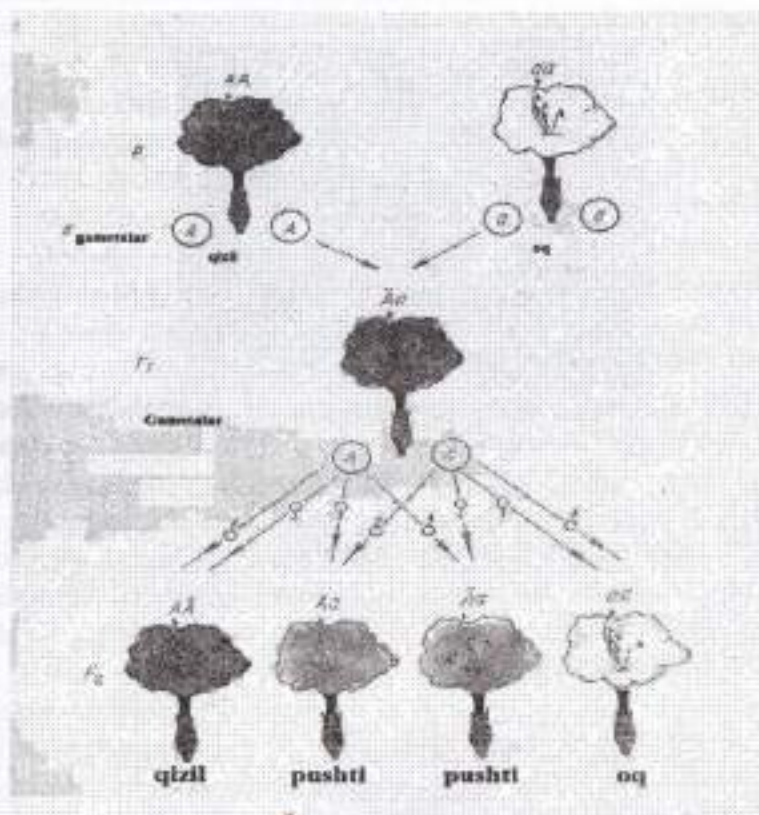
#### **Monoduragay chatishtirishda belgilarning naslga berilishi**

G.Mendel o'z tajribalari bir belgi bilan ajralib turuvchi no'xatlarning avlodlarini o'rganishdan boshladi. Masalan: no'xat donining shakli, rangi, no'xat gulining rangi va joylashishi, no'xat qobig'ining shakli va rangi, no'xat poyasining uzunligi va pakanaligi. Hammasi bo'lib 7 juft belgi o'rganildi. G.Mendel bir xil belgilar bilan farq qiluvchi no'xatlarni o'zaro chatishtirganda birinchi bo'g'in duragaylar bir xil bo'lishini, ya'ni ularda ota yoki onadagi bir belgi ro'yobga chiqishini aniqladi. Masalan: qizil va oq gulli no'xatlar chatishtirilganda birinchi bo'g'in duragaylarda faqat qizil gul hosil bo'ldi. Sariq va yashil donli no'xatlar chatishtirilsa  $F_1$  da faqat sariq donli no'xat olindi.

G.Mendel birinchi bo'g'in duragaylarda ko'zga ko'ringan ota yoki ona belgilarini dominant (*dominantus-ustun*) belgilar deb atab, ularning irsiy faktorlarini alfavitning katta harflari bilan belgiladi (A, B, V). Birinchi bo'g'inda ko'zga ko'rinmagan belgilarni resessiv



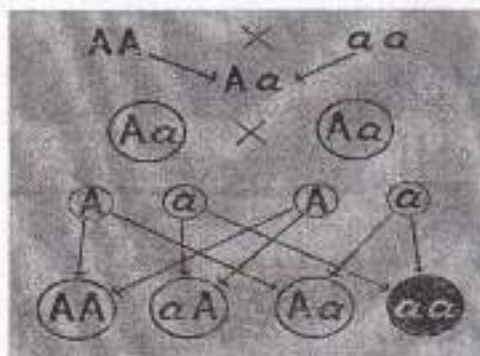
(recessus - chekinuvchi) belgilar deb atab, ularning irsiy omillarini alfavitning kichik harflari bilan belgiladi (a, b, v).



33 - rasm. Nomozshomgulda gul rangining nasldan-naslga to'liq berilmasligi

Shunday qilib birinchi bo'g'in duragaylarni o'rganish natijasida G.Mendel dominantlik yoki birinchi bo'g'in duragaylarning bir xilligi qoidasini aniqladi. Bu qoidaga ko'ra birinchi bo'g'in duragaylari ota yoki onadagi bir belgini o'zlarida ro'yobga chiqaradilar.

G.Mendel tomonidan tanlab olingan no'xat o'simliklari toza navlarga mansub bo'lib, ota - onalaridan bir xil irsiy faktorlarni ya'ni genlarni o'zlariga o'tkazganlar.



34 - rasm. Monoduragay chatishtirishning genotiplari

Shunday qilib dominant belgili o'simliklar AA genlarini, retsessiv belgi o'simliklar esa aa genlarini o'z ota va onalaridan olganlar. Bu o'simliklarning jinsiy hujayralarida bittadan gen bo'lib, ya'ni dominant no'xatlar A va retsessiv no'xatlar a genli jinsiy hujayralarni ishlab chiqaradi.

Shu jinsiy hujayralarning qo'shilishidan hosil bo'lgan murtak yoki zigota Aa genlariga ega bo'ladi.

#### Gomozigotlik, geterozigotlik, genotip va fenotip to'g'risida tushuncha

Ingliz genetigi Betson (1902) taklifiga ko'ra ota va onasidan bir xil irsiy omillarni ya'ni genlarini olgan organizmlarga gomozigot va har xil genlarni olgan organizmlarga geterozigot organizmlar deb atadi.

G.Mendel tajribasidagi dastlabki tanlab olingan ota va ona shaklidagi gomozigot organizmlardir va ulardan olingan birinchi bo'g'in duragaylar geterozigot organizmlardir.

Gomozigotlik belgilarni mustahkamlash va yanada kuchaytirish uchun xizmat qiladi. Geterozigotlik esa ba'zi belgilarni tuzatish ya'ni yaxshilash uchun xizmat qilib, yuqori hayotchanlikni ta'minlaydi. Bu har ikki tushuncha ham yovvoyi va ham xonaki hayvonlar evolyutsiyasi uchun muhim ahamiyatga ega.

Keyinchalik Vays Iogansen (1903) tomonidan gen, genotip va fenotip tushunchalarini taklif qildi.

**Gen** - irsiyat birligi yoki DNK molekulasining bir qismidir.

**Genotip** - organizmdagi irsiy omillar yoki genlarning yig'indisidir.

**Fenotip** - bu genotip bilan tashqi sharoitning o'zaro ta'siri natijasida organizmda shakllangan barcha belgilarning yig'indisidir.

Genotip ota va onadan olingan irsiy imkoniyatni ko'rsatadi, fenotip shu imkoniyatning tashqi muhit ta'sirida shaxsiy taraqqiyotda amalga oshishini ko'rsatadi. Genotipni fenotip yordamida qisman baholash mumkin. Bundan tashqari genotipni baholashda hayvonning kelib chiqishi ya'ni ajdodlarining sifati va bolalarining sifati hisobga olinadi.

Mendel tajribasida olingan birinchi bo'g'in duragaylar fenotipi bo'yicha ota va ona organizmiga o'xshash bo'lib, genotipi bo'yicha o'xshash bo'lmashligi mumkin, ya'ni bular geterozigot organizmlar bo'ladi. Ularning ota va onalari bo'lsa gomozigot organizmlardir.

Keyingi ko'pgina tekshirishlar Mendelning dominantlik qonunini isbotladi.

Masalan: gomozigot qora rangli qorako'l qo'chqoriari bilan qambar rangli qorako'l qo'ylarni qochirilganda birinchi bo'g'un duragay qo'zilar qora rangli bo'lishi aniqlandi. Ya'ni bunda qora rang dominant belgi bo'lib "D" geni bilan belgilanadi, qambar rang retsessiv belgi bo'lib "d" geni bilan belgilanadi va ularning qo'shilishidan olingan duragay avlodlar geterozigot "Dd" organizmlar bo'lib hisoblanadi. Mendel tajribalarida asosan to'liq dominantlik hodisasi aniqlandi.

Keyingi ba'zi tekshirishlar hamma hollarda ham to'liq dominantlik bo'lmashligini ko'rsatdi.



Masalan: Oq tovuqlarni qora xo'rozlar bilan juftlaganda birinchi bo'g'inda havorang jo'jalar olindi. Uzun quloqli qorako'l qo'ylarini quloqsiz- chinqoq qorako'l qo'chqorlari bilan qochirilganda o'rta quloqli qo'zilar olindi. Bunda belgilarning noto'liq dominantlik hodisasi ro'y berdi.

Bazi hollarda birinchi bo'g'in avlodlarda otaning belgisi kuchliroq, onaning belgisi kuchsizroq rivojlanishi mumkin va aksincha. Bunga noto'liq dominantlik deyiladi. Masalan: tanasida, qorni va oyoqlarida oq dog'lari bo'lgan yoki ota sigirlarni qora buqalar bilan qochirilganda birinchi bo'g'in buzoqlarda qorin, bosh va oyoqlarida kichik oq dog'lar hosil bo'ladi va bu dog'larning kattaligi xilma - xil bo'lishi mumkin.

Nisbatan yaqinda o'ta dominantlik hodisasi aniqlandi. Bunda birinchi bo'g'in duragaylar boshlang'ich ota va ona organizmlarga nisbatan ancha kuchli rivojlanadi yoki ularda geterozis hodisasi yuz beradi. Ko'pgina olimlar bu hodisani xilma-xil nazariya va gipotezalar bilan tushuntiradilar. Ularning ko'pchiligi dominant gen bir dozada yoki toq holda belgining rivojlanishiga yaxshi ta'sir ko'rsatadi, deyдилar. Rus olimi D.A.Kislovskiy bu genlarni obligat-geterozigot genlar deb atadi va uning bu gipotezasi ko'pgina tajribalarda isbotlandi.

Misol: Normal A gemoglobinga ega bo'lgan kishilar tropik malareye ya'ni bezgak bilan og'ir kasallanadilar. Gomozigot AA gemoglobinni kishilar eritrositlarining yetilmasligidan ya'ni o'roqsimon eritrositlar hosil bo'lishidan halok bo'ladilar.

Bu har ikki gemoglobin bo'yicha geteroziot organizmlar bezgak bilan kasallanmaydigan va yuqori hayotchanlikka ega bo'ladilar.

Oxirgi yillarda kodominantlik hodisasi aniqlandi, bunda birinchi bo'g'in duragaylarda ota va ona belgilari mustaqil holda va bir xil darajada ro'yobga chiqadi. Kodominantlik tipida qon guruhleri, qondagi oqsillar, fermentlar nasldan-naslga beriladi.

Kodominantlik hayvonlarning kelib chiqishini va hayotchanligini aniqlashda qo'llaniladi.

Har xil tipdagi dominantlik aniqlanishi bilan Mendelning birinchi qonuni birinchi bo'g'in duragaylarning bir xilligi deb ataldi. Bu qonunga ko'ra har xil belgilarga ega bo'lgan gomozigot organizmlar o'zaro chatishtirilganda birinchi bo'g'in duragaylar bir xilda bo'ladilar.

Hayvon va o'simliklarda dominantlikdan foydalanish va uni boshqarish amaliy ahamiyatga ega. Dominantlikning ro'yobga chiqishiga tashqi muhit omillari ham ta'sir ko'rsatadi. Rus seleksioneri I.V.Michurin har xil mevali daraxtlarni chatishtirib, yangi navlar yaratishda duragaylarning ayrim belgilariga, shaxsan sovuqqa chidamliligiga tashqi muhit ta'sir ko'rsatishini aniqladi. Janub navlari bilan sovuqqa chidamli mahalliy shimol navlari orasida olingan duragaylarni mahsuldor tuproqqa eqilganda janub navlarining sovuqqa chidamsizlik xususiyati ko'zga ko'rindi. Ular kambag'al tuproqlarga o'tkazilganda esa shimol navlarining sovuqqa chidamlilik xususiyati rivojlandi.

Mevalarning sifati ham tuproqlarning oziqlantirish darajasiga bog'liq bo'ldi. Mahsuldor tuproqlarda birmuncha shirin mevalar o'indi.

O.A.Ivanova mayda qirg'iz otlari bilan toza qonli otlarni chatishtirib olingan duragay toylarni yaylovlarda qo'shimcha yom bermasdan boqqanida ularning ko'rinishi ko'proq mahalliy qirg'iz otiga o'xshash bo'lganligi va o'txonalarda bog'lab, to'yinli yemlar bilan boqilganda toza qonli salt otlarga o'xshash bo'lishini aniqladi.

X.F.Kushner mahalliy qozoq sigirlari bilan shortgorn zotli buqalar orasida olingan duragaylar yaxshi oziqlantirish sharoitida shortgorn zotiga o'xshab ketishini va yomon oziqlanishda mahalliy qozoq mollariga o'xshash bo'lishini ko'rsatdi. Ammo ayrim morfologik belgilarning rivojlanishiga tashqi muhitning ta'siri juda kamdir. Mendel birinchi bo'g'in duragaylarini o'zaro chatishtirganda olingan ikkinchi bo'g'in duragaylarda belgilarning xillanishini yoki ajralishini aniqladi. Masalan: birinchi bo'g'in qizil gulli no'xatlar chatishtirilsa ikkinchi bo'g'inida ham qizil gulli, ham oq gulli no'xatlar kelib chiqdi. Bunda duragaylarning 3 qismida dominant belgi ya'ni qizil gul va 1 qismida resessiv belgi ya'ni oq gul namoyon bo'ldi.

Ikkinchi bo'g'in duragaylarida xillanish yoki ajralish ro'y berdi. Ajralish fenotip bo'yicha 3:1 nisbatda va genotip bo'yicha 1:2:1 nisbatda bo'lishi kuzatiladi. Bunga Mendelning ikkinchi qonuni deb atadilar. Bu qonunga ko'ra birinchi bo'g'in geterozigot organizmlar o'zaro chatishtirilganda ikkinchi bo'g'inda belgilarning ajralishi yoki xillanishi yuz beradi.

Professor Jegalov suli maysalarida ikkinchi bo'g'inda 3 qism yashil va bir qism oq-xlorofilsiz maysalar hosil bo'lganligini aniqladi.

Professor A.S.Serebrovskiy geterozigot ko'k qorako'l qo'ylarini o'zaro juftlash natijasida tug'ilgan 10284 qo'zidan 7635 tasi ko'k va 2549 tasi qora rangda bo'lganligini, ya'ni nisbat 2,97 : 1 bo'lganini hisobladi.

Ikkinchi bo'g'in duragaylarida xillanishning sababi birinchi bo'g'in duragaylarining geterozigot organizmlar ekanligidandir. Geterozigot organizmlar ikki xil jinsiy hujayralar ishlab chiqaradi, ulardan birida dominant A gen va ikkinchi xilida resessiv a gen bo'lib, ularning o'zaro xilma-xil ravishda o'zaro qo'shilishidan uch xil genotipdagi AA, Aa, aa va ikki xil fenotipdagi ya'ni dominant va resessiv belgisi organizmlar hosil bo'ladi.

Fenotip bo'yicha 3:1 nisbatli xillanish to'liq dominantlikda yuz berib, oraliq yoki noto'liq dominantlikda fenotipi va genotipi bo'yich xillanish bir xil ya'ni 1:2:1 nisbatda bo'ladi.

Ikkinchi bo'g'in duragaylarida belgilarning xillanishi nisbatiga o'tanish jarayonining tasodifiyligi, dominantlikning darajasi, har xil fenotipdagi organizmlarning hayotchanlik darajasi katta ta'sir ko'rsatadi.

Juda kam sonli tajribalarda xillanish nisbati fenotip bo'yicha 3:1 bo'lmasligi mumkin. Agar ko'proq variantlar hisobga olinsa bu nisbat aniq bo'ladi.

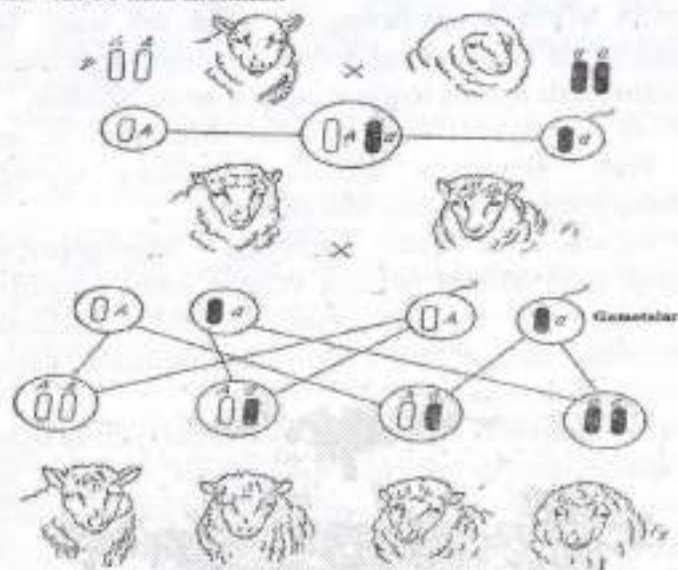
#### **Dominantlik xillari va ularni boshqarish yo'llari**

Keyingi ba'zi tekshirishlarda hamma hollarda ham to'liq dominantlik bo'lmasligini ko'rsatdi.



Masalan: Oq tovuqlarni qora xo'rozlar bilan juftlanganda birinchi bo'g'inda havorang jo'jalar olindi. Uzun quloqli qorako'l qo'ylarini quloqsiz- chinoq qorako'l qo'chqorlari bilan qochirilganda normal ya'ni kalta quloqli qo'zilar olindi.

Ba'zi hollarda birinchi bo'g'in avlodlarda otaning belgisi kuchliroq, onaning belgisi kuchsizroq rivojlanishi mumkin va aksincha. Bunga noto'liq dominantlik deyiladi. Masalan: tanasida, qorni va oyoqlarida oq dog'lar bo'lgan yoki ola sigirlarni qora buqalar bilan qochirilganda birinchi bo'g'in bo'zoqlarda qorin, bosh va oyoqlarida kichik oq dog'lar hosil bo'ladi va bu dog'larning kattaligi xilma - xil bo'lishi mumkin.



### 35 - rasm. Qo'ylarda quloq shaklining naslga to'liq berilmasligi

Nisbatan yaqinda o'ta dominantlik hodisasi aniqlandi. Bunda birinchi bo'g'in duragaylar boshlang'ich ota va ona organizmlarga nisbatan ancha kuchli rivojlanadi yoki ularda geterozis hodisasi yuz beradi. Ko'pgina olimlar bu hodisani xilma-xil nazariya va gipotezalar bilan tushuntiradilar. Ularning ko'pchiligi dominant gen bir dozada

yoki toq holda belgining rivojlanishiga yaxshi ta'sir ko'rsatadi, deyдилar. Sobiq sovet olimi

D.A.Kislovskiy bu genlarni obligat-geterozigot genlar deb atadi va uning bu gipotezasi ko'pgina tajribalarda isbotlandi.

Oxirgi yillarda kodominantlik hodisasi aniqlandi, bunda birinchi bo'g'in duragaylarda ota va ona belgilari mustaqil holda va bir xil darajada ro'yobga chiqadi. Kodominantlik tipida qon guruhlari, qondagi oqsillar, fermentlar naslida-naslga beriladi.

Kodominantlik hayvonlarning kelib chiqishini va hayotchanligini aniqlashda qo'llaniladi.

Har xil tipdagi dominantlik aniqlanishi bilan Mendelning birinchi qonuni birinchi bo'g'in duragaylarning bir xilligi deb ataldi. Bu qonunga ko'ra har xil belgilarga ega bo'lgan gomozigot organizmlar o'zaro chatishtirilganda birinchi bo'g'in duragaylar bir xil bo'ladilar.

Hayvon va o'simliklarda dominantlikdan foydalanish va uni boshqarish amaliy ahamiyatga ega. Dominantlikning ro'yobga chiqishiga tashqi muhit omillari ham ta'sir ko'rsatadi.

Ba'zi hollarda har xil fenotipdagi organizmlarning hayotchanligiga qarab ikkinchi bo'g'inda xillanish nisbati o'zgarishi mumkin, chunki bunda bir qism organizmlar halok bo'ladilar. Masalan, geterozigot ko'k qo'ylarni o'zaro juftlash natijasida olingan ko'k qo'zilarining bir qismini halok bo'ladi.

Chatishtirish natijasida 3:1 nisbatda ajraladigan juft belgilar, masalan qo'ylarda qora va oq rang, qoramollarda shoxsizlik va shoxlilik va boshqalarda allelmorf belgilar va ularning rivojlanishi boshqaruvchi genlarni allel genlar deyiladi. Allel genlar mutatsiya natijasida hoil bo'ladi ya'ni allel genning birinchisi normal yoki yovvoyi tipli va ikkinchisi o'zgarган yoki mutant genni ko'rsatadi

#### **Analitik chatishtirish, allel genlar va allelmorf belgilar to'g'risida tushuncha**

Chatishtirish natijasida 3:1 nisbatda ajraladigan juft belgilar, masalan qo'ylarda qora va oq rang, qoramollarda shoxsizlik va

shoxlilik va boshqalarda allelmorf belgilar va ularning rivojlanishini boshqaruvchi genlarga allel genlar deyiladi. Allel genlar mutatsiya natijasida hosil bo'ladi ya'ni allel genning birinchisi normal yoki yovvoyi tipli va ikkinchisi o'zgargan yoki mutant genni ko'rsatadi.

Allel genlar juft gomologik xromosomalarning o'xshash joylarida yoki lokuslarida joylashgandir. Shuning uchun geterozigot organizmlar juft xromosomasining birida dominant allel gen, ikkinchisida retsessiv allel gen joylashgandir. Normal yoki yovvoyi tipdagi genning mutatsiyasi bir necha marta yuz berishi mumkin va bunda belgining o'zgaruvchanligi ham har xil bo'ladi. Natijada allel genlar seriyasi yoki ko'p allelizm hodisasi yuz beradi. Ko'p allelizm asosan bir belgining har xil darajada rivojlanishida ko'zga ko'rinadi.

Masalan: quyonlarda yovvoyi normal rang, qora rang yoki ag'uti dominant A geni bilan belgilanib uning mutatsiyaga uchrashi natijasida kumush-ko'k rang shinshilla  $a^d$ , quloq tumshuq., dum oyoqlari qora va tanasi oq bo'lgan gornostay rangi  $a^n$ , mutlaqo oq albinos, "a" rangli quyonlar kelib chiqadi. Bunda shinshilla, gornostay va albinos ranglar allel genlar natijasida kelib chiqqan bo'ladi (jadval).

Qoramollarda qizil rang och qizildan, to to'q qizil ranggacha bo'lgan variatsiyalarda uchraydi.

Ko'p allelizmning ikkinchi xususiyati shundaki diploid normal organizmlarning hujayralarida ko'pi bilan ikkita allel bo'lishi mumkin, chunki ular xromosomalarning o'xshash lokuslarida joylashadi, diploid organizmlarda faqat bir juft o'xshash xromosomalar mavjud.

Ko'p allelizmning uchinchi xususiyati shundaki allelomorf belgilar dominantlik darajasiga qarab tartib bilan joylashadi: ar, ko'pincha normal ya'ni o'zgarmagan belgi dominant bo'lib, unga nisbatan mutant genlar retsessiv bo'lib hisoblanadilar.

**Masalan:** quyonlarda qora > shinshilla > gornostay > albinos.

Ko'p allelizm biologik va amaliy ahamiyatga ega, chunki kombinativ o'zgaruvchanlikni, xususan irsiy ya'ni genotipik o'zgaruvchanlikni kuchaytiradi. Agar bir juft allel bo'lganda 2-3



fenotip va genotip hosil bo'lsa 6 ta allelda 6 fenotip va 21 genotip bo'lishi mumkin. Qoramoliarda B qon guruhida 300 dan ortiq allellar seriyasi nazariy jihatdan 45150 kombinatsiya hosil qilishi mumkin. Bu esa bo'zoqlarning kelib chiqishini va omillariga qarab aniqlash imkoniyatini kengaytiradi.



36 - rasm. Quyonlarda mutatsiya xillari

#### Tahliliy yoki takroriy chatishtirish

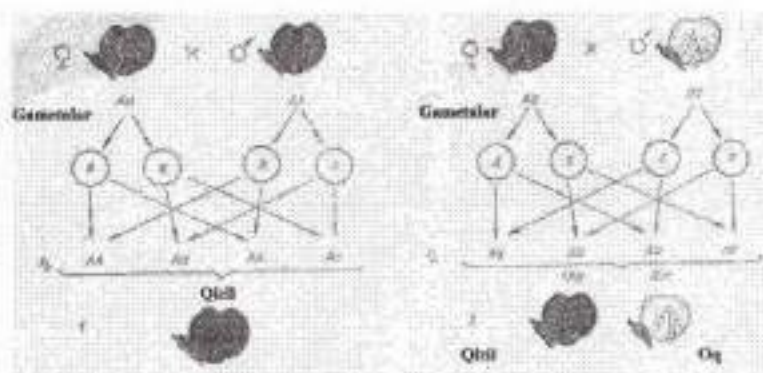
Ikkinchi bo'g'in duragaylarda belgilarning ajralish sababi birinchi bo'g'in duragaylarning geterozigot ekanligi ya'ni ularda har xil genlarning mavjudligidandir. Jinsiy hujayralar hosil bo'lishida ular har xil gametalarga yakka (gaploid) holda tarqaladi.

Mendel buni tekshirish uchun duragaylarni takroriy chatishtiradi. Buning uchun u duragayni boshlang'ich gomozigot holdagi ota yoki ona bilan chatishtiradi. Bunga takroriy chatishtirish yoki bekkros deyiladi. ( $F_v$ ) yoki tahliliy. Takroriy chatishtirish tizimi Aa va AA yoki Aa x aa holda bo'ladi. Takroriy chatishtirish hayvonlar seleksiyasida keng qo'llanilmoqda. Chatishtirishda urg'ochi hayvonlar zotini tanlash geterozisdan foydalanishda muhim ahamiyatga ega. Shu chatishtirishlar asosida chorvachilikda retsiprok seleksiya usuli yaratildi.

Birinchi bo'g'in duragayni (Aa) dominant belgiga (AA) ega bo'lgan boshlang'ich gomozigota bilan chatishtirilganda tashqi ko'rinishi yoki fenotipi bir xil bo'lgan avlod olingan. Boshlang'ich hayvonning

gametalari bir xil bo'lib, dominant A genga ega bo'ladi. Duragay organizm ikki xil dominant A va retsessiv a genga ega bo'lgan gameta ishlab chiqaradi.

Shuning uchun bu gametalar o'zaro tasodifiy holda qo'shilsalar olingan avlodlar genotiplari  $2 AA : 2 Aa$  yoki  $1 : 1$  nisbatda bo'ladi va fenotiplar bir xil ya'ni dominant belgi bo'yicha bo'ladi.



### 37 - rasm. Takroriy chatishtirishning har xil shakllari

Genetik tekshirish uchun birinchi bo'g'in duragayni ( $Aa$ ) retsessiv genli ( $aa$ ) gomozigot boshlang'ich hayvon bilan chatishtirish muhim ahamiyatga ega. Bunday chatishtirish natijasida olingan duragay avlod  $1 Aa : 1 aa$  nisbatda ajraladi, ya'ni duragaylar teng nisbatda ikki xil fenotipga va genotipga ega bo'ladilar. Bunday chatishtirishga tahliliy chatishtirish deyiladi.

Tahliliy chatishtirish o'tkazilayotganda organizmning gomozigot yoki geterozigot ekanligini aniqlash mumkin. Bu chatishtirishni o'tkazishda har qanday tekshirilayotgan organizm faqat retsessiv gomozigot organizm bilan chatishtiriladi. Masalan: Qora qorako'l qo'chqorining genotipini tekshirib ko'rish uchun uning urug'i bilan gomozigot qambar ( $dd$ ) qorako'l qo'ylari chatishtiradilar.

Agar tekshirilayotgan qo'chqor gomozigot (DD) organizm bo'lsa tug'iladigan barcha qo'zilar geterozigot (Dd) va qora rangli bo'ladi. Aksincha qo'chqor geterozigot (Dd) organizm bo'lsa tug'ilayotgan qo'zilarning yarmisi geterozigot qora rangda (Dd) va yarmisi gomozigot qambar rangda (dd) bo'ladilar. Tahliiy chatishtirish genetik tajribalarning to'g'ri ekanligini tekshirib ko'rish uchun ham qo'llaniladi.

### **Diduragay va poliduragay chatishtirishda belgilarning naslga berilishi**

Monoduragay chatishtirish alohida allelomorf belgilarning naslga berilishini o'rgatadi. Lekin amaliyotda belgilarning kombinatsiyalanish qonuniyatlarini bilish ya'ni ikki yoki undan ko'p juft belgilarning naslga berilishini bilish muhim ahamiyatga ega. Chorvadorlar o'z amaliy faoliyatida xo'jalikka qimmatli belgilarni birlashtirishga harakat qiladilar.

Ikki juft yoki undan ko'proq alternativ belgilar bilan bir-biridan farq qiladigan organizmlarni chatishtirish natijalarini tahlil qilishda Mendelning uchinchi qonuni - genlarning mustaqil suratda kombinatsiyalashish qonuni namoyon bo'ladi. Ikki juft belgilari bilan bir-biridan farq qiluvchi organizmlarni chatishtirishga diduragay chatishtirish deyiladi, juda ko'p belgilari bilan bir - biridan farq qiluvchi organizmlarni chatishtirishga poliduragay chatishtirish deyiladi.

Diduragay chatishtirishni tushunish uchun Mendelning no'xatlarning sariq va dumaloq navi bilan yashil va burushgan donli navini chatishtirib o'tkazgan tajribasini ko'rib chiqamiz. Bu ikki nav o'zaro changlansa hamma duragaylarning birinchi avlodi sariq rangli va dumaloq shakli bo'ladi.

Bunda Mendelning birinchi qonuni birinchi bo'g'in duragaylarning bir xilligi yoki dominantlik qonuni amalga oshadi. Demak sariq rang yashil rangdan, dumaloq shakli burushgan shakldan ustunlik qiladi. Masalan, sariq rangni belgilovchi dominant genni A



yashil rangni boshqaruvchi retsessiv genni, a, dumaloq shaklni belgilovchi dominant genni B va uning retsessiv alleli bo'lgan burushgan shaklni boshqaruvchi genni b bilan ifodalaylik. Bunda dastlabki gomozigot sariq rangli dumaloq donli no'xatning genotipi AABB va gomozigot yashil rangli burushgan donli no'xatning genotipi aabb bo'ladi.

Yuqoridagilardan birinchi AB tipdagi va ikkinchi ab tipdagi gametalar hosil bo'ladi. Bu gametalarning o'zaro qo'shilishidan hosil bo'lgan birinchi bo'g'in duragaylar ( $F_1$ ) AaBb genotipda bo'ladi. Ular geterozigot organizmlar bo'lib, fenotipi bo'yicha bir xil ya'ni sariq rangli va dumaloq donli bo'ladilar.

Birinchi bo'g'in duragaylar to'rt xil tipdagi gametalarni yaratishlari mumkin: AB, Ab, aB va ab. Chunki gametalar har bir belgini boshqaruvchi gendan bittasini o'zlarida saqlaydi yoki ikki juft belgining ikki geni gametada joylashgan bo'ladi.

Mendel birinchi bo'g'in duragayning ( $F_1$ ) genotipini aniqlash uchun tahliliy chatishtirish o'tkazdi, ya'ni uni boshlang'ich retsessiv gomozigot yashil burushgan (aabb) no'xat bilan chatishtirdi. Birinchi bo'g'in duragaylar ( $F_1$ ) meyoza to'rt tipdagi: AB, Ab, aB va ab gameta hosil qiladi. retsessiv gomozigot yashil burushgan no'xatlar bir xil ab tipdagi gametalarni hosil qiladilar. Yuqoridagi gametalarning o'zaro qo'shilishidan to'rt xil genotip va fenotipdagi no'xatlar olindi (AaBb, Aabb, aaBb, aabb). Olingan no'xatlar teng nisbatda sariq dumaloq 55 - (AaBb) sariq burushgan - 49 (Aabb), yashil dumaloq - 51 (aaBb), va yashil burushgan - 53 (aabb) no'xatlarga ajraladilar yoki ajralish nisbati 1 : 1 : 1 : 1 nisbatda bo'ldi. Shunday qilib tahliliy chatishtirish birinchi bo'g'in ( $F_1$ ) no'xatlarning geterozigot (AaBb) organizmlar ekanligi isbotlandi.

Birinchi bo'g'in no'xatlar o'zaro chatishtirilganda ota va ona formalarning to'rt xil gametalari o'zaro birikishidan 16 xil kombinatsiyadagi no'xatlar olish mumkin. Bu kombinatsiyalarni aniqlash uchun angliya genetigi Pennet maxsus panjara usulini taklif qildi.

Panjaraning yuqori gorizontal qismiga bir jinsning, chap va boshidagi vertikal qismiga ikkinchi jinsning gametalari yoziladi. Panjara kataklariga erkaklik va urg'ochilik gametalarning qo'shilish imkoniyatlari yoki bo'lajak organizmlarning genotiplari yoziladi.

Birinchi bo'g'in duragaylarini o'z-o'zi bilan changlatsa, ikkinchi bo'g'in duragaylarida ajralish kelib chiqadi, ya'ni quyidagi to'rt xil no'xatlar hosil bo'ladi:

1. Sariq va dumaloq donli no'xatlar
2. Burushgan sariq donli no'xatlar
3. Dumaloq yashil donli no'xatlar
4. Burushgan yashil donli no'xatlar

Bu tajribada dumaloq shakl bilan yashil rang, burushgan bilan sariq rang, birlashadi, ya'ni juft belgilar mustaqil holda ajralib naslga beriladi. Donlar shakli rangidan mustaqil holda naslga berilishida Mendelning uchinchi qonuni - belgilarning mustaqil suratda kombinatsiyalanish qonuni namoyon bo'ldi. Bu qonunga binoan har xil alleiomorf juftlarning genlari va ularga tegishli belgilar bir-biridan mustaqil suratda nasldan - naslga o'tadi va har qanday kombinatsiyalarda birga qo'shiladi.

Mana shu tajribada olingan har xil individlar ma'lum qonuniyatda paydo bo'lishligi aniqlandi. Dominant belgilar ya'ni sariq va dumaloq donli no'xatlar 9 qismni, dominant va retsessiv belgilar birlashgan no'xatlar (sariq va burushgan va dumaloq, yashil) esa 3 qismdan va retsessiv belgilar - yashil, burushgan donli no'xatlar 1 qismni tashkil qilishi aniqlandi.

Mendel 15 ta birinchi bo'g'in duragay no'xat navlarini o'zaro chatishtirib, ikkinchi bo'g'inda 556 ta don oldi. Ulardan 315 tasi sariq dumaloq, 101 tasi sariq burushgan, 108 tasi yashil dumaloq va 32 tasi yashil burushgan bo'lib chiqdi. U olingan sonlarning nisbati 9:3:3:1 nisbatga yaqin kelishini aniqladi. Haqiqatdan 556 ni 16 ga bo'lsak 34,75 kelib chiqadi. Bunda 556 ning 9 qismi 312,75 ga, 3-qismi 104,25 va 1 qismi 34,75 ga teng bo'ladi. Bu esa yuqoridagi nisbatni tasdiqlaydi.

Mendel diduragay avlodda alohida belgilarning qanday nisbatda taqsimlanishini aniqlash uchun no'xat donini shakliga va rangiga qarab ikki guruhga ajratdi:

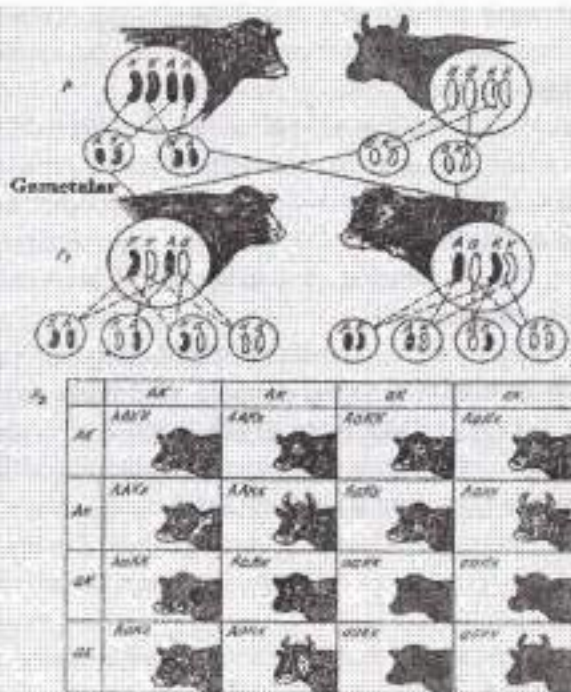
1. Shakliga ko'ra  $315 + 108 = 423$  tasi dumaloq va  $101 + 32 = 133$  tasi burushgan va 2) Rang bo'yicha:  $315 + 101 = 416$  tasi sariq va  $108 + 32 = 142$ -tasi yashil. Bunda har juft belgi bo'yicha ajralish monoduragay chatishtirishdagi 3 : 1 nisbatga yaqin bo'ldi, ya'ni umumiy donning 3 qismi dumaloq va 1 qismi burushgan hamda, 3- qismi sariq va 1- qismi yashil edi.

Diduragay chatishtirishdan ikkinchi bo'g'in duragaylarining ( $F_2$ ) fenotipi bo'yicha ajralishini quyidagi formula yordamida ko'rsatish mumkin:  $(3A + 1a)(3K + 1k)$  bundan quyidagi natija kelib chiqadi.  $9AK + 3AK = 3aK + ak$ , ya'ni bunda ikkita ayrim belgilarning xillanishi o'zaro ko'paytirishdan 9 qism ikki dominant belgiga, 3 qism bir dominant va bir retsessiv belgiga, 3 qism boshqa dominant va retsessiv va 1 qism ikki retsessiv belgiga ega organizmlar olinishi mumkin.

Ikkinchi bo'g'in duragaylarda genotip bo'yicha ajralish to'rt xil ota va ona gametalarning qo'shilishi natijasida ro'y beradi. Ikkinchi bo'g'in duragaylar ( $F_2$ ) genotipi Pannet panjarasidan hisoblab chiqishganda ajralish formulasi quyidagi ko'rinishda bo'ladi:  $1AAKk; 2AaKk; 2AAKk; 4AaKk; 1AAkk; 2AaKk; 1aaKK; 2aaKk; aakk$ . Monoduragay chatishtirishda fenotip bo'yicha ajralish sinflari 2 (3:1)-ga, genotip bo'yicha 3 (1:2:1)-ga, diduragay chatishtirishda yuqoridagiga ko'ra fenotip bo'yicha 4 (9:3:3:1)-ga genotip bo'yicha 9 (1:2:2:4:1:2:1)-ga teng.

Diduragay chatishtirishda belgilarning mustaqil holda naslga berilishi qonuni chorvachilikda o'tkazilgan tajribalarda ham isbotlangan. Shoxsiz, qora rangli aberdin-anguss zotli buqalar bilan shoxli qizil rangli shortgorn zotli sigirlar qochirilganda birinchi bo'g'in ( $F_1$ ) buzoqlarning hammasi bir xil shoxsiz va qora rangli bo'lganlar.





38 - rasm. Hayvonlarda diduragay chatishtirish tizimi

Demak bu tajribada shoxsizlik (K) shoxlilik (k) ustidan, qora rang (A), qizil rang (a) ustidan ustunlik qilgan, ya'ni boshlang'ich aberdin-anguss buqalari genotipi dominant KKAA va shortgorn sigirlar genotipi retsessiv kkaa genlardan iborat bo'lgan. Birinchi bo'g'in buzoqlar (F<sub>1</sub>) geterozigota organizmlar bo'lib KkAa genotipiga ega bo'ladilar. Ular voyaga yetganda to'rt xil gametalarni: KA, Ka, kA va ka gametalarni ishlab chiqaradilar.

Shu birinchi bo'g'in duragaylar (F<sub>1</sub>) o'zaro ikkinchi bo'g'in duragaylar (F<sub>2</sub>) to'rt xil fenotipdagi buzoqlar: shoxsiz qora rangli shoxli qora rangli, shoxsiz qizil rangli va shoxli qizil rangli buzoqlar 9:3:3:1 nisbatiga yaqin holda olinishlari mumkin. Qora, kalta junli quyونlar bilan oq, uzun junli quyونlar o'zaro chatishtirilsa birinchi bo'g'inida hamma quyunchalar qora va kalta junli bo'ladilar.

Birinchi bo'g'in duragaylar o'zaro chatishtirilsa ikkinchi bo'g'inda to'rt xil: qora, kalta junli, qora uzun junli, oq kalta junli va oq uzun junli quyonlar yuqoridagidek nisbatda paydo bo'ladi. Bunda qora rang, oq rang ustidan, kalta junlik, uzun junlik ustidan ustunlik qiladi.

Ota va ona formalaridagi juft belgilar soniga qarab ikkinchi bo'g'in duragaylarda har xil genotip va fenotipdagi organizmlarning kelib chiqishini quyidagi jadvolda ko'rsatish mumkin.

Har xil juft belgilari bilan ajralib turuvchi organizmlarni chatishtirishda ikkinchi bo'g'in avlodlarining fenotip va genotipi.

12 - jadval

Har xil genotip va fenotipdagi organizmlarning kelib chiqishi

| Juft belgilar | Soni                             |                                      |                                   |                                | F <sub>2</sub> bo'g'inda to'liq retsessivlar nisbati |
|---------------|----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--|
|               | F <sub>1</sub> da gametalar xili | Gametalarining qo'shilish imkoniyati | F <sub>2</sub> da fenotiplar soni | F <sub>2</sub> genotiplar soni |  |
| 1             | 2                                | 4                                    | 2                                 | 3                              | 1/4  |
| 2             | 4                                | 16                                   | 4                                 | 9                              | 1/64   |
| 3             | 8                                | 64                                   | 8                                 | 27                             | 1/256  |
| 4             | 16                               | 256                                  | 16                                | 81                             | 1/1024   |
| 5             | 32                               | 1024                                 | 32                                | 243                            | 1/4 <sup>p</sup>                                     |
| P             | 2 <sup>p</sup>                   | 4 <sup>p</sup>                       | 2 <sup>p</sup>                    | 3 <sup>p</sup>                 |  |

Triduragay chatishtirishda uch juft belgilar birlashib birinchi bo'g'inda bir xil organizmlar hosil bo'ladi. Ikkinchi bo'g'inda esa 8 xil gametalar birikishi natijasida 6 kombinatsiyali 8 xil fenotipdagi organizmlar hosil bo'ladi.

Tetraduragaylarni chatishtirishda ikkinchi bo'g'inda 16 xil gametalar 256 kombinatsiyali 16 xil fenotipga ega bo'lgan organizmlarni hosil qiladi.

Qanchalik ko'p belgilarga ega bo'lgan organizmlar chatishtirilsa juda ko'p xilma-xil organizmlar hosil bo'laveradi, ya'ni kombinativ o'zgaruvchanlik oshaveradi.

### **Irsiyatning asosiy qonuniyatlari**

Mendel bir, ikki va uch juft omillar yoki genlar bo'yicha geterozigot bo'lgan o'simliklarni gomozigot retsessiv shakldagi o'simliklar bilan tahliliy chatishtirishda olingan avlodlar xuddi birinchi bo'g'in geterozigot duragaylarning gametalar tarkibini takrorlashini aniqladi. Bu chatishtirishlarda biron marta ham birinchi bo'g'in ota va ona belgilari bo'yicha oraliq shakllar olinmadi, balki doimo aniq dominant va retsessiv belgilarga ega bo'lgan avlodlar olindi. Mendel yuqoridagi tajribalar asosida geterozigota organizmlarda irsiy omillar bir-biri bilan aralashib ketmasligini, gametalarga toza holda berilishini aniqladi va gametalar tozaligi qonunini yaratdi. Gametalar tozaligi qonuni genetika rivojlanishida katta rol o'ynadi.

Shunday qilib Mendel no'xatlarni duragaylash natijasida irsiyatning uchta asosiy qonuniyatini aniqladi. Genetik analiz va sentiz usulini ishlab chiqdi. Chatishtirish yordamida organizmlarning genotipini aniqlagan holda duragaylarda ota va onalarning belgilarini xilma-xil nisbatda birlashtirish natijasida yangi hayvon zotlari va o'simlik navlari olish mumkinligi aniqlandi. Hozirgi zamon analitik va sintetik seleksiyasining nazariy asoslari Mendel tajribalariga asoslanib yaratilgan.

Sintetik seleksiya natijasida qariyb 96% yangi navlar va zotlar yaratildi. L.V.Michurin ishining asosiy usuli duragaylashtirishga asoslangan sintetik seleksiya edi. U duragaylashtirish yordamida o'simliklarning yangi genotiplarini yaratdi va ularni boshqa navlarga payvandlash natijasida ko'paytirdi.

Mashxur rus olimi akademik M.F.Ivanov ukraina dasht oq cho'chqa zotini yaratishda kech yetiluvchan, kam mahsulotli, mayda, ammo ukraina janubining issiq iqlimiga yaxshi moslashgan mahalliy cho'chqalarni tez yetiluvchan, yirik og'irlikdagi, ko'p bola beruvchi,



ammo quruq va issiq iqlimga yetarli moslashmagan angliya yirik oq cho'chqa zoti bilan chatishtirdi. Duragaylar boshlang'ich ota va ona zotlarining maqsadga muvofiq belgilari o'zaro birikib, yo'qori mahsuldorli ukraina dasht oq cho'chqa zoti yaratildi.

M.F.Ivanovning zot yaratish uslublaridan foydalanib olim seleksionerlar o'nlab yangi hayvon zotlarini yaratdilar. Bu zotlarda qimmatli biologik va xo'jalik belgilari o'zaro birikkandir.

Rus seleksionerlaridan D.A.Rudnitskiy, P.N.Konstantinov, S.I.Jegalov, P.L.Lisitsin, A.A.Sapegin, M.I.Xodjinov, A.V.Mazlumov, P.P.Luk'yanenko, N.V.Sitsin, N.I.Vavilov, Mendel qonuniyatlaridan o'simliklar seleksiyasida samarali foydalandilar.

1936 yilda N.I.Vavilov to'rt asr davomida seleksionerlarning tajribasiga asoslanib Mendel ishlarining ahamiyati to'g'risida shunday yozgan edi: "Mendel qonuniyatlarining ochilishi hayvonlar va o'simliklar seleksiyasi tarixida burilish davri bo'ldi".

1900 yilgacha seleksiya qat'iy empirik xarakterga ega edi. Shu davrdan boshlab u ilmiy asosga ega bo'ldi.

### **Genlarning o'zaro ta'sir xillari**

G.Mendel o'z tajribalarida har bir belgining shakllanishiga alohida irsiy omil sabab bo'ladi degan fikrga keladi. U irsiy omillar duragaylarda toza holda saqlanishini va o'zgarmagan holda nasldan-naslga o'tishini aniqladi.

1909 yilda V.Iogansen irsiy omilni gen deb atashni taklif qildi. Mendelning irsiy omil haqidagi ta'limoti gen nazariyasiga asos bo'ldi.

Gen haqidagi tushuncha T.G.Morgan va uning shogirdlari tomonidan irsiyatning xromosoma nazariyasining yaratilishi bilan yana to'ldirildi. Genlar xromosomalarda bir chiziqda joylashishi va birikish guruhlarini tashkil qilishi aniqlandi.

30 yillarda rus genetiklari A.S.Serebrovskiy va N.P.Dubininar gen ta'limotini rivojlantirishga katta hissa qo'shdilar. Ular gen murakkab tuzilib, u yana mayda qismlardan - markazlardan

tuzilganligini aniqladilar. Natijada gen tuzilishining markaziy nazariyasi yaratildi.

Ularning bu fikrlari 1957 yilda S.Benzer tomonidan to'la tasdiqlandi. U gen uch qismdan : sistron, rekon va mutondan tuzilganligini aniqladi.

O'simlik va hayvonlarda belgilarning naslga berilishini o'rganish natijasida gen bilan belgi orasida oddiy bog'lanish bor, ya'ni har bir gen bitta irsiy belgi rivojlanishini boshqaradi, degan tushuncha paydo bo'lgan edi. Biroq genlar bilan belgilar orasidagi bog'lanishning ancha murakkab ekanligi tezda ma'lum bo'ldi. Ikki guruh omillar shundan dalolat beradi. Shulardan birinchisi, bitta genning o'zi bir nechta belgilarga ta'sir qila olishini ko'rsatdi. Ikkinchisi, genlarning o'zaro ta'sir qilib turishini, ya'ni biror irsiy belgining o'zi ko'pincha bir nechta genlarning ta'siri ostida vujudga kelishini ko'rsatdi. Har xil juft genlarning o'zaro ta'sirini o'rganish natijasida bir necha asosiy genlarning bog'liqlik shakllari aniqlangan.

Bularga yangi tiplarning paydo bo'lishi, komplementar omillar, epistaz, gipostaz va polimeriya va boshqalar kiradi.

### Yangi tiplarning kelib chiqishi

Yangi tiplar hosil bo'lishida genlarning o'zaro ta'siri natijasida yangi ilgari bo'lmagan belgilar hosil bo'ladi. Bu hodisa tovuqlarda tojlarning shakli va ularning naslga berilishini o'rganishda isbotlandi.

Betson va Pennetlar tovuqlarda har xil tojlarning naslga berilishini o'rganib, yong'oqsimon tojli tovuqlar bilan shu xildagi tovuqlarni chatishtirilganda gulsimon va no'xatsimon tojli tovuqlar hosil bo'lishini kuzatadilar. Keyinchalik yong'oqsimon toj gulsimon va no'xatsimon tojli belgilar A va B genlarning o'zaro kombinatsiyalanishidan hosil bo'lishi aniqlandi. Masalan, Viandet tovuqlari gulsimon tojli bo'lib, ularning genotipi AAbb va kornish tovuqlari esa no'xatsimon tojli bo'lib, ularning genotipi esa BBaa. Bu ikki zot tovuqlarini chatishtirishda yong'oqsimon tojli tovuqlar hosil bo'ladi. Ularning genotipi AaBb. Shu birinchi bo'g'in yong'oqsimon

tojli tovuqlar o'zaro chatishtirilganda esa 4 xil tojli tovuqlar paydo bo'ladi.



39 - rasm. Yangi belgilarning (komplementar genlar ta'sirida) hosil bo'lishi.

#### Genlarning komplementar ta'siri

Ikkita A va B genning dominant allellari ishtirokida 9-qism yong'oqsimon tojli tovuqlar kelib chiqadi. A va b genlar ishtirokida 3-qism gulsimon tojli, B va a genlari ishtirokida 3-qism no'xatsimon



tojli va a va b genlari birikkanda 1-qisim bargsimon tovuqlar kelib chikadi. Bargsimon tojli tovuqlar to'liq gomozigot retsessiv (aa, bb) organizmlardir. Birinchi bo'g'in duragay yong'oqsimon tojli tovuqlarni (Aa, Bb) gomozigot retsessiv bargsimon tojli xo'rozlar (aa, bb) bilan tahliliy chatishtirilganda ikkinchi to'rt xil tojli tovuqlar kelib chiqadi.

Ba'zi hollarda u yoki bu belgining rivojlanishi organizmda bir necha xil tipdagi moddalarning hosil bo'lishiga bog'liq. Masalan: rang hosil bo'lishi uchun organizmda maxsus oqsillar hosil bo'lishi va ularni pigmentga aylantiruvchi fermentlar bo'lishini talab qiladi. Mana shu moddalardan birortasi bo'lmasa rang hosil bo'lmaydi. Lekin organizmning shu moddani sentiz qilish qobiliyati uning sentiz qilmaslik qobiliyatidan ustunlik qiladi, ya'ni bu yerda DNK ning oqsillarni sentiz qilishga ta'siri ko'rinadi. Shuning uchun ham oq gulli xushbuy no'xatlarni chatishtirilganda birinchi bo'g'inda ochqizil gulli no'xatlar hosil bo'ladi. Ya'ni har ikki oq gulli no'xat rang hosil bo'lishini ta'minlash moddalarni yaratish imkoniyatini beradi. Bu misolda har ikki belgi dominant genlar bilan belgilanadi. Har xil genlarning genotipida yangi belgining rivojlanishiga olib kelishi, ularning komplementar yoki to'ldiruvchi ta'siri deyiladi.

Ba'zi hollarda retsessiv genlarning gomozigot holga kelishi natijasida organizm u yoki bu moddani sentiz qilish qobiliyatini yo'qotadi. Bunga klassik misol sifatida albinizm hodisasini, ya'ni organizmda pigmentlashish bo'lmasligini ko'rsatish mumkin. Bunda pigment hosil bo'lishini boshqaruvchi genlar yashirin holda saqlanadi. Masalan, qora (AA $bb$ ) va oq (aaBB) sichqonlar o'zaro chatishtirilganda birinchi bo'g'in ( $F_1$ ) sichqonlar ag'uti (AaBb) yoki yovvoyi tipdagi qo'ng'ir rangda bo'ladilar. Bu sichqonlar keyin o'zaro chatishtirilsa ikkinchi bo'g'inda ( $F_2$ ) ajralish yuz berib, qora va oq sichqonlar 9:3:4 nisbatda kelib chiqadilar. Bunda A gen pigment hosil bo'lishini, uning alleli a gen albinizmni; B gen pigmentning junda notekis taqsimlanishini va uning alleli b gen pigmentning junda taqsimlanishini boshqaradi. Bunda ikki dominant A va B genning

o'zaro qo'shilishi yovvoyi qo'ng'ir yoki ag'uti rangi hosil qiladi. B gen A gensiz o'z mohiyatini ko'rsata olmaydi va natijada oq rangli yoki albinos sichqonlar hosil bo'ladi. Komplementar yoki to'ldiruvchi genlar qadimgi yovvoyi tipdagi belgilarni yuzaga chiqaradi.

Xuddi shunday qadimgi yovvoyi shaklga qaytish ko'pgina madaniy o'simliklarni, hayvonlarning zavod zotlarini chatishtirishda uchraydi. Bu hodisaga atavizm deyiladi. Ch.Darvin har xil uy tovuqlarini chatishtirganda xind o'rmonlaridagi qizil tovuqqa o'xshash ayrim avlodlar hosil bo'lishini ko'zatadi. Bunda komplementar genlar boshlab yangi zotlar hosil bo'lishi bilan ajralib ketganlar. Ayrim chatishtirishlarda esa ular o'zaro yana birlashib eski boshlang'ich formani hosil qilishlari mumkin.

Atavizm hodisasi tovuqlarning kurk bo'lish jarayonida ham ko'rinadi. Bu protsess Osiyo o'rmonlarida tabiiy sharoitda tovuqlarning ko'payishi uchun imkoniyat tug'diradi. Hozirgi vaqtda inkubatsiyaning keng qo'llanilishi kurk bo'lishni madaniy zotlarda yo'qotgan. Lekin ayrim zot tovuqlarni chatishtirishda olingan duragaylarda esa kurk bo'lish xususiyati uchrab turadi.

Daniya dog kuchuklari bilan senbernar itlarini chatishtirishda olingan duragaylarda orqangi oyoqlarning paralij bo'lishi ham komplementar genlar ta'sirida bo'ladi. Xuddi shunday hodisa izlovchi itlarni chatishtirilganda ham yuz beradi.

### **Genlarning epistaz ta'siri**

Allel bo'lmagan bir dominant genning ikkinchi dominant gen ustidan fenotipda ustunlik qilishiga epistaz deyiladi. Bunda ustunlik qilgan dominant gen epistatik gen va chekingan dominant gen gipostatik gen deb ataladi. Epistatik va gipostatik genlar xromosomalarning har xil lokuslarida joylashib, noallel genlar bo'ladilar.

Epistaz hodisasi otlarda ranglarning (tuslarning) naslga berilishini o'rganishda aniqlangan. Otlarda qora rang dominant B gen va kulrang dominant C geni bilan boshqarilib, bu genlarning retsessiv allellari

(ccbb) birgalikda malla rangni keltirib chiqaradi. Qora rangli otlar (ccBB) kul rang otlar (CCbb) bilan chatishtirilganda birinchi bo'g'in otlar (CcBb) kul rang bo'lishi aniqlandi. Ya'ni bunda kulrangni boshqaruvchi dominant C geni epistatik gen bo'lib, qora rangni boshqaruvchi dominant B geni gipostatik gen ustidan ustunlik qiladi.

Genlarning epistaz ta'sirida ikkinchi bo'g'inda ( $F_2$ ) fenotip bo'yicha ajralish 12:3:1 nisbatda bo'ladi, ya'ni 12 qism kul rang otlar, 3 qism qora otlar va 1 qism malla (saman) otlar kelib chiqadi.

Gipostaz hodisasi qorako'l qo'ylarida ham uchraydi.

Ko'k rangni boshqaruvchi dominant We geni qora rangni boshqaruvchi dominant D geni ustidan ustunlik qilishi aniqlangan. Ularning retsessiv allelari (dd;WeWe) qambar rangni hosil qiladi.

### Genlarning polimer ta'siri

Bir belgining rivojlanishiga 2 - 3 va undan ko'p genlarning ta'sir qilishiga polimer ta'sir deyiladi. Bunda har bir qo'shimcha belgi rivojlanishni kuchaytirib boradi. Ko'pgina miqdoriy belgilar, shu jumladan xo'jalikka yaroqli belgilar polimer tipida naslga berilishi aniqlangan. Miqdoriy belgilarga qishloq xo'jalik hayvonlarining qimmatli xo'jalikka yaroqli belgilari: sut, go'sht, tuxum, jun mahsuloti, hayvonlarning ishlash qobiliyati, tez yetiluvchanlik va boshqa belgilari kiradi.

Polimeriya hodisasi birinchi marta shved genetigi va seleksioneri Nilson-Ele tomonidan 1908 yilda bug'doy doni rangi va suli qobig'i rangining naslga berilishini o'rganishda aniqlandi.

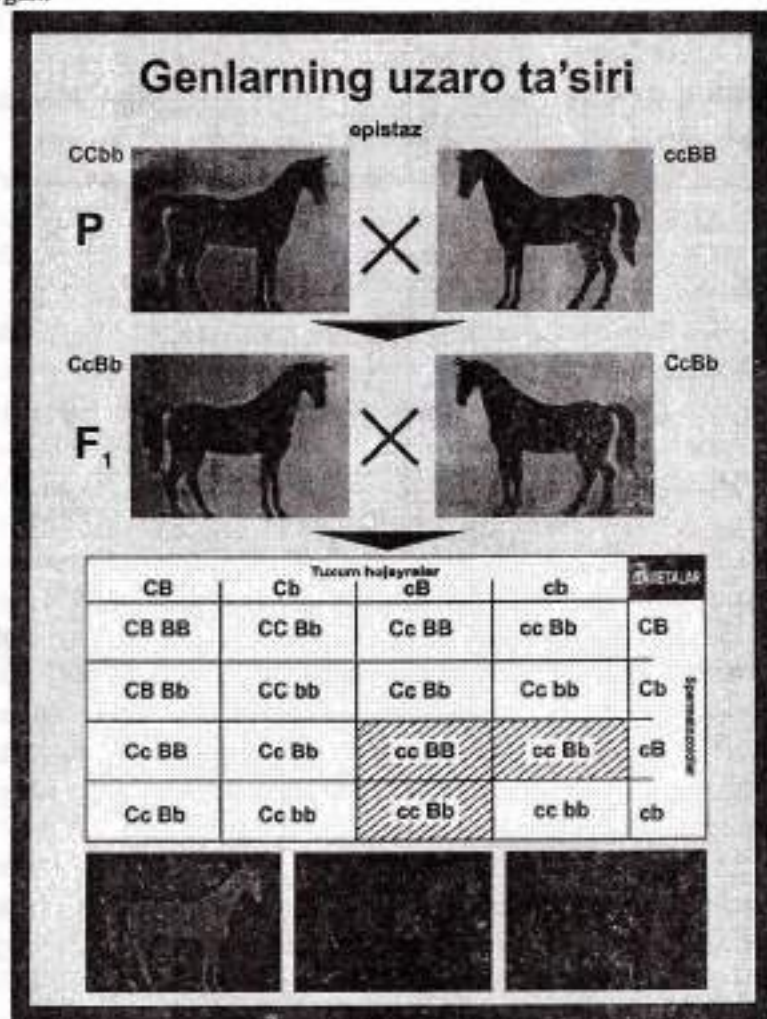
U oq va qizil donli bug'doylarni chatishtirib tajribalar o'tkazdi. Oq bug'doyda pigment bo'lmasdan qizil bug'doyda pigment mavjuddir. Qizil rang oq rang ustidan dominantlik qiladi.

Qizil va oq donli bug'doylar chatishtirilganda chatishtirishda qatnashgan navlarga bog'liq holda ikkinchi bo'g'inda ajralishi nisbati har xil bo'ldi.

Ba'zi hollarda ajralish nisbati xuddi monoduragay chatishtirishda bo'lganidek 3 ta qizil va 1 ta oq nisbatida bo'ldi.



Boshqa chatishitirishlarda nisbat 15 ta qizil va 1 ta oq bug'doy nisbatida bo'ldi. Qizil bug'doy donining rangi to'q qizilgacha o'zgarib borgan.



40 - rasm. Genlarning epistaz va gipostaz ta'siri

Genetik tekshirish shuni ko'rsatdiki, allel bo'lmagan ikkita dominant gen (S va D) donning qizil rangini belgilaydi. Ularning

retsessiv allellari (ss) donning oq bo'lishiga olib keladi. Bug'doy rangining o'zgarishi dominant genlar soniga bog'liq bo'lib, birinchi bo'g'in genotipi SsDd holatida bo'lib bug'doy donining och qizil rangda bo'lishi bilan xarakterlanadi. Ikkinchi bo'g'in bug'doylar har xil sondagi dominant genlarga ega bo'lgan:

1). 1-qism o'simlikda to'rtta dominant gen (SSDD) bo'lib, doni to'q qizil rangda;

2). 4-qism o'simlikda uchta dominant gen (SSDd, SsDD) bo'lib doni qizil rangda;

3). 6-qism o'simlikda ikkita dominant gen (SSDd, SSdd, ssDD) bo'lib doni och qizil rangda;

4). 4-qism o'simlikda bitta dominant gen (Ssdd, ssDd) bo'lib doni juda och qizil rangda bo'lgan;

5). To'liq gomozigot retsessiv (ssdd) bug'doy 1 qismini tashkil qilib doni oq bo'lgan;

Shunday qilib  $F_2$  da fenotip bo'yicha xillanish nisbati 1:4:6:4:1 bo'lgan.

### Miqdroiy belgilarning naslga berilishi

Genlar ta'sirining polimeriya tipi miqdor belgilarining naslga berilishini aniqlashda muhim ahamiyatga ega. Bunday belgilar uchun oraliq naslga berilish, ya'ni bolalarda ota va ona belgilari doimiy o'rtacha naslga berilishi xarakterlidir. Masalan sut mahsuloti, sutdagi yog' foizi, tirik og'irlik, tuxum berish, jun mahsuloti va boshqalar shunday naslga beriladi.

Masalan: Mahalliy sigirlarning sut mahsuloti laktatsiya davrida o'rtacha 1000 kg ni tashkil etsa, ularni o'rtacha 3000 kg sut beruvchi madaniy zotning buqalari bilan chatishtirsa birinchi bo'g'in duragay sigirlar ( $F_1$ ) o'rtacha 2000 kg ga yaqin sut mahsulotiga ega bo'ladilar. Birinchi bo'g'in duragaylar yana yaxshilovchi zot buqalari bilan chatishtirilsa ikkinchi bo'g'in ( $F_2$ ) sigirlarida sut mahsuloti 2500 kg ga yaqin bo'ladi. ( $F_3$ ) sigirlarda bu ko'rsatkich 2700 kg va ( $F_4$ ) da 2900 kg ga bo'lishi mumkin. Ammo, ba'zi hollarda birinchi bo'g'in duragaylar

juda yuqori mahsuldorligi, tez o'sishi bilan xarakterlanadi. Bunday hollarda geterozis hodisasi yuz beradi. Geterozis birinchi bo'g'in duragaylarning kuchli rivojlanishidir. Bu xususiyat 2 va 3 bo'g'in duragaylarda o'z kuchini yo'qotadi.

Polimeriyada bo'lganidek, miqdoriy belgilarning naslga berilishini aniqlashda u yoki bu hayvonda qanday genlar borligini aniqlash qiyin.

Amalda belgining ro'yobga chiqishi umumiy genotipning ta'sirida ko'rinadi. Bu xil naslga berilishida ikki tipdagi genlar ta'siri borligi aniqlangan. Birinchi tipda belgining ro'yobga chiqishi genlar ta'sirining yig'indisiga bog'liq bo'ladi.

Genlarning bunday ta'siri additiv ta'sir deb, bu genlar additiv genlar deyiladi.

Ikkinchi tipda esa alohida genlarning ta'siri bir - biriga ko'paytirilib belgining ro'yobga chiqishi genlar ta'sirining ko'paytmasiga bog'liq ekanligi aniqlandi. Bu ta'sirga multativ ta'sir deyiladi.

Naslchilik ishida additiv genlar muhim ahamiyatga ega, chunki ular belgilar rivojlanishiga multativ genlarga nisbatan kuchli ijobiy ta'sir ko'rsatadilar. Miqdoriy belgilarning naslga berilishini o'rganishda matematik analiz usullari ham ko'p qo'llaniladi.

### **Modifikator genlar ta'siri**

Asosiy genlarning ta'sirini kuchaytiruvchi yoki susaytiruvchi genlarga modifikator genlar deyiladi. Ular belgini keskin o'zgartirmasdan balki uning rivojlanishi kuchli yoki kuchsizroq bo'lishiga sabab bo'ladi. Modifikator genlar dominant yoki retsessiv bo'lishlari mumkin. Masalan, qora-ola zot sigirlari ichida tanada oq dog'larni boshqaruvchi retsessiv genlarning ta'siri xilma - xil ko'rinadi. Ya'ni, ba'zi sigirlarda oq dog'lar juda kichik bo'lib yag'rin va qorinda joylashsa, ba'zilar juda katta bo'lib tanani oq dog'lar bo'lib turadi. Ba'zi sigirlarda oq dog'lar tananing qariyb butunlay qismini qoplab turadi va faqat kalla, bo'yin, o'tirg'ich do'ngligi, yonbosh va dum ildizida qora rang uchraydi. Oq dog'larning tanada tarqalishi irsiy asoslangan bo'lib kamida ikki juft modifikator genlarga bog'liqdir:



Shulardan bir jufti dominant gen tananing ranglanishini kamaytiradi va ikkinchi jufti retsessiv genlar ranglanishni kuchaytiradi. Qoramollar junida qizil pigment miqdoriga tasir qiluvchi kamida uch juft modifikator genlar mavjud. Shuning uchun qizil rangli sigirlarda xususan qizil dasht sigirlarida to'q qizil rangdan och qizil ranggacha bo'lgan sigirlar bor. Modifikator genlar ta'sirida belgilarda yuz bergan kichik ijobiy o'zgarishlarni tuplash va kuchaytirish, salbiy belgilarning rivojlanishini pasaytirish va hatto belgilarning dominantlik darajasini boshqarish mumkin.

Modifikator genlar qo'ylarda, cho'chqalarda, otlarda ham aniqlangan. Qorako'lchilikda ko'k qorako'l qo'ylari qimmatli ko'k rangdagi barra teri beradilar. Ko'k qorako'l qo'zilari to'q ko'k, havorang, o'rta ko'k va och ko'k terilar berishi aniqlangan.

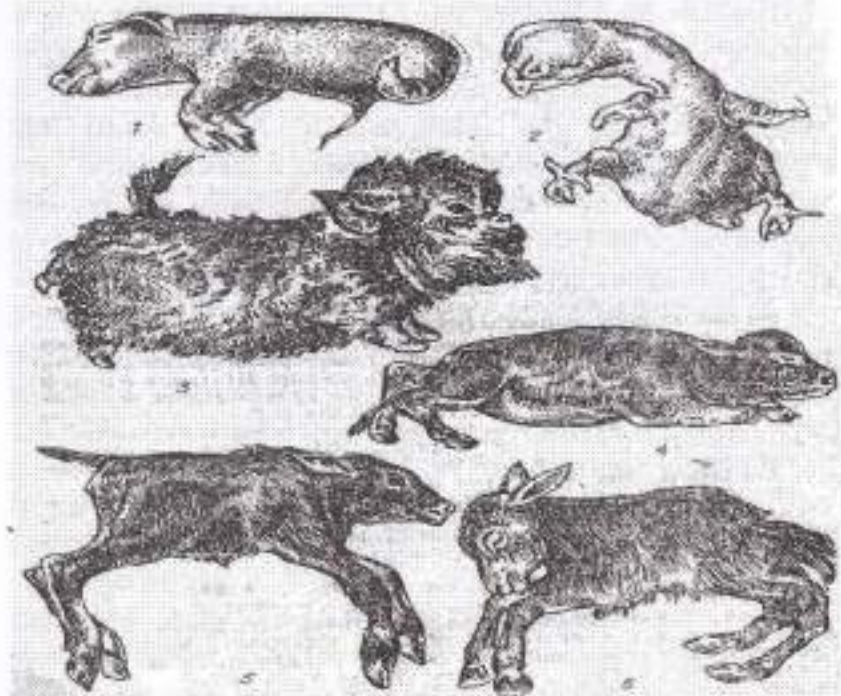
To'q ko'k va havorang terilar qimmatbaho bo'lib, ularni ko'paytirish zarur. Ko'k rang variatsiyalarining xilma-xilligi ham modifikator genlar ta'siriga bog'liqdir.

#### **Letal va yarim letal genlar ta'siri**

Ba'zi hollarda mutatsiya ta'sirida organizmning noto'g'ri rivojlanishi va o'zgarishi natijasida organizm halok bo'lishi mumkin. Shu o'zgarishni boshqaruvchi genlarni letal genlar deyiladi. Bu so'z Letal o'lim degan so'zdan olingan. Har xil letal genlar organizmni har xil rivojlanish stadiyalarida halok qilishi mumkin. Ba'zi hollarda organizm tug'ilishidan oldin halok bo'lishi ya'ni abort yuz berishi hamda har xil mayib va majruhlar tug'ilishi mumkin. Bu mayib va majruhlar ham har xil stadiyalarda halok bo'lishlari mumkin. Letal genlarning ta'siri odatda retsessiv ya'ni yashirin bo'lib, faqat retsessiv genlarning gomozigot holiga o'tgan vaqtda yuz beradi.

Ba'zi hollarda letal genlar geterozigot holida ko'zga ko'rinuvchi, xo'jalik uchun qimmatli bo'lgan belgilarni ham keltirib chiqarishlari mumkin. Masalan: sherozi qorako'l qo'ylarining terisi qora qorako'l terisiga nisbatan geterozigot organizmlar ekanligi aniqlandi.

Ularni o'zaro chatishtirganda 25% qora qo'zilar va 75% ko'k qozilar olinadi. 75% ko'k, qo'zilarni tekshirganda ulardan 25% al'binois bo'lib tug'iladi, ular ko'k o't yeyishga o'tishi bilan xronik timpranit kasali bilan kasallanib o'lishi aniqlandi.



**41 - rasm. Letal genlar ta'siri natijasida hayvonlarda uchraydigan har xil kamchiliklar**

Bu kasallikning sababi parasimpatik nerv sistemasining faoliyati buzilishidan ekan. Ko'k qo'chqorlar bilan qora qo'ylarni chatishtirishda olingan qo'zilar esa kasallanmaydi. Bunda ko'k rangni boshqaruvchi gen gomozigot holiga o'tsa letal ta'sir ko'rsatishi mumkinligi aniqlandi. Bu hodisa 30 yillardayoq rus genetiklari B.N.Vasin, Y.L.Glembodskiy, I.N.Dyachkov, E.K.Krimskaya va

D.M.Mixnovskiyalar tomonidan aniqlangan. Shuning uchun ko'k qo'ylarni urchitishda geterogen juftlash usuli qo'llaniladi.

Xuddi shunday hodisa ko'k rangli Sokol, Malich, Surkan zotlarini o'rganishda ham aniqlangan. Shunga o'xshash misolni qoramolchilik amaliyotidan ham keltirish mumkin. Irlandiyada Dekster zotli qoramoliar shu joyda tarqalgan va kelib chiqishi yaqin bo'lgan mahalliy Kerri qoramolidan yaxshi go'shtdorlik sifati, hamda oyoq va boshining kataligi bilan ajralib turadilar. Ammo dekster zotli sigirlarni shu zot buqalari bilan qochirilganda 25% buzoqlari kerri zotiga, 50% buzoqlar dekster zotiga o'xshash bo'lib, 25% buzoqlar bo'g'ozlikning 7-8 oylarida bola tashlash natijasida halok bo'lishi aniqlandi. Oxirgi buzoqlar buldog itlarga o'xshashligi kuzatildi.

Bu buzoqlarda gipofiz rivojlanmasdan qolishi natijasida kalta bo'ylik, kalta oyoqlilik va yog'ni to'plash kuchayishi natijasida ular halok bo'lishi aniqlandi. Ya'ni mana shu 25% buzoqda gipofizning rivojlanishini boshqaruvchi genlar gomezogot holiga o'tishi aniqlandi.

Tulkilarda oq tumshuq va platina rang geterozigot holida uchraydi. Ular gomezogot holida letal ta'sirga uchrab, homila davrida o'lib ketadilar. Yuqoridagi misollarda ikkinchi bo'g'inda ajralish qoidasi fenotip bo'yicha 2:1 ga teng bo'ladi.

Ammo ko'p hollarda letal genlar retsessiv bo'lib, geterozigot holida hech qanday ta'sir ko'rsatmaydi. Lekin ota va bobosida letal genlar bo'lgan avlodlardagi erkak va urg'ochi hayvonlar o'zaro juftlansa ulardan olinadigan bolalarda letal gomezogot holiga o'tishi natijasida o'lik, mayib va majruh organizmlar tug'ilishi mumkin.

Shvesiyada golland zot buzoqlarida junsizlik uchraydi. Ular tug'ilgandan bir necha minut o'tgach halok bo'ladilar. Shu retsessiv mutatsiya Germaniyadan Shvesiyaga Adolf buqasi orqali keltirilgan. Bu buqaning avlodlari yuqori mahsuldor bo'lganligi tufayli naslchilik ishida ko'p qo'llanilgan va natijada qisqa vaqt ichida yuqoridagi junsizlik xususiyatini ko'p avlodlarga o'tkazganlar.



Yaponiyaga AQShning Ogayo shtatidan keltirilgan persheron zotli Syuperb ayg'iri ichaklarning birikishini boshqaruvchi letal genni tarqatgan.

Letal genlar qishloq xo'jalik hayvonlarining hamma turlarida uchraydi. Qoramollarda past bo'ylilik, teri va jun bo'lmasligi, oyoqlar paraliji, umurtqalarning qisqa bo'lishi, boshda suv to'planishi (vodyanka).

Otlarda oldingi oyoqlarda buklanganlik, ataksiya (muskul koordinatsiyasining buzilishi), qisman teri bo'lmasligi;

Qo'ylarda orqangi oyoqlar paraliji, miyachaning atrofiya bo'lishi, ko'k rang letal ta'siri, oyoqlar bo'lmasligi, muckulaturaning buzilishi uchraydi.

Tovuqlarda kalta oyoqlilik, kalta bo'ylilik, patlanishning bo'lmasligi, yalong'och bo'lishi, boshni orqaga qaytarish, bo'yin qiyshiqiligi, qaltirash, ko'rlik kabi letal ta'sirlar ko'p uchraydi.

Letal genlarning tabiati har xildir. Ba'zi letal genlar katta kamchiliklarga olib kelsa, boshqalari ayrim fiziologik jarayonlarning buzilishiga olib keladi. Ba'zi letal genlar organizmni zigota vaqtida yoki embrionning boshlang'ich davrlarida halok qilsa, boshqalari ancha kech, kishilarda hatto 50 yoshdan keyin ham ta'sir qilishi mumkin. Shuning uchun ba'zi genlarni yarimletal va subletal genlarga bo'lishni ham taklif qilingan. Bu genlar hayotchanlikni har xil ravishda pasaytirishlari mumkin.

Hozirgi vaqtgacha qoramollarda 24 ta, qo'ylarda 10 ta, cho'chqalarda 7 ta, otlarda 4 ta, itlarda 6 ta, kurkalarda 4 ta va tovuqlarda 31 ta letal genlar mavjudligi aniqlangan.

Agar letal genlar geterozigot holda xo'jalik uchun qimmatli belgilarni keltirib chiqarsa, bunday hayvonlarni puchak qilmasdan foydalanish lozim. Buning uchun letal genni gomozigot holatiga o'tkazmaydigan juftlashlar amalga oshiriladi. Masalan, ko'k qorako'l qo'ylarini qora qorako'l qo'chqorlari bilan, platina rangli va oq tumshuq tulkilarni kumushsimon qora tulkilar bilan juftlaydilar.

Bunda sog'lom avlodlar olinib, ularning 50% qimmatli belgiga ega bo'ladi.

### **Genlarning pleiotrop ta'siri**

Ko'pgina genlarning ta'sirini o'rganishda ba'zi genlar bir qancha belgilarning rivojlanishiga ta'sir qilishi aniqlandi. Bir genning bir necha belgilar rivojlanishiga ta'siri pleiotropiya deb ataladi. Pleiotropiya ba'zi letal genlar ta'siri misolida ham ko'rinadi. Masalan, qorako'l qo'ylarida ko'k rangni boshqaruvchi gen ta'siri, dekster qoramolida oyoq va boshning kahta bo'lishi, tulkilarda platina va oq tumshuq rang hosil bo'lishi va boshqalar.

Pleiotrop hodisasi organizmda ko'p belgilar rivojlanishiga ta'sir qiluvchi moddalarning o'zgarishi bilan bog'liq degan fikr mavjud. Yuqoridagi misollarda letal genlar ta'siri organizmda fiziologik belgilarning, ya'ni modda almashishning o'zgarishi bilan bog'liq ekanligini ko'rsatdi. Masalan: ko'k qorako'l qo'zilarda parasimpatik nerv sistemasi faoliyatining va dekster qoramolida gipofiz funksiyasining buzilishi bunga misol bo'ladi.

Genlarning pleiotrop ta'siri organlar va to'qimalardagi korrelyativ o'zgaruvchanlikka ham bog'liq.

### **Gen va tashqi sharoit**

Organizmlarning genotipida alohida belgilarning rivojlanishi to'g'risidagi irsiyat axboroti berilgan bo'lib, ammo bu imkoniyat ma'lum tashqi muhit sharoitlarida amalga oshadi.

Irsiyatning shaxsiy taraqqiyotiga va ayrim belgilarning rivojlanishiga ta'siri masalasi hali to'liq yechilmagan murakkab masalalardan biridir. Buning sababi organizmlarga kiruvchi genlar tarkibining aniq emasligidir. Organizmda u yoki bu genning mavjudligi faqat mutatsiya ro'y bergan holdagina aniqlanadi. Agar gen mutatsiyaga uchrasa ya'ni o'zgarimasdan saqlansa uning shu organizm genotipida bor yoki yo'qligini bilib bo'lmaydi. Misol: Qo'ylarda quloqning bo'lmasligi mutatsiyasi ro'y bergandan so'ng shu belgi ma'lum gen bilan boshqarilishi aniqlandi.

Hozirgi vaqtda hamma organizmlarning faqat ma'lum sondagi genlari ya'ni genotipining ozgina qismi ma'lum. Genlar tarkibini o'rganish davom etmoqda. Bu sohada mikroblar genetikasi katta muvaffaqiyatga erishdi.

Sodda organizmlar - bakteriya va viruslar belgisi bitta ferment tomonidan boshqariladi. Bu ferment esa DNK molekulasining bir qismida sentiz qilingan A-RNK molekulasida hosil bo'ladi. Ya'ni bunda gen bilan belgi orasida bog'lanish quyidagicha bo'ladi:

***"Bir gen - bir ferment - bir belgi"***

Yuqori tabaqali organizmlarda esa har bir belgi ko'pgina fermentlarning boshqa to'qimalar va tashqi muhit bilan o'zaro ta'siri natijasida kelib chiqadi. Misol: Sassiqlik qo'zanlarda mo'yna rangi 27 genga bog'liqligi, qoramollarda jun rangi 12 juft genlarga bog'liqligi, drozofila - meva pashshasi esa faqat ko'z rangi 20 juftdan ko'proq genlarga bog'liqligi aniqlangan. Hayvonlarning sut, go'sht, jun, tuxum mahsuloti esa undan ham ko'proq genlarga bog'liqdir. Shuning uchun murakkab belgilar bilan gen orasidagi bog'lanish quyidagicha bo'ladi.

***"Ko'p genlar - ko'p fermentlar - bir belgi"***

Genning ta'siri maxsus belgining hosil bo'lishida ko'rinadi. Ana shu gen yo'qolsa belgi hosil bo'lmaydi. Gen mutatsiyaga uchrasa belgi ham o'zgaradi.

Belgi gen bilan tashqi va ichki muhitning o'zaro ta'siri natijasida kelib chiqadi. Tashqi muhit organizmga chetdan ta'sir qiladigan omillardan iborat bo'lsa, ichki muhit hamma genlarning o'zaro ta'siridan.

Organizmlarning shaxsiy taraqqiyotini genotip ya'ni genlar yig'indisi belgilaydi. Muhit ta'siriga qarab belgining taraqqiy qilishi har xil bo'lishi mumkin. Yuqori tabaqali organizmlarda embrional rivojlanish asosan genotip ta'sirida bo'lishi aniqlangan. Asosan genotip ta'sirida taraqqiy qiladigan belgilarga, turga xos bo'lgan va ayrim morfologik belgi va xususiyatlar kiradi. Bunday belgilarga cho'chqalarning quloq shakli, qoramollarning shoxsizligi, tana rangi, qon guruhlari va hokazolar kiradi.



Lekin ba'zi belgilar tashqi muhit ta'sirida o'zgarishi mumkinligi aniqlangan. Masalan: N.A.Ilin tomonidan gimalay quyvonlarida temperaturaning pasayishi va ko'tarilishi natijasida jun rangining ayrim tana qismlarida o'zgarishi aniqlandi. AQShda gereford zot mollarini juda ko'p vaqt quyoshda boqish natijasida ularda ko'z kasalliklari kelib chiqishi aniqlandi.



42 - rasm. Gornastay quyvonlarida yung rangining har xil harorat ta'sirida fenotipik o'zgarishi

Osiyo va Afrika mamlakatlarida zebusimon mol urchitilib, bu hayvonlar issiqlikka chidamliligi bilan ajralib turadilar. Rodening Braziliyada o'tkazgan tajribalarida zebu 36° issiqda normal holatda bo'lib nafas olishi 1 minutda 46 marta ro'y berganligi, Golshtino-friz sigirlari esa shu temperaturada 1 minutda 107 marta nafas olishi aniqlandi.

Zebusimon hayvonlarning yuqoridagi xususiyatlari ayrim issiq mamlakatlarda yangi zotlar yaratishda qo'llanildi. Amerkada Santa - Gertruda, Bifmaster, Suriyada Damashk, Yamaykada, Yamayka - Xoup zotlari yaratildi.

O'rta Osiyo Respublikalarning mahalliy zebusimon qoramollari ham issiq quruq iqlim sharoitiga moslashgandir. Bu hayvon qon kasalliklariga chidamliligi bilan ham ajralib turadilar. Yuqoridagi qoramollar bilan madaniy qoramol zotlarini duragaylash yordamida issiq iqlimga va qon kasalliklariga chidamli yuqori mahsuldorli hayvonlar olish mumkin.

Qishloq xo'jalik hayvonlarining xo'jalik uchun qimmatli belgilarining rivojlanishiga tashqi muhit sharoitlari katta ta'sir ko'rsatadi. Sigirlarning 305 kunlik sog'imi mo'l-ko'l oziqlantirish

sharoitida o'rtacha oziqlantirish sharoitiga nisbatan qariyb 40 foiz yuqori bo'lishi aniqlangan.

Qorako'l qo'ylarining yillik jun mahsuloti yaylovda oziqlantirish sharoiti yomon bo'lgan yillarda o'rtacha 2-2,5 kg va yaxshi yaylovda - oziqlantirish sharoitida 3-3,5 kg bo'lishi aniqlangan. Yaxshi oziqlantirish sharoitida tug'ilgan qorako'l qo'zilar yirik bo'ladilar va katta hajmdagi barcha terilarni beradilar.

Tashqi muhit belgilarning ustunlik qilishiga ham ta'sir ko'rsatadi. I.V.Michurin har xil mevali daraxtlarni chatishtirishda sovuqqa chidamlilikka tashqi muhit ta'siri kuchli ekanligini aniqladi. Janubiy yaxshi tuproqlarda o'stirilgan daraxtlar sovuqqa chidamsiz va yomon tuproq sharoitida esa chidamli bo'lishi kuzatiladi. Bu xususiyat O.A.Ivanova va X.F.Kushner tomonidan otlar va qoramollarda aniqlandi.

Ko'p hollarda ayrim belgilarning taraqqiy qilishiga tashqi muhitning ta'sirini aniqlash ancha qiyinchilik tug'diradi. Belgilarning rivojlanishida irsiyat va tashqi muhitning rolini aniqlash uchun egizaklar usulidan foydalaniladi.

Egizaklar ikki xil bo'ladi:

1. Monozigotali yoki bir xil egizaklar. Ular bir otalangan tuxum hujayradagi ikki blastomerning ajralib rivojlanishidan paydo bo'ladilar.

2. Dizigotali yoki bir xil bo'lmagan egizaklar. Ular ikki tuxum hujayraning alohida otalanishidan hosil bo'ladilar.

Monozigot egizaklar hamma vaqt bir jinsli bo'ladilar. Dizigot egizaklar esa bir jinsli va har xil jinsli bo'lishlari mumkin.

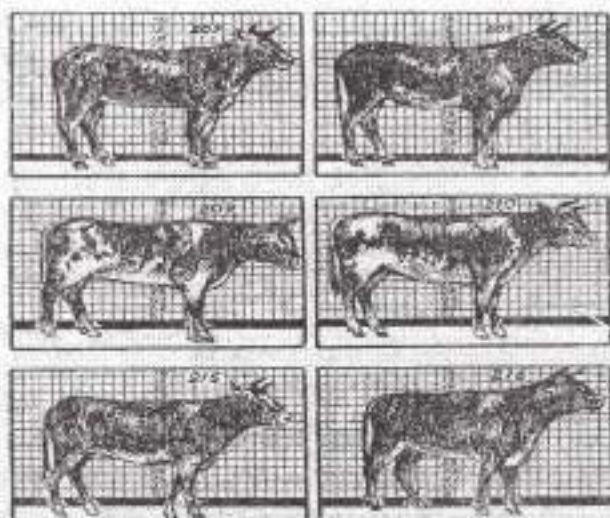
Egizaklarning tug'ilishi odamlarda o'rtacha 86 tug'ishda bir marta qoramollarda 1,88 % uchraydi. Go'sht beruvchi qoramollarda bu ko'rsatkich 0,44% bo'ladi. Egizaklar usulida ularning ayrim belgisi genetik tomondan asoslangan yoki qon qardosh bo'lishi kerak. Bu xususiyat asosan monozigot egizaklarda kuzatiladi.

Monozigot egizaklarning har xil kasalliklarga uchrashi juda o'xshash ekanligi aniqlangan (80-90%).

Egizaklarni har xil sharoitlarda tarbiyalab shu sharoitlarning belgi rivojlanishiga ta'sirini aniqlaydilar. Bundan tashqari belgilarga irsiyat va tashqi muhit ta'sirini aniqlash uchun ularning irsiyat koeffitsiyenti aniqlandi.



43 - rasm. Egizaklarga irsiyat va tashqi sharoitning ta'siri



44 - rasm. Uch juft identik qoramol egizaklari



## VII BOB

### IRSIYATNING XROMOSOM NAZARIYASI

#### **Belgilarning bog'lanib naslga berilishi. To'liq va noto'liq bog'lanish va krossingover hodisasi**

Belgilarning mustaqil holda naslga berilishi reduksion bo'linishda xromosomalarning mustaqil kombinatsiyalanishiga asoslangandir. Ammo organizmdagi ko'p belgilar juda ko'p genlar tomonidan boshqariladi. Demak, har bir xromosomlarda juda ko'p genlar joylashgan bo'lib, ular o'zaro bog'lanib naslga berilishlari mumkin.

Belgilarning bog'lanib naslga berilishi 1905 yilda xushbo'y no'xat o'simligida Betson va Pennetlar tomonidan aniqlangan. Ammo ular bu hodisani Mendel qoidalari asosida tushuntira olmadilar.

Irsiyatning xromosomal bilan bog'liqligi to'g'risidagi fikriar 1895 yilda A.Veysmanning "Zarodish plazmasi" asarida bayon qilingan edi. Veysman xromosomalarda maxsus moddalar "bioforalar" bo'lib, ular belgilarning rivojlanishiga ta'sir qiladi degan edi. 1902 yili sitolog Setton meyozda xromosomal parallel harakat qilishini kuzatdi.

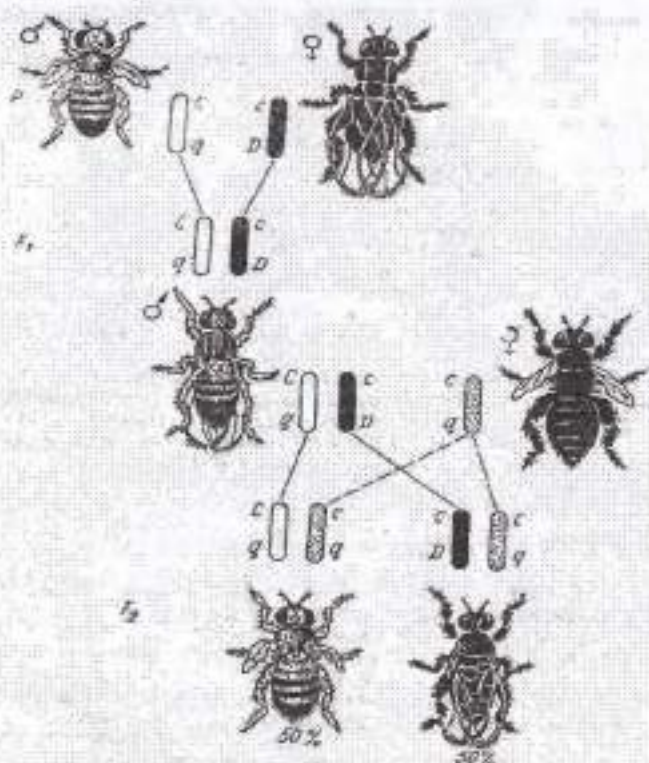
U ayrim belgilarning naslga berilishi Mendelning uchinchi qonunidan ozgina chetlanishini aniqladi. Uning fikricha belgilarning mustaqil kombinatsiyalanish qonuni har xil juft xromosomalarda joylashgan genlarga ta'luqli.

Organilgan belgilar soni juft xromosomal soni ko'p bo'lgan turlarda esa ba'zi belgilar o'zaro bog'lanib naslga beriladi. Ammo uning fikrlari tekshirishlarda tasdiqlanmadi. Irsiyatning xromosomal bilan bog'liqligi 1910 yilda Amerika genetigi T.G.Morgan va uning shogirdlari A.Stertevant va K.Bridjes tomonidan isbot qilindi.

Morgan tekshirish uchun qulay bo'lgan meva pashshasi drozofilani (*Drosophila melanogaster*) oldi. Uning hujayralarida 4 juft bir-biridan shakli va kattaligi bilan farq qiladigan xromosomal mavjud. Drozofila juda tez ko'payadi (12-15 kunda), bir juftidan 100 dan ortiq avlod olish mumkin. Bir yilda 20 dan ko'p avlodlar ustida

pashshalarning faqat ikki xil "Sd" va "sD" tipdagi gametalar hosil qilishidir.

Tahliliy chatishtirish uchun birinchi bo'g'in urg'ochi pashshalar olinib, ular qoratana kalta qanotli erkak pashshalar bilan chatishtirilsa ikkinchi bo'g'inda to'rt xil fenotipdagi: kulrang uzun qanotli, kulrang kalta qanotli, qora uzun qanotli va qora kalta qanotli pashshalar olindi. Bunda har xil fenotiplar nisbati teng bo'lmasdan boshlang'ich formalar 83 foizni (kulrang kalta qanotli pashshalar 41,5% va qora uzun qanotli pashshalar 41,5%), Yangi oraliq belgilarga ega bo'lgan pashshalar 17 foizni (kulrang qanotlilar 8,5%) tashkil qildi, yoki noto'liq birikish ro'y berdi, ya'ni bunda kulrang tana va kalta qanotlilik genlarining birikishi noto'liq bo'ldi.



Buning sababi reduksion bo'linishda xromosom uchastkalarining joy almashini yangi krossingover hodisasi (crossing - chorraha, chatishuv) ekanligi aniqlandi. Krossingover hodisasini genlar geterozigot holda bo'lganda kuzatish mumkin. Krossingover gomologik xromosomalarda joylashgan genlarning yangi birkmalar hosil qilishini ta'minlaydi.

Krossingover yordamida olingan yangi organizmlarga krossoverlar yoki rekombinantlar deyiladi. Krossingover asosan urg'ochi pashshalarda yuz berib, erkak pashshalarda uchramasligi aniqlandi. Shuning uchun ham duragay erkak pashshalar gomozigot retsessiv urg'ochi pashshalar bilan chatishtirilganda ikkinchi bo'g'in avlodlarda belgilarning birikishi ya'ni krossoverlar olinishi ro'y bermaydi.

Krossingover xromosomalarning har qanday nuqtasida yuz berishi mumkin. Bittalik, ikkitalik va uchtalik krossingover ro'y berishi ham mumkin. Ammo ikkitalik va uchtalik krossingover kam uchraydi.

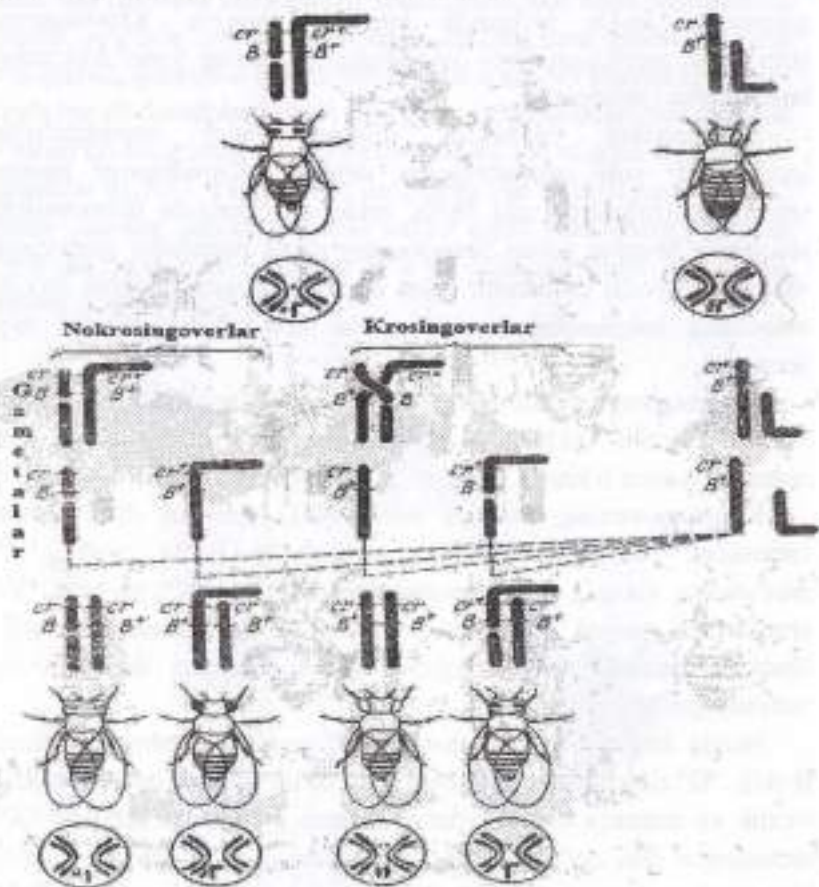
Krossingoverning sitologik isboti 1931 yilda rus olimi Shtern tomonidan berilgan. Urg'ochi pashshalarda ikkita to'g'ri "X" xromosoma mavjud. Erkak pashshalar esa bitta "X" va bitta "Y" xromosoma mavjud. Shtern drozofilaning maxsus liniyasini yaratdi. Unda xromosoma shakli o'zgarib, signal sifatidagi dominant va retsessiv genlar mavjud.

Bunda bitta "X" xromosomaga "Y" xromosomaning bir qismi birikib, "G" shaklidagi xromosoma hosil bo'ldi va unda dominant qizil ko'zlik va retsessiv dumaloq ko'zlik geni joylashadi. Ikkinchi "X" xromosoma ikki qismga bo'linadi, birinchi qismda retsessiv pushti ko'z rangi va dominant qisq ko'zlik geni bo'lib, ikkinchi qism juda kichik to'rtinchi xromosomaga qo'shilib ketdi.

Har xil shakldagi X xromosomaga ega bo'lgan urg'ochi pashshalar normal erkak pashshalar bilan chatishtirildi. Ularning to'g'ri "X" xromosomasida retsessiv pushti rangli ko'z geni va dumaloq ko'z geni mavjud. Ya'ni ular pushti rangli dumaloq ko'zli edilar. Bu chatishtirish natijasida 4 tipdagi pashshalar: qisq ko'zli pushti rangli ko'zli



onasidan X xromosomani olgan, dumaloq qizil ko'zli onasidan G shaklidagi xromosomani olgan, krossingover natijasida dumaloq pushli rang ko'zlik va qisq ko'zli pashshalar olindi.



47 - rasm. Drozofil pashshalarida xromosomalar chalkashuvining sitologik yo'l bilan isbotlanishi

Krossingover foizini quyidagi formula bilan aniqlash mumkin:

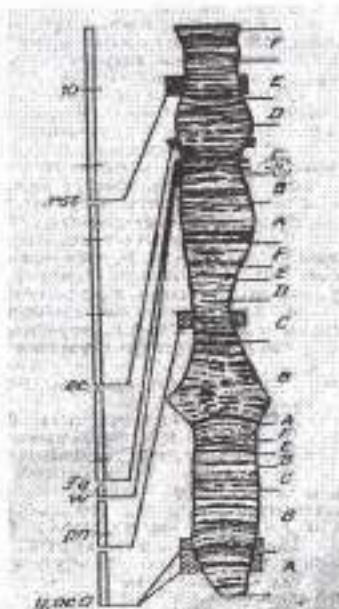
$$X = \frac{a+b}{n} \cdot 100\%$$

bunda, a - birinchi sinfdagi krossingoverlar soni, b - ikkinchi sinfdagi krossingoverlar soni va n - barcha variantlar soni. Bog'langan genlar orasidagi masofalar krossingover sinf yoki morganoidlar bilan belgilanadi. Morganoid Morgan sharafiga A.S.Serebrovskiy tomonidan taklif qilingan bo'lib, krossingover foizini absolyut sonda ko'rsatadi.

### Genlarning xromosomalarda chiziq bo'ylab joylashishi

1911 yilda Morganning shogirdi A.Stertevan additivlik qonunini yaratdi. Bu qonunga ko'ra xromosomalarda genlar chiziq bo'ylab joylashgandir.

Krossingover foizi yordamida genlar orasidagi masofani aniqlash mumkin. Masalan: juft genlar orasidagi krossingover foizi aniq bo'lsa, ya'ni A va B, B va S, A va S orasidagi krossingover ma'lum bo'lsa, A va S o'rtasidagi masofa  $AS \% = A : B \% + BS \%$  yoki  $AS \% = AB \% - BS \%$  ga teng bo'ladi.



48 - rasm. Xromosomalarning genetik va sitologik xaritasi

Masalan: A, B va S genlari orasidagi krossingover foizi A va B orasida 5% ga va B va S orasida 3%ga va A bilan S orasida 8%ga teng bo'lsa, B geni A va S geni orasida joylashadi.

Xuddi shu asosda qolgan genlarning ham joylashishini aniqlash mumkin. Genlarning xromosomalarda joylashishi va bog'lanishini bilish asosida genetik, xromosom yoki birikish guruhlar kartalari tuziladi. A.Stertevant drozofila pashshasining bitta xromosomasi uchun birinchi marta xromosom kartasini tuzdi. Keyinchalik drozofila pashshasi, makkajo'xori, no'xat o'simligi uchun, sichqonlar, quyonlar, tovuqlar uchun va ko'pgina bakteriya va viruslar uchun xromosom kartalari tuzildi.

Xuddi shu asosda qolgan genlarning ham joylashishini aniqlash mumkin. Genlarning xromosomalarda joylanishi va bog'lanishini bilish asosida genetik xromosom yoki birikish guruhlar kartalari tuzildi (jadval).

#### **Birikkan belgilarning nasldan - naslga berilishi**

30 yillarda G.Myoller va G.Paynterlar drozofila pashshasida R-nurlari yordamida bir xromosomaning ma'lum qismi ikkinchi xromosomaga o'tishini ya'ni translokatsiyani kuzatdilar. Bu vaqtda ko'chib o'tgan qism bilan birgalikda bog'langan genlar uziib ketishi mumkinligini aniqladilar. Translokatsiya hodisasini ko'plab organizmlarda o'rganish natijasida sitologik kartalar tuzildi.

Bu kartalar genlar haqiqatda ham xromosomalarda chiziq bo'ylab joylashganligini, ammo genlar orasidagi fizik masofa krossingover foiziga doimo teng bo'lmasligini ko'rsatdi. Bu sohada rus genetigi Shterinning ishlari muhim ahamiyatga ega bo'ldi.

Tekshirishlar natijasida ko'pgina organizmlarda genlarning birikish guruhlar soni ulardagi xromosomalarning gaploid soniga teng bo'lishi aniqlandi.

Drozofila pashshasida 4 ta gaploid xromosom bo'lgani uchun 4 ta birikish guruhi, makkajo'xorida 10 juft xromosom bo'lgani uchun 10 ta birikish guruhi, arpada 7 juft xromosoma bo'lib, 7 ta birikish guruhi,



pomidorda 12 juft xromosoma bo'lib, 12 ta birikish guruhi borligi kuzatildi. Odamlarda hozirgacha 10 ta birikish guruhi va tovuqlarda 8 ta birikish guruhi aniqlangan. Ammo bu ob'ektlarni batafsil o'rganish natijasida yangi birikish guruhlari ochildi.

Drozofilada olingan hamma ma'lumotlarni umumlashtirish natijasida Morgan irsiyatning xromosom nazariyasini yaratdi. Bu nazariyaning mohiyati quyidagilardan iborat.

1. Genlar xromosomalarda chiziq bo'ylab bir-birida ma'lum masofalarda joylashganlar.

2. Genlari bitta xromosomada joylashgan belgilar o'zaro bog'lanib naslga beriladilar, chunki ularning genlari jinsiy hujayralarga beriladilar.

3. Geterozigot genlar xromosomada krossingover yordamida hosil bo'ladilar. Krossingoverning foizi yoki takrorlanishi genlar orasidagi masofaga bog'liq. Genlar bir-biridan qancha uzoq joylashsalar krossingover shunchalik ko'p yuz beradi.

4. Genlarning xromosomada joylashishining geometrik qonuniyatlari va krossingover takrorlanishi asosida xromosomalar kartasini tuzish mumkin.

## VIII BOB JINS GENETIKASI

### Jinsiy jarayonning biologik mohiyati va har xil jinslarning tug'ilishi

Jins organizmdagi belgi va xususiyatlar yig'indisi bo'lib, yangi avlodlarning vujudga kelishini va irsiy belgilarning nasldan-naslga o'tishini ta'minlaydi.

Jinsning va jins bilan birikkan belgilarning naslga berilishini o'rganish irsiyatning xromosom nazariyasini yanada rivojlantirdi. Erkak va urg'ochi jinsdagi organizmlarning tug'ilishi qadim zamonlardan boshlab kishilarni qiziqtirib kelgan. Sitologik tekshirishlar natijasida jinsning hosil bo'lishi xromosomlar to'plamidagi maxsus xromosomalarga bog'liq ekanligi aniqlandi.

Erkak va urg'ochi organizmlarning somatik hujayralaridagi xromosomlari solishtirilganda ularning har xilligi aniqlandi. Sut emizuvchilarda: shu jumladan hayvonlarda, odamlarda va meva pashshalarida urg'ochi organizmlarning somatik hujayralarida bir juft gomologik xromosomalar borligi aniqlandi. Bu xromosomalar "XX" harflari bilan belgilandi. Erkak organizmlar esa shu juft xromosomalarda faqat bitta "X" xromosomasi va undan tuzilishi va genetik ahamiyati bilan farq qiluvchi ikkinchi "Y" xromosomasi borligi bilan farq qiladilar. Mana shunga ko'ra urg'ochi hayvonlar xromosom kompleksi "XX" va erkak hayvonlar xromosom kompleksi "XY" bilan belgilangan.

Shunday qilib, jinsning farqlanishi "X" va "Y" xromosomalar bilan belgilangani uchun ularni jinsiy xromosomalar deb ataladi. Erkak hayvonlarda ular juft emasligi uchun geteroxromosomalar deb ataldi.

Qolgan xromosomalarning hammasi autosomalalar deb ataladi.

### Jinsning rivojlanishida xromosom nazariyasining roli

Urg'ochi hayvonlarda tuxum hujayralar asosan bir xil "XX" xromosomalar va erkak hayvonlarda urug' hujayralar-spermatozoidlar ikki xil, ya'ni yarimi "X" va yarimi "Y" xromosomalarni hosil qiladi. Shuning uchun urg'ochi jins gomogametali va erkak jins geterogametali jins deb ataladi.

Spermatozoidlarning ikki xil bo'lishi bo'lajak jinsni aniqlashda muhim ahamiyatga ega. Agar zigota hosil qilishda "X" xromosomal spermatozoid qatnashsa, urg'ochi jins va "Y" xromosomal spermatozoid qatnashsa erkak jins hosil bo'ladi. X va "Y" xromosomal spermatozoidlar nisbatan teng bo'lganligi uchun olingan avlodlarda urg'ochi va erkak jinslarning nisbati bir-biriga teng bo'ladi.

13 - jadval

#### Har xil turdagi organizmlarda tug'ilishda erkak avlodlarning nisbati (%) quyidagicha

|               |       |              |       |
|---------------|-------|--------------|-------|
| Odamlarda     | 52    | Qoramollarda | 50-51 |
| Otlarda       | 52    | Itlarda      | 56    |
| Eshaklarda    | 49    | Sichqonlarda | 50    |
| Qo'ylarda     | 49    | Tovuqlarda   | 49    |
| Cho'chqalarda | 52    | O'rdaklarda  | 50    |
| Quyondarda    | 50-57 |              |       |

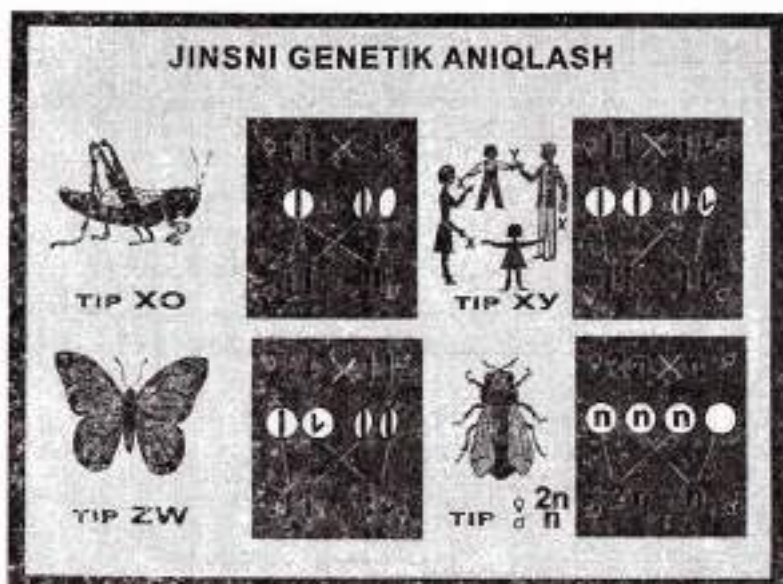
Yuqoridagi ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, tug'ilayotgan jinslar nisbati teng bo'lib, ba'zi hollarda juda oz miqdorda nisbiy o'zgarishi mumkin. Statistik ma'lumotlarga ko'ra Rossiyada 100-ta qiz chaqaloqqa 106-ta o'g'il chaqaloq tug'ilishi to'g'ri keladi. Yoshning ortishi bilan bu nisbat o'zgarib turadi, bolalik davrida 100:103, o'spirinlikda - 100:100 bo'ladi. 50 yoshda har 100 ayolga 85 erkak, 85 yoshda esa 50 erkak to'g'ri keladi.

Ba'zi hayvonlarda bu farqlanishning biologik va sotsial sabablari mavjud. Masalan, kanalar va chigirtkalarda erkak jins "Y" xromosomaga ega bo'lmasdan, unda faqat "X" xromosoma bo'ladi.



Shuning uchun ularda erkak organizmlarning xromosom formulasi "XO" va urg'ochilariniki "XX" bo'ladi.

Ba'zi xil hayvonlar, pilla qurti, kapalaklar, qushlar va amfibiyalarda geterogometik jins - urg'ochi hayvonlar bo'lib, gomogometik jins erkak hayvonlardir. Bu guruhdagi hayvonlarda erkak hayvonlar xromosomasi "ZZ" va urg'ochi hayvonlar xromosomasi "ZW" bilan belgilangan. Ya'ni bunda otalanishda "Z" xromosomali tuxum hujayra qatnashsa urg'ochi jins va "W" xromosomali tuxum hujayra qatnashsa erkak jins hosil bo'ladi. Bunda urg'ochi jins geterogametali jins bo'lib hisoblanadi.



49 - rasm. Jinsni genetik jihatdan aniqlash tizimi

Bundan tashqari ba'zi hayvonlarda (asalarilar) jins partenogenez natijasida hamma xromosomalarning ko'payishi darajasi bilan belgilanadi.

Agar organizmlar diploid xromosom soniga ega bo'lsa urg'ochi, diploid songa ega bo'lsa, erkak jinsga ega bo'ladi.

### Jinsning shakllanishida genlar balans nazariyasi

Yuqorida qayd qilingan faktlar normal rivojlanish sharoitida ro'y beradi. Tabiatda va ilmiy tekshirishlarda jinsiy xromosomalarning jinsni aniqlashdagi roli mutloq emasligi va ularning funksiyasi genlarning umumiy balansi ta'sirida buzilishi mumkinligi aniqlandi. Ba'zi hollarda har xil jinsli hayvonlar orasida u yoki bu jinsiy belgilarga ega bo'lmagan interseks organizmlar, shuningdek u yoki bu jinsiy belgilar rivojlangan o'ta urg'ochi va o'ta erkak organizmlar paydo bo'lishi kuzatilgan.

O'ta erkak organizmlar odatda naslsiz bo'ladi. Drozofila pashshasi va odamlarda qilingan sitologik tekshirishlar ularning kariotipida jinsiy xromosomalar (X) bilan autosomalarning (A) nisbati har xilligini ko'rsatdi.

#### 14 - jadval

Drozofila pashshasida jinsiy "X" xromosom va autosomlar nisbati quyidagicha

| X-xromosom soni | Autosomlar soni (A) | X:A nisbati | Organizmning jinsi           |
|-----------------|---------------------|-------------|------------------------------|
| 3               | 2                   | $3:2=1,5$   | O'ta urg'ochi (sverxsamka)   |
| 2               | 2                   | $2:2=1$     | Normal diploid (urg'ochi)    |
| 3               | 3                   | $3:3=1$     | Normal triploid (urg'ochi)   |
| 4               | 4                   | $4:4=1$     | Normal tetraploid (urg'ochi) |
| 2               | 3                   | $2:3=0,67$  | Interseks                    |
| 1               | 2                   | $1:2=0,5$   | Normal diploid (erkak)       |
| 1               | 3                   | $1:3=0,33$  | O'ta erkak                   |

Normal urg'ochi hayvonlarda bu nisbat 1:1, X:A ekanligi va erkak hayvonlarda 1:2 ya'ni X:2A ekanligi aniqlandi.

Bridjes rentgen nurlari ta'sirida drozofila pashshasida har xil jinsiy xromosomalar va autosomalar nisbatini aniqladi

Shunday qilib jinsni belgilashning balans nazariyasi yaratildi. Bu nazariyaga ko'ra jinsning rivojlanishi autosomlar va jinsiy xromosomalar nisbatiga bog'liq ekan. Oxirgi yillarda odamlarda ham jinsiy xromosomalar soni o'zgarishi aniqlangan. Tuxum hujayralar yetilishida meyoza jinsiy xromosomalar qiz hujayralarga bo'linmasdan qolishi tufayli ikki xil tuxum hujayralar hosil bo'ladi: birinchi tuxum hujayrada ikkita "X" xromosoma bo'lib, ikkinchi tuxum hujayrada jinsiy "X" xromosoma bo'lmaydi.

15 - jadval

Kishilarda xromosom kasalliklari quyidagilardan iborat

| Normal bo'lmagan tuxum hujayralari | Normal urug' hujayralari                |                                 |
|------------------------------------|---|---------------------------------|
|                                    | XX+22                                   | Y+22                            |
| XX+22                              | XXX+44<br>o'ta urg'ochi organizmlar     | XXY+44<br>Klayinfelter sindromi |
| O+22                               | XO+44<br>Shershevskiy - Turner sindromi | OY+44<br>Zarodish rivojlanmaydi |

Natijada "XX" va "O" tipidagi tuxum hujayralar hosil bo'ladi. Ularning yadrosi normal spermatozoidlar bilan qo'shilib xromosomalar to'plami buzilgan organizmlar paydo bo'ladi va ular xromosom kasalliklarini keltirib chiqaradi.

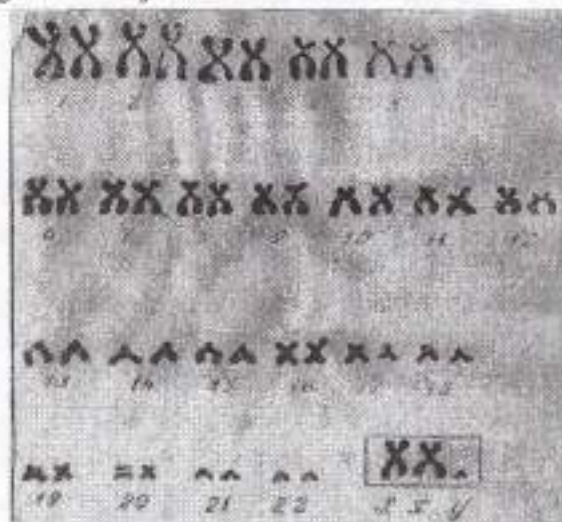
*O'ta urg'ochi organizmlar (XXX)* - fenotip bo'yicha ayollar bo'lib, ularda tuxumdon va bachadon yetarli rivojlanmaydi, ko'pincha naslsiz va aqliy qobiliyati past bo'ladi.





50 - rasm. O'ta urg'ochi - trisomik organizm (XXX)

*Klaynfelter sindromi (XXY)* - erkaklar kasalligi bo'lib, urug'donning rivojlanmasligi, naslsizlik, aqlsizlik va ko'krak bezlarining kuchli rivojlanishi bilan xarakterlanadi.



51 - rasm. Klaynfelter sindromi (XXY)

*Shershevskiy - Turner sindromi (XO)* - bu kasallik ayollarda uchrab, tuxumdon va bachadonning rivojlanmasligi, to'liq naslsizlik,

aqliy qobiliyatning pastligi va pakanalik bilan xarakterlanadi. "YO" tipida zigotalar rivojlanmaydilar.

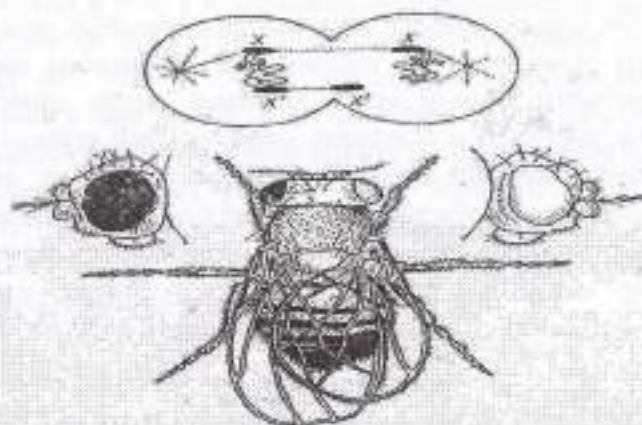


52 - rasm. Shershevskiy - Turner sindromi (XO)

Erkak va urg'ochi jins belgilarini o'zida birlashtirgan organizmlarni ginandromorflar deyiladi. Ginandromorflarda tananing yarmi erkaklik va ikkinchi yarmi urg'ochilik belgilariga ega bo'lishi mumkin.

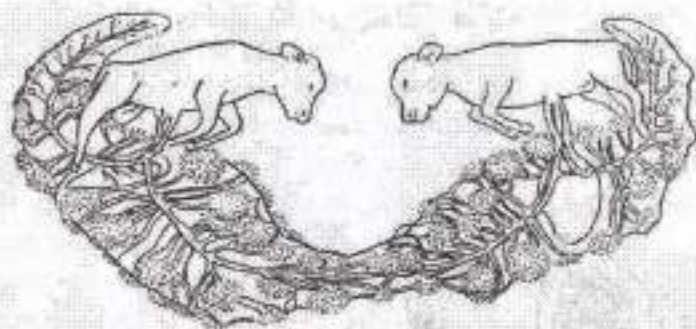
Sitologik tekshirishlar yordamida ginandromorflar tanasining urg'ochilik qismidagi hamma hujayralarda ikkita "X" xromosoma va erkaklik qismidagi hujayralarda bitta "X" xromosoma bo'lishi aniqlandi.

Xromosomalar to'plamida bunday farqlanishning kelib chiqishi quyidagicha bo'lishi aniqlandi. Ba'zi hollarda "XX" tipidagi urug'langan tuxum hujayra birinchi bo'linishda bir qiz hujayraga normal sondagi, ya'ni ikkita X xromosomani va ikkinchi qiz hujayraga faqat bitta X xromosomani ajratadi va ikkinchi X xromosoma yo'qoladi. Bunday hollarda ikki X xromosomal hujayralardan tananing urg'ochilik qismi va bitta X xromosomal hujayralardan tananing erkaklik qismi rivojlanadi. Yuqoridagi misollar har bir organizmda ham erkak, ham urg'ochi jins genlari mavjudligini ya'ni ular qandaydir darajada biseksual ekanligini ko'rsatadi. R.Goldshmit yapon va yevropa pilla qurtlarini chatishtirib qiziq voqeani kuzatdi.



**53 - rasm. Drozofila pashshasida lateral ginandromorf hodisasi**

Agar erkak qurtlar yevropa qurtidan olinsa va urg'ochi qurtlari yapon qurtlari bo'lsa olingan avlodlarda jinslar nisbati teng bo'ladi 1:1. Agar erkak yapon qurtlari bo'lib urg'ochi qurtlar yevropa qurtlari bo'lsa, olingan avlodlarda ham erkak qurtlar va intersekslar kelib chiqadi. Bunda yapon qurtlarining genetik potensiyasi kuchli bo'lganligi uchun birinchi holda normal urg'ochi qurtlar (ZW) va ikkinchi holda esa erkak urg'ochi qurtlar (ZZ) intersekslar paydo bo'ladi.



**54 - rasm. Qoramollarda frimartinizm hodisasi**

Organizmlarning biseksualligini isbot qiluvchi omillardan biri frimartinizm hodisasi. Sigirlar egiz tuqqanda erkak buzoqlar normal



hoida bo'lib, urg'ochi buzoqlar buqachalarga o'xshaydilar, ya'ni ularda urg'ochilik jinsiy organlari rivojlanmagan va shuning natijasida naslsiz bo'ladilar. Buning sababi embrional davrda erkak jinsiy bezlarning garmonlari qon aylanish sistemasi orqali urg'ochi buzoq organizmiga ta'sir qilib urg'ochi jinsiy bezlarining va umuman urg'ochi jinsiy organizmlarning rivojlanmasligiga olib kelishidir.

Bundan tashqari tovuqlarda M.M.Zavodovskiy tomonidan jinsiy bezlarning ko'chirilishi bo'yicha o'tkazilgan tajribalar natijasida tovuqlar xo'rozlarga, xo'rozlar esa tovuqlarga o'xshash bo'lishi kuzatilgan.

#### **Jinsni sun'iy boshqarish muammosi**

Jinsiy dimorfizm organizmdagi bioximik, morfologik va fiziologik xususiyatlarning o'zgarishiga sabab bo'lganligi tufayli erkak va urg'ochi organizmlar har xil mahsuldorlikka ega bo'ladilar.

Sut qoramolchiligida ko'proq urg'ochi buzoqlar olish, go'sht qoramolchiligida ko'proq buqachalar olish maqsadga muvofiq. Tuxum yetishtirish uchun makiyon jo'jalar olish va jo'ja go'shti yetishtirish uchun ko'plab xo'rozchalar olish foydalidir.

Shunday qilib hayvonlarda jinslar nisbatini boshqarish muammosi xalq xo'jaligida katta ahamiyatga ega.

Bu muammo sun'iy qochirish usulining keng rivojlanishi bilan erkak hayvonlarning urug'idan samarali foydalanish natijasida istalgan jinslardagi avlodlarni olish imkoniyatini ochib beradi.

N.K.Koltsov va V.N.Shreder jinsni boshqarish uchun 1933 yili erkak quyonlarning urug'ini ikki fraksiyaga ajratish fikrini ilgari surdilar. Ular spermalarni maxsus elektrolit bilan suyultirib urug'ni anod (X-spermatozoid) va katod (Y-spermatozoid) fraksiyasiga bo'ldilar. Sun'iy qochirish natijasida ko'zda tutilgan jinsli hayvonlar 85% atrofida olindi. Urug'ni X va Y spermatozoidlarga elektrofarez usuli bilan ajratish M.S.Levin va M.G.Gordonlar tomonidan ham o'tkazildi.

Battihariya X va Y xromosomal spermatozoidlarning og'irligi har xil bo'lishi va shuning natijasida ular har xil tezlikda cho'kishini hisobga olib shu yo'l bilan (sentrifugalash) jinsni boshqarish masalasini o'rta qo'ydi. Katta og'irlikka ega bo'lgan spermalar ishlatilganda urg'ochi hayvonlar ko'proq (71,8%) va yengil spermalar qo'llanilganda ko'proq (74,4%) erkak hayvonlar olindi. Ishlab chiqarish sharoitida jinsni boshqarish uchun V.N.Shreder naslli erkak hayvonlar yoki urg'ochi hayvonlarni X va Y xromosomal sperma bilan emlash ya'ni immunlashtirishni taklif qildi.

Immunlashtirilgan hayvonlarning bolalari orasida 75% atrofida istalgan jins yoki erkak yoki urg'ochi avlodlar olindi.

Y.M.Vladimerskaya erkaklik jinsiy garmoni metilttestosteronni buqalar, quyonlar va erkak cho'chqalar urug'iga ta'sir qilish natijasida jinslar nisbatini o'zgartirish bo'yicha tajribalar o'tkazdi. Bu garmon juda oz miqdorda (0,013 dan 0,125% gacha) yuborilganda erkak jinslar soni 2-3 marta ko'paydi.

Akademik B.L.Astaurov tomonidan pilla qurtida urg'ochi yoki erkak organizmlarni olish muammosi hal qilindi. Urg'ochi qurtlarni olish uchun jinsiy hujayralarning paydo bo'lishida yuqori temperatura (18 minut  $48^{\circ}\text{C}$ ) yordamida xromosomal bo'linishi to'xtatildi. Bunda har bir tuxum hujayrada ZW xromosomalari va to'liq autosomlar soni hosil bo'ldi. Bu tuxum hujayralar otalanmasdan rivojlanib, faqat urg'ochi qurtlarini hosil qildi. Bu hodisaga, ya'ni faqat urg'ochi organizmlar olishga ginogenez deyiladi.

Erkak qurtlar olish uchun Astaurov tuxum hujayraga kuchli rentgen nurlari va yuqori temperatura bilan ta'sir qildi (135 minut  $40^{\circ}\text{C}$  issiqlikda). Buning natijasida tuxum hujayra yadrosi yemirildi. Urug'lanishda esa tuxum hujayraga ikkita spermatrazoid kirib shu ikki spermatozoid yadrosi o'zaro qo'shilib, urug'langan yadro hosil bo'ladi va bu hujayra bo'linishidan faqat erkak qurtlar olindi.

Erkak pilla qurtidan hosil bo'lgan pillalar 20-30% ko'p ipak berishi aniqlandi.

### Jins bilan birikkan belgilarning nasldan-naslga o'tishi

Jinsiy xromosomalarda joylashadigan genlar tomonidan boshqariladigan belgilarga jins bilan birikkan belgilar deyiladi. Ularning naslga berilishi jinsning naslga berilishi bilan bog'liqdir. Jins bilan birikkan belgilarning naslga berilishi irsiyatning xromosom nazariyasi mualliflari T.Morgan va uning shogirdlari tomonidan meva pashshasida ko'zning oq va qizil rangining naslga berilishini o'rganishda aniqlandi. Oq ko'zli urg'ochi pashshalar qizil ko'zli erkak pashshalar bilan chatishtirilsa, birinchi bo'g'inda ( $F_1$ ) hamma urg'ochi pashshalar qizil ko'zli, erkak pashshalar esa oq ko'zli bo'ladi. Ya'ni o'g'illar ona belgisini qizlar ota belgisini meros qilib oladi. Birinchi bo'g'in erkak va urg'ochi pashshalari bir-biri bilan chatishtirilganda ikkinchi bo'g'inda ( $F_2$ ) teng nisbatda to'rt tip pasha paydo bo'ladi: oq ko'z va qizil ko'z erkak pashshalar hamda oq ko'z va qizil ko'z urg'ochi pashshalar hosil bo'ladi.

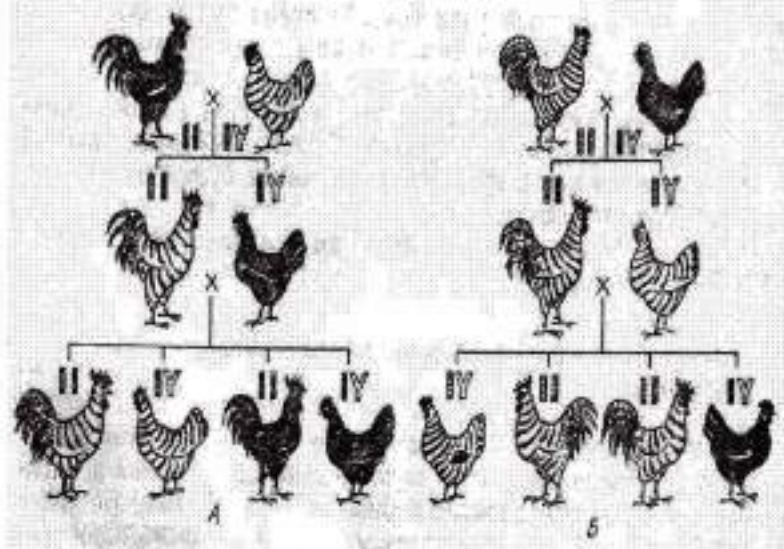
Biroq ota-onalar teskari chatishtirilsa (retsiprok), ya'ni qizil ko'zli gomozigot urg'ochi pasha oq ko'zli erkak pashsha bilan chatishtirilsa, birinchi bo'g'inda erkak va urg'ochi pashshalarning barchasi qizil ko'zli bo'ladi. Ikkinchi bo'g'inda ( $F_2$ ) esa, hamma urg'ochi pashshalar qizil ko'zli bo'lib qoladi. Erkak pashshalar esa yarmi qizil, yarmi oq ko'zli bo'ladi. Mena shu tajriba asosida Morgan ko'zlarning oq va qizil rangini boshqaruvchi hamma genlar "X" xromosomada joylashgan ya'ni urg'ochi jins bilan birikkan deb tahlil qildi. "Y" xromosomda ko'z rangiga aloqador gen yo'q dedi. Bu tajriba asosida Morgan belgilarning jins bilan birikkan holda naslga berilishini aniqladi.

Odamlarda jins bilan birikkan belgilarga gemofiliya - qon ivimastligi kasalligi, daltonizm - rangni tanimaslik, muskul distrofiyasi va boshqalar kiradi. Bu belgilar ham "X" xromosoma bilan birikib nasldan-naslga beriladi. Bu kasalliklarni boshqaruvchi genlarni tashuvchilar ayollar ekanligi aniqlandi.

Tovuqlarda olachipor rangini boshqaruvchi dominant gen "X" xromosomada joylashganligi aniqlandi. Masalan, olachipor tovuq



bilan qora tusli xo'roz chatishtirilganda, birinchi bo'g'inda olachipor jo'ja xo'roz va qora tusli makiyon jo'jalar paydo bo'lgan.



55 - rasm. Tovuqlarda olachipor rangning nasidan-naslga berilishi

Buning sababi olachipor tovuqning 2X xromosomasida olachipor rang beruvchi dominant gen bo'lib, "Y" xromosomada pat rangiga ta'sir qiluvchi gen bo'lmagan. Xo'rozning ikkita "X" xromosomasida qora rangni keltirib chiqaruvchi retsessiv genlar mavjud bo'lib, bunda "X" tipidagi tuxum hujayralar urug'lansa olachipor jo'jalar va "Y" tipidagi tuxum hujayralar urug'lansa qora jo'jalar kelib chiqadi.

Jins bilan birikkan belgilarning naslga berilishi mushuklarda, itlarda va cho'chqalarda ham aniqlangan.

Jins bilan birikkan belgilar amaliy ahamiyatga ega bo'lib, jo'jalarda va pilla qurtida jinsni erta aniqlash uchun qo'llanilmoqda. Jo'jalarda jinsiy belgilar odatda 1,5-2 oylikda ko'zga ko'rinadi. Ammo jo'jalarni bo'rdoqiga boqish yoki broyler olish uchun xo'rozlarni juda erta ajratish va broyler fabrikalariga berish lozim. Tuxum

yo'nalishidagi xo'jaliklarga ko'p miqdorda makiyon jo'jalarni ertaroq ajratib berish lozim.

Shu maqsadda AQShda ilgari A.S.Serebrovskiy tomonidan aniqlangan tovuqlarning "XY" xromosomasida joylashgan erta patlanish geni "k" va uning alleli kech patlanish geni "K"dan foydalaniladi. Bunda erta va kech patlanish jo'jalarning 1 kunlik yoshida aniqlanishi mumkin. 8 kunlikda kech patlanuvchi jo'jalar dumida faqat tivit hosil bo'lib, erta patlanuvchi jo'jalarda patdan tashkil topgan kichik dumcha hosil bo'ladi. Bundan birinchi jo'jalardan xo'rozchalar va ikkinchi jo'jalardan makiyon jo'jalar kelib chiqadi.

O'zbekiston genetiklari V.A.Strunnikov va L.M.G'ulamovalar pilla qurtida jinsni aniqlash uchun oq va qora rangli tuxum hujayralar olish usulini ishlab chiqdilar.



**56 - rasm. Pilla kurtining turli xil rangdagi tuxumlari  
(erkak va urg'ochi jinslari)**

Bunda oq tuxumdan erkak pilla qurti va qora tuxumdan urg'ochi pilla qurti yetilib chiqadi. Ular buning uchun rentgen nurlari ta'sirida autosomaning bir qismini W xromosomaga ko'chirdilar. Bu qismda qora rangni boshqaruvchi dominant gen bo'lib, keyinchalik bu gen W xromosoma orqali faqat urg'ochi jinsga o'tadigan bo'ldi. Shuning uchun ham urg'ochi qurtlar qora va erkak qurtlar oq rangga ega

bo'ldilar. Pilla tuxumini rangiga qarab fotoelement yordamida oq va qora tuxumga ajratish mumkin. Bu usul ko'p mamlakatlarda qo'llanilmoqda.



57 - rasm. Urg'ochi pilla qurti



58 - rasm. Erkak pilla qurti



59 - rasm. Pilla qurtining turli rangdagi tuxumlari va ulardan ochilib chiqqan kapalaklar

Jins bilan chegaralangan belgilar, bu belgilar faqat bir jinsda rivojlanishi mumkin, masalan, qoramollarning sut mahsuloti, tovuqlarning tuxum mahsuloti, qo'chqorlarda shoxlilik, sigirlarda qo'shimcha emchaklarning bo'lishi.



Bu belgilarni boshqaruvchi genlar xromosomalarning har qanday juftida bo'lishi hamda ota va ona tomonidan teng holda bolalarga, ya'ni o'g'il va qizlarga berilishi mumkin.

Xususan, sigirlar va buqalar tomonidan teng holda qizlariga naslga berilishi aniqlangan. Tovuqlarning tuxum mahsulotiga xo'rozlar ta'sir ko'rsatadi. Hayvonlarning egiz tug'ish qobiliyati ham ona va ham ota orqali naslga berilishi aniqlangan.

Jins bilan chegaralangan belgilarning naslga berilishi Mendel tomonidan aniqlangan irsiyat qonuniyatlariga bo'ysunadi.

## IX BOB

### SHAXSIY TARAQQIYOTNING GENETIK ASOSLARI

**Genlarning tuzilishi va ularning belgilar rivojlanishiga ta'siri**  
Irsiyatning organizmlar shaxsiy taraqqiyotiga va ayrim belgilarning rivojlanishiga ta'sirini o'rganish juda muhim masaladir. Ammo bu masalani hal qilish juda ham qiyin, chunki organizmlarda mavjud bo'lgan genlar tarkibini aniqlash, ya'ni ularning genotipini bilish ancha mushkul. Biz hayvonlarda va o'simliklarda u yoki bu belgini boshqaruvchi genlar mavjudligini, shu belgilarda o'zgarish, ya'ni mutatsiya ro'y bergan holdagina kuzatamiz. Agar gen o'zgarimasdan saqlansa, uning bor yoki yo'qligini bilish mumkin emas. Mutatsion o'zgaruvchanlikning sun'iy yo'l bilan boshqarilishi, bakteriyalar va viruslarning genetik ob'ekti sifatida ishlatilishi gen tuzilishi to'g'risidagi masalani ochishga sabab bo'ldi. Genetikaning boshlang'ich taraqqiyotida G.Mendel va boshqa olimlar irsiy omil yoki gen to'g'risida organizmlarning fenotipiga qarab fikr yuritgan edilar. "Gen" terminini fanga kiritgan Iogansen (1907) uni ota va ona gametalar xususiyatini boshqaruvchi modda deb hisoblagan edi.

Keyinchalik T.Morgan va Stertevaent tomonidan irsiyatning xromosom nazariyasi yaratilib, genlar xromosomalarda chiziq bo'ylab joylashganligi aniqlandi.

1930 yillardan boshlab Rus olimlari A.S.Serebrovskiy va N.P.Dubinlar tomonidan gen tuzilishini o'rganish ustida muhim ishlar olib borildi. Ular drozofila pashshasida jinsiy xromosomalarda joylashgan tuklarning rivojlanishini boshqaruvchi genning 15 ga yaqin mutantlarini oldilar. Bunda har xil pashshalarda tana qismlarida tuklarning paydo bo'lishi har xil ekanligi aniqlandi. Mana shu kashfiyot asosida genning markaziy nazariyasi yaratilib, gen xromosomada ma'lum uzunlikga ega bo'lib, ayrim markazlardan tashkil topganligi qayd qilindi.

Mana shu ayrim markazlarda mutatsiya bo'lishi, genni mutatsiyasiga olib kelishi aniqlandi.

Benzer tomonidan ichak tayoqcha bakteriyasini o'ldiruvchi faga T - U ning mutatsiyalari o'rganilib, gen mayda qismlardan - muton, rekon va sistrondan tashkil topganligi aniqlandi.

N.P.Dubinning hisoblariga ko'ra genning minimal uzunligi 600 nukleotiddan iborat bo'lishi va maksimal uzunligi esa ancha bo'lib uni mikroskop yordamida ko'rish mumkin bo'lgan darajada ekanligi aniqlandi. Genlar drozofilada 3-4 ming, neyrosporalarda 6 ming, qishloq xo'jalik hayvonlarida 25-30 ming gen bo'lishi aniqlandi. Har bir xromosomaga o'rtacha mingta gen to'g'ri kelishi aniqlandi.

Shunday qilib molekulyar genetika ma'lumotlariga ko'ra gen DNK molekulasining bir qismi bo'lib, funksional va tashkiliy qobiliyatga egadir. Gen informatsion A-RNK uchun matritsa bo'lib, bu A-RNK o'z navbatida maxsus ferment va oqsilni sentiz qiladi. Mana shu fermentlar yoki oqsillar yordamida ma'lum bir belgi rivojlanadi.

Genlarning belgilar rivojlanishiga ta'sirini o'rganishda yuqori tabaqali organizmlarda belgilar nimalardan iborat ekanligini bilish zarur.

Bakteriya va viruslarda belgi ma'lum ferment tomonidan tarqalib taraqqiy etadi, yani bunda DNK molekulasining malum qismi fermentni keltirib chiqaradi.

DNK-RNK - ferment tizimi bilan ifodalanishi mumkin. Yuqori tabaqali organizmlarda esa har bir belgi, ko'p fermentlar va ularning boshqa to'qimalari bilan tashqi muhit o'rtasidagi bog'lanishi natijasida rivojlanishi mumkin.

Shuning uchun bir belgining ro'yobga chiqishi bir necha genlar guruhi yordamida olib boriladi. Masalan; sassiq qo'zanlarda teri rangini qariyib 20 juftga yaqin gen, sigirlarda jun rangini 12 juftga yaqin gen va drozofila pashshasida ko'z rangini 20 juft gen boshqarishi aniqlangan. Shunday qilib yuqori darajadagi organizmlarda belgilarning rivojlanishi quyidagi tizimda bo'lishi mumkin: ***Ko'p genlar - ko'p fermentlar - bir belgi.***

Ba'zi genlarda ro'y bergan o'zgarishlar ayrim fermentlarning hosil bo'lishini to'xtatib, belgi hosil bo'lishi uchun zarur bo'lgan jarayonlarni



buzadi va buning natijasida belgida mutantlar keltirib chiqaradi. Bu hodisani 1958 yilda Amerika olimlari Bidl va Tatumlar neyrosporalarda aniqladilar.

Mutant genlarning ta'sirida u yoki bu kimyoviy jarayonlarning buzulishiga asoslanib antibiotiklar ishlab chiqarish rivojlantirildi.

Shunday qilib organizmlar belgisi genotipda mavjud bo'lgan ko'pgina genlarning o'zaro ta'siri natijasidir.

Organizm rivojlanishida genlarning o'zaro ta'siri, genoipik muhit va gen balansi tushunchalarini keltirib chiqardi. Genotipik muhit - organizmdagi genlar kompleksi bo'lib, gen balansi esa belgining rivojlanishiga ta'sir qiluvchi genlarning o'zaro nisbati va ta'siridir.

Tabiatda ro'y beruvchi har bir mutatsiya gen balansining o'zgarishiga olib keladi. Mana shunday hodisa chatishtirishda ko'proq yuzaga chiqadi. Ba'zi hollarda juda yaxshi genotipga ega bo'lgan organizmlarni boshqa organizmlar bilan chatishtirilganda yomon sifatli bolalar olinadi. Ya'ni bolada ro'y bergan gen balansi belgilarini yaxshi taraqqiy qildirmaydi. Boshqa hollarda esa o'rta sifatli hayvonlarni chatishtirishdan yaxshi sifatli bolalar olish mumkin. Ya'ni bunda gen balansi sifatli yaxshi o'zgarishlarga olib keladi. Shuning uchun ham chorvachilikda ayrim zotlar, liniyalarni bir biriga juftlashda ularning bir-biriga mosligi hisobga olinadi.

Genotip organizmlarning reaksiya normasini ya'ni belgining rivojlanish yo'nalishini belgilaydi. Tashqi muhit sharoitlari ta'sirida belgining rivojlanish xarakteri o'zgarib borishi mumkin. Yuqori tabaqali organizmlarning embrional taraqqiyoti nisbiy ravishda ma'lum sharoitlarda amalga oshib bu davrda belgilarning rivojlanishiga tashqi muhit omillarining ta'siri kam bo'ladi, ya'ni bu belgilar asosan genotip yordamida rivojlanib organizm tug'ilgandan so'ng qariyb o'zgarmaydi. Bu belgilar asosan turga hos morfologik belgidir. Hayvon rangi, shohning bo'lishi, emchaklar soni, qon guruhlari shaxsiy taraqqiyotning keyingi davrlarida ko'pincha o'zgarmaydi. Ammo ba'zi tashqi omillar ta'sirida morfologik belgilar ham o'zgarishi mumkin

### Ontogenezning genetik asoslari

N.A.Ilin quyonlarda tananing ma'lum qismidagi junni qirib tashlab malum temperaturada saqlanganda shu tana qismida oq yoki rangli jun o'sganligi kuzatildi. R.B.Xesin kimyoviy moddalar bilan drozofila pashshasi lichinkasiga ta'sir qilganda mutant formalarga o'xshash ammo irsiy bo'lmagan o'zgarishlar kelib chiqqanligini aniqladi. Bunday o'zgarishlarga fenokopiyalar deb nom berildi.

Organizm tug'ilgandan keyingi ya'ni postembrional davrda shakllanayotgan barcha belgilarga tashqi muhit omillari ta'sir ko'rsatadi. Bu hodisa bir tuxumdan hosil bo'lgan egizaklarni har xil sharoitda oziqlantirishda yaqqol ko'zga ko'rinadi. Bunday egizaklarning genotipi o'xshash bo'lishiga qaramasdan tashqi muhit ta'sirida tirik vazn, mahsuldorlik ko'rsatkichlari tez o'zgaradi.

Tashqi muhit belgi o'zgarishidan tashqari uning dominantlik darajasiga ham ta'sir ko'rsatadi. I.V.Michurin mevali daraxtlarning yangi navlarini yaratishda duragaylashdan keng foydalanib, sovuqqa chidamlilik tuproq sharoitiga bog'liq ekanligini aniqladi. Janub navlari bilan shimol navlari orasida olingan meva ko'chatlari hosildor tuproqlarga eqilganida janub navlarining sovuqqa chidamsiz hususiyati ustunlik qildi. Aksincha bu ko'chatlar kambag'al tuproqlarga eqilganda shimol navlarining sovuqqa chidamlilik hususiyati ustunlik qilishi aniqlandi.

Duragay hayvonlarda belgilarning dominantlik darajasi ham tarbiyalash sharoitiga bog'liqdir.

O.A.Ivanova mayda qirg'iz otlari bilan toza qonli salt otlarni chatishtirishda olingan birinchi bo'g'in duragaylar yaylovda tarbiyalansa ko'proq mahalliy qirg'iz otiga o'hshab ketishi, otxonalarda qo'shimcha yem berib tarbiyalanganda toza qonli salt otga o'hshab ketishi aniqlandi.

X.F.Kushner mahalliy qozoq qoramoli bilan shortgorn zot qoramollarini o'zaro chatishtirishdan olingan birinchi bo'g'in duragaylarda ham shunday hodisani kuzatdi, ya'ni duragaylar yaxshi

oziqlantirilganda shortgorn zotiga va past oziqlantirish sharoitida mahalliy qozoq moliga o'hshashligi isbotlandi.

Genetik informasiyaning embriogenezdagi roli o'rganilib, tuxum hujayra yetilishi davrida uning plazmazisida A-RNK to'planishi va u tuxum hujayrasi otalanib zigota hosil bo'lganicha oqsil bilan birlashib, informoslar hosil qilishi aniqlandi. Uning ta'siri faqat blastula oxiri va gastrulyasiya boshidagina boshlanadi. Ko'pgina embriologlar tomonidan zigota rivojlanishida ayrim davrlar bo'lib bu davrlarda zigota juda ta'sirchan bo'lishi, ya'ni ba'zi bir omillar ta'sirida o'lishi yoki jarohatlanishi mumkinligi aniqlangan. Bu davrlar tovuqlarda inkubatsiyalarning 2-3, 8-9 va 19 kunlarida, qoramollarda 1-3 kunda bo'lishi aniqlandi. Bu davrlarda organizmda modda almashishining o'zgarishi, shakllanishi va RNK miqdorining kamayganligi kuzatilgan. Organizm shaxsiy taraqqiyotining har xil davrida oqsillar tarkibining va miqdorining o'zgarishi aniqlangan.

Yoshning ortishi bilan RNK miqdori kamayib borib, to'qimalar nukleoproteidlardan kambag'allasha boshlaydi. Bu narsa organizmning va to'qimalarning differentsiyanishi jarayonida A-RNK hosil qiluvchi aktiv DNK miqdori kamaya borishini ko'rsatadi. Shu bilan birgalikda ayrim organlar va to'qimalarda ayrim oqsillar sentizi oshishi ya'ni RNK miqdori ko'payishi kuzatilgan.

Yoshning ortishi bilan organizmda oqsil tarkibi o'zgarib boradi. Masalan; odamlarda embrional davrda G. gemoglobini sentiz bo'lib u yangi tug'ilganda 70%-80% bo'ladi. 13 hafta bo'g'ozlik davrida A gemoglobini sentiz bo'la boshlaydi va 1 yoshga kelib G gemoglobini to'liq almashtiradi. Yoshning ortishi bilan RNK sentizi pasayadi. Demak aktiv DNK miqdori ham kamaya boshlaydi.

Odam tanasida  $10^{15}$  hujayra bo'lib ular 100 ga yaqin tipga bo'linadi. Ularning hammasida DNK to'liq nabori bo'lib, ammo ixtisoslashgan hujayralarda ulardan oz qismi o'z faoliyatini amalga oshiradi.

*Misol:* Sabzi to'qimalarini maxsus suyuqlikga solinganda ularning rivojlanib yangi o'simlik hosil qilganligi kuzatildi. Gordon



yadrosi yemirilgan baqaning ichak epiteliyasidan normal rivojlangan baqa oldi.

### **Genetik programmaning amalga oshirilishida ferment va modda almashishning aktivligi va tashqi muhitning ta'siri**

I.Ya.Shixov tajribasida RNK ning DNK ga nisbati buzoqlarda, 0,48 bo'lsa sigirlarda laktatsiya boshida 2,34, laktatsiya ohirida 1,72 va sutdan chiqqanda 1 ga teng bo'lgan. A-RNK sentizini regulyatsiya qilishda garmonlar ta'siri ham katta Masalan; hashoratlarda rivojlanish garmoni bo'lib uni lichinkaga yuborganda lichinka tez rivojlanadi. Yuqoridagi oqsillar sentizining har xil davrlarda o'zgaruvchanligi bu sentizni boshqaruvchi alohida tizimlar borligini ko'rsatadi. Ichak tayoqchasida fermentlar sentizini o'rganish natijasida Jakop va Monolar oqsil sentizining induksiya (qo'zg'alish) va repressiya (pasayish) nazariyasini yaratdilar. Bu nazariyaga ko'ra ayrim fermentning sentiz bo'lishini boshqaruvchi genlar DNK molekulasida ketma-ket holda joylashgandir. Genlarning bunday guruhiga operon va ayrim genlarga esa strukturali genlar deb aytiladi. Har bir guruh boshida maxsus operator gen joylashgan. Ba'zi ma'lumotlarga ko'ra operator gen DNK molekulasining maxsus qismi bo'lib, unga RNK polimeraza fermenti birikkandir. Operator gen A-RNK ni sentiz qilishni boshlaydi. Shu DNK molekulasida operon yaqinida yana ikkinchi xil regulyator gen joylashib u maxsus moddada repressorni ishlab chiqaradi. Mana shu repressor operator gen bilan o'zaro aloqada bo'ladi. Agar repressor gen-operator gen bilan bog'lansa ferment sentiz bo'lmaydi. Sentiz yana ikkinchi xil modda induktor yordamida amalga oshadi. Bu modda repressorning aktivligini pasaytirib, operator genni aktiv holga keltiradi. Mana shu operator va regulyator genlarda ham mutatsiya yuz berishi aniqlandi.

### **Organizmning genotipi va fenotipi**

Genotip va fenotip to'g'risidagi tushuncha V.Iogansen tomonidan taklif qilingan. Genotip organizmdagi barcha irsiy belgilar ya'ni genlar

yig'indisi bo'lib, uning rivojlanishidagi hamma imkoniyatlarni belgilaydi ya'ni organizmning shaxsiy taraqqiyotida tashqi muhitga bo'lgan reaksiyasini belgilaydi.

Genotip ikki tabiatga ega. Birinchidan u alohida birlik genlardan tashkil topgan. Bu genlar ayrim belgilarni boshqaradi. Ikkinchidan genotip genlarning o'zaro ta'siri natijasida bo'ladigan o'zgarishlarni ham boshqarib bir butunligi bilan ajralib turadi. Fenotip bu genotip (organizm) bilan tashqi sharoitning o'zaro ta'siri natijasida organizmda shakllangan barcha belgilarning yig'indisidir. Genotipni fenotip yordamida qisman baholash mumkin. Genotip ota va onadan olingan irsiy imkoniyatni ko'rsatsa fenotip esa shu imkoniyatning tashqi muhit ta'sirida shaxsiy taraqqiyotda amalga oshishini ko'rsatadi. Mendel tajribasidan olingan duragaylar fenotipi bo'yicha ota-ona organizmlariga o'hshash bo'lib genotipi bo'yicha o'hshash emas, yani bular geterozigot organizmlardir.

## X BOB MUTATSIYA O'ZGARUVCHANLIGI

### Mutagenezning umumiy xususiyatlari

"Mutatsiya" termini dastlab golland olimi Gugo-de-Friz (1901) tomonidan taklif qilinib, o'simliklar, hayvonlar va barcha tirik organizmlarda to'satdan ro'y berib, nasldan-naslga beriladigan irsiy o'zgaruvchanlikdir. G.de-Friz bu o'zgaruvchanlikni eshakmiya (*enotera lamarkiana*) o'simligida aniqlab, qariyb 20 yil davomida bir-biridan irsiy belgilari bilan keskin ajralib turuvchi formalarini topdi. Mutatsiyalar to'satdan, sakrash tarzida yuz berib organizmning boshlang'ich formadan keskin farq qilishiga olib kelishi ma'lum bo'ldi. Mutatsion o'zgaruvchanlik genlarning ajralishi yoki birikishi bilan bo'lmay, balki irsiy materialning yangi miqdor va sifat o'zgarishi bilan bog'liq bo'lib, qadimgi davrlardan beri chorvadorlar va dehqonlar e'tiborini o'ziga jalb qilib keldi.

Ch.Darvin o'zining "Xonakilashtirish ta'sirida hayvon va o'simliklarning o'zgarishi" (1868) asarida irsiy o'zgaruvchanlik to'g'risida ancha misollar keltirgan. Masalan, XVIII va XIX asrlarda angliyalik bog'bonlar mevali va manzarali daraxtlarda yangi morfologik tuzilishga ega bo'lgan navdalarning paydo bo'lishini kuzatganlar. 1791 yilda Shimoliy Amerikada Massachusete degan joyda Ankon nomli fermada normal qo'ylardan juda kalta oyoqli qo'zilar paydo bo'lganligi va ankon zotli qo'ylarning kelib chiqqanligini tasvirlagan. Dastlab bu qo'ylar past to'siqlar bilan ajratilgan o'tloqlarda boqish uchun qulay bo'lganlar. Keyinchalik ular boshqa qo'ylardan past sifatli bo'lganligi tufayli keng tarqalmasdan yo'qolib ketganlar. Ch.Darvin mutatsion o'zgaruvchanlikni noaniq o'zgaruvchanlik deb atagan. 1899 yilda rus akademigi S.I.Korjinskiy ham zamburug'larda mutatsion o'zgaruvchanlikni aniqlagan.

G.de-Frizning mutatsiya nazariyasi yaratilgandan keyin juda ko'p olimlar tomonidan o'simliklar, hayvonlar, mikroorganizmlar, zamburug'lar hamda odamlarda ko'pdan-ko'p mutatsiyalar aniqlandi.



Mutatsiyalar asosida xromosomalar miqdorining yoki tuzilishining, genlar tuzilishi va DNK molekulasining xilma-xil o'zgarishlari yotishi aniqlandi. Mutatsiya hosil bo'lish jaroyoniga mutagenез deyiladi. Mutatsiyani qo'zg'atuvchi omillarga mutagenlar va yangi irsiy belgiga ega bo'lgan organizmga mutant deyiladi.



60 - rasm. Mutatsiya natijasida yaratilgan onkon qo'y zoti

G.de-Friz mutatsiya to'g'risidagi ta'limotida mutatsiyalar oraliq forma bo'lmasdan, to'satdan paydo bo'lishini, ular nasldan-naslga berilishini qayd qiladi. Mutatsiya sifat o'zgarishi bulib, u foydali va zararli bo'lishini, ularni aniqlash, tekshirish uchun olingan organizmlar soniga bog'liq ekanligini ta'kidlaydi va bir mutatsiya o'zi qaytadan yana vujudga kelishi mumkin deydi. Keyingi tekshirishlar bu fikrlarining to'g'ri ekanligini asosan tasdiqladi.

G.de-Friz mutatsiya tashqi sharoitga moslashgan yangi turlar hosil qilishi mumkin deb, mutatsiya nazariyasini Darvinning evolyutsion ta'limotiga qarshi qo'yimoqchi bo'ldi. Bu fikr xato bo'lib, aslida mutatsiya faqat o'zgaruvchanlik manbai bo'lib, tanlash uchun material yaratib beradi va uning imkoniyatini kengaytiradi.

Mutatsiya hayotning hamma davrlarida, ya'ni gameta va murtakdan tortib to organizmning qarilik davrigacha ro'y berishi mumkin.



61 - rasm. Oq tusli yo'lbarslar



62-rasm.Mutatsiyaga uchrigan oq maymun

Ular hamma hujayralarda ya'ni jinsiy va somatik hujayralarda kelib chiqishi mumkin. Somatik mutatsiyalar o'simliklarning o'sish nuqtalarida yuz bersa va ulardan mevasiz novdalar hosil bo'lsa, naslga berilishlari mumkin. Hayvonlarda somatik mutatsiyalar shaxsiy taraqqiyotda ro'y berib, odatda nasldan-naslga berilmaydilar. Somatik mutatsiyalar qancha erta paydo bo'lsa, ular ancha katta o'zgarishlarga olib keladilar. Voyaga yetganda organizmlarda o'sish pasayishi va qisman to'xtagan tufayli ularning ta'siri past bo'ladi.



63 - rasm. Mutatsiyaga uchrigan jo'ja va tovuqlar

Jinsiy hujayralarda yuz bergan mutatsiyalar nasldan-naslga beriladi. Hamma mutatsiyalarni kelib chiqishiga ko'ra tabiiy va sun'iy

mutatsiyalarga bo'lish mumkin. Tabiiy mutatsiyalar tabiatda inson ishtirokisiz ro'y berib ularni spontan mutatsiyalar ham deyiladi.

**Mutatsiya shakllari: poliploidiya, geteroploidiya, xromosom o'zgarishlari, gen yoki nuqtali mutatsiyalar**

Sun'iy yoki industirlangan mutatsiyalar ximik va fizik ta'sirlar yordamida olinadi.

Mutatsiyalar evolyutsion jarayon uchun material yetkazib beradi, ammo bu o'zgarishlar moslanish tarzidagi o'zgarishlardan iborat emas. Evolyutsiya jarayonida organizm uchun zararli, neytral va foydali mutatsiyalar hosil bo'lishi mumkin.

Foydali mutatsiyalar organizmning rivojlanishi uchun qulay bo'ladilar, neytral mutatsiyalar organizmlarning normal saqlanib qolishiga olib keladi va zararli mutatsiyalar organizmlar xilma-xil kamchiliklarga, hayotchanlikning pasayishiga va hatto o'limga olib keladi. Ular o'z ta'siriga ko'ra letal, yarim letal, subletal mutatsiyalarga bo'linadilar. Letal mutatsiyalar organizmning nobud bo'lishiga olib keladi. Ko'k qorako'l qo'zilarida letal mutatsiya qo'zilarining 3-4 oyligida halok bo'lishiga sabab bo'ladi.



64 - rasm. Amerikada mitti otlarning yaratilishi

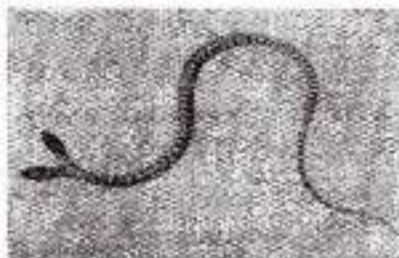


65 - rasm. Mutatsiyaga uchragan xo'roz

Mutatsiyalar yirik va mayda bo'lishi mumkin, yirik mutatsiyada organizmda ko'zga ko'rinuvchi katta irsiy o'zgarishlar to'satdan keskin



namoyon bo'ladi. Bunda katta-katta organlar va to'qimalarda kuchli o'zgarishlar po'y beradi.



**66 - rasm. Mutatsiyaga uchragan ikki boshli ilon.**

Mayda mutatsiyalar organizmda juda kichik fiziologik va morfologik o'zgarishlarda ro'yobga chiqadilar va ko'zga ko'rinmasligi yoki sezilmasligi mumkin. Ammo, bu mutatsiyalar ancha ko'p ro'y berib evolyutsion jarayon uchun katta ahamiyatga egadir. Mutatsiyalar organizmning har qanday belgilarini o'zgartirib, morfologik, fiziologik va bioximik mutatsiyalarga ham bo'linadilar. Morfologik mutatsiyalar tufayli o'simliklar va hayvonlarda turli organlar va tana shaklida yangi belgilar paydo bo'ladi. Masalan, qishloq xo'jalik hayvonlarida rangining o'zgarishi, oyoqlarning kalta bo'lishi, umirtqaning egri bo'lishi, jun bo'lmasligi va o'simliklarda juda kuchli rivojlangan yoki sekin o'suvchi formalarning paydo bo'lishi shunga misol bo'la oladi.

Fiziologik mutatsiyalar organizmlar hayotchanligining pasayishiga yoki oshib ketishiga olib kelishi mumkin, ya'ni bunda organizm hayotchanligi o'zgarishi, naslsizlik paydo bo'lishi, immunitet o'zgarishi, tashqi muhit omillari ta'siriga bo'lgan reaksiya o'zgarishi mumkin.

Bioximik mutatsiyalar organizmda ro'y berayotgan biologik sentizni o'zgartirib, ba'zi moddalarning hosil bo'lishi jarayonini buzadi.

Mutatsiyalarni morfologik, bioximik va fiziologik mutatsiyalarga ajratish nisbiy xarakterga ega. Chunki bu mutatsiyalar orasida aniq chegara o'tkazish qiyin, ya'ni har bir mutatsiya kompleks belgilarga ta'sir qiladi.

### **Mutatsiyalarning hozirgi zamon klassifikatsiyasi**

Mutatsiyalar irsiy materialning o'zgarishi, ya'ni xromosomalar, genlar va DNK molekulasi o'zgarishi bilan yuz beradi. Mutatsion o'zgaruvchanlikni to'rt guruhga bo'lish mumkin:

1. Xromosomalar sonining o'zgarishi. Uni o'z navbatida organizmdagi barcha xromosomalar to'plamining o'zgarishi (poliploidiya) va ayrim juft xromosomalar sonining o'zgarishiga (geteroploidiya) bo'lish mumkin.

2. Xromosomalarning qayta tuzilishi - xromosomaning o'zida va xromosomalar orasidagi o'zgarishlar bo'lib, ular to'rt xil bo'ladi; xromosoma bir bo'lagining yo'qolishi va yetishmovchilik (defishens va deletsiya) xromosoma qismlarining buralishi (inversiya); xromosoma qismining ikki marta ortishi (duplikatsiya); Har xil xromosomalardagi genlarning o'rin almashishi (translokatsiya).

3. Gen yoki nuqtali mutatsiyalar - DNK molekulasining o'zgarishi bilan bog'liq bo'lgan alohida genning o'zgarishlari.

4. Sitoplazmatik mutatsiya - sitoplazmada joylashgan irsiy birliklarda yuz bergan o'zgarishlar.

### **Poliploidiya**

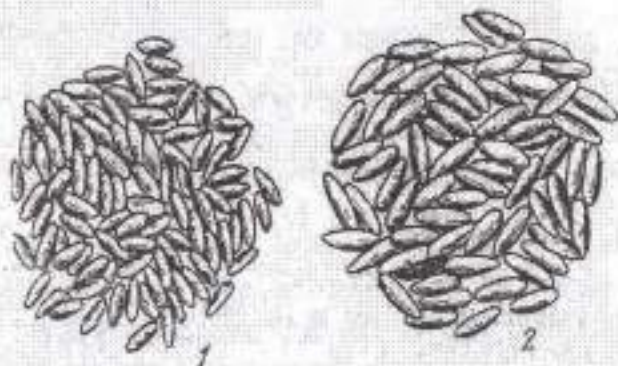
Organizmdagi barcha somatik hujayralar xromosomalarning juft yoki diploid ( $2n$ ) to'plamiga va jinsiy hujayralar xromosomalarning yakka yoki gaploid ( $n$ ) to'plamiga ega.

Poliploidiya hujayralardagi xromosomalar sonining bir necha marta ko'payishi natijasida hosil bo'ladi. Shuning uchun quyidagi formalar  $3n$ -triploid,  $4n$ -tetraploid,  $5n$ -pentaploid,  $6n$ -geksaploid,  $8n$ -oktaploid va boshqa poliploid formalar kelib chiqadi.

Bir turga kiruvchi organizmlarda xromosomalar sonining ko'payishiga avtopoliploidiya va har xil turga kiruvchi organizmlar xromosomalarning qo'shilishi natijasida organizmlar olishga allopoliploidiya yoki amfidiploidiya deyiladi.

Poliploidiya yovvoyi va xonaki o'simliklar dunyosida keng tarqalgandir. Ko'pgina tadqiqotchilarning ma'lumotlariga ko'ra yuqori

tabaqali yovvoyi o'simliklar orasida poliploidlar 31,3 % dan (Sitsiliya) 85% gacha (Pomir) uchraydi.



67 - rasm. Javdarning diploid va tetraploid xillari

Shimoliy mamlakatlar - Islandiya, Finlyandiya, Shvetsiya, Norvegiyada o'simlik turlarining yarmidan oshig'i poliploidlardir.

Tekshirishlar natijasida yopiq urug'li o'simlik qariyb yarmi poliploidlar ekanligi topildi. Poliploidlar ayniqsa ko'p yillik o'simliklarda tez uchrashi, bir yillik o'simliklarda kamroq va daraxt o'simliklar orasida juda kam uchrashi aniqlandi. Yer yuzidagi eng muhim madaniy o'simliklarning yarmidan ozrog'i poliploidlardir.

Tetraploid qattiq bug'doy, gekaploid yumshoq bug'doy, geksploid suli, tetraploid kartoshka, paxta va javdar, triploid qand lavlagi, tetraploid yo'ng'ichqa navlari dunyo ahamiyatiga egadir. Mevali daraxtlar, sitrus o'simliklar, uzum, poliz ekinlari, manzarali ekinlar orasida ham poliploidlar juda ko'p tarqalgandir.

Somatik hujayralardan poliploid to'qimalar va hujayralar olishga mitotik ploiploidiya deyiladi. Jinsiy hujayralarning meyozi yo'li bilan bo'linishida xromosomalarning qutblarga ya'ni qiz hujayralarga tarqalmasdan gametalar hosil qilishi bu gametalar qo'shilishidan poliploid zigotalar hosil bo'lishi meyotik ploiploidiya deyiladi.

#### Poliploidlarning xususiyatlari

Poliploidiya hujayrada genetik materialning ko'payishiga olib keladi va natijada organizmda juda ko'p xilma-xil va chuqur



o'zgarishlarni keltirib chiqaradi. Xromosomalar sonining oshishi yadroning kattalashishiga sabab bo'lib, yadro bilan sitoplazma orasidagi nisbatning o'zgarishiga olib keladi va natijada sitoplazma ham kattaradi. Hujayraning kattalashishi, to'qima va organizmlarning kattalashishiga sabab bo'ladi, hujayralarda DNK miqdori ko'payadi va oqsil sintezi tezlashadi. Poliploid o'simliklarda poya, shox, novda, barglar kattalashadi va urug' hamda mevalar yiriklashadi poliploidlar ko'pincha ko'p yillik o'simliklarga aylanadilar va vegetativ ko'payish qobiliyatiga ega bo'ladilar. Ularda organizmlarning bioximik va fiziologik xususiyatlari ham o'zgaradi. Quruq moddalar, oqsillar, vitaminlar, alkaloidlar miqdori o'zgaradi, shuningdek vegetatsion rivojlanish davri, sovuqqa va kasalliklarga chidamlilik ham o'zgaradi. Shimoliy o'rmonlarda juda ko'p poliploid daraxtlarning kuchli rivojlanishi, ya'ni uzun va yo'g'on tanali bo'lishi aniqlangan.

Shimoliy kenglikda poliploidlar ko'p uchrashi va hatto sovuqqa chidamliligining oshishi aniqlangan. Leningradda marvaridgul diploid  $2n$  (18) xromosom to'plamiga ega bo'lsa Kolguyev orolida triploid (27)  $3n$  holida uchraydi. Poliploidlar baland tog'liklarda ham uchraydi. Madaniy o'simliklarda ham ba'zi poliploid xususiyatlar uchraydi. Masalan, diploid VIR-26 va Rosivaya 645 makkajo'xori navlari gektaridan o'rtacha 340 st., ko'k massa bersalar, ularning tetraploid duragayi 450 st. yoki 32 % ko'p ko'k massa beradi.

Xromosoma sonining ortishi bilan poliploidlarda irsiyat murakkablashadi, ya'ni tetraploidlarda 3 xil geterozigotlar hosil bo'lishi mumkin. AAAa, AAaa, Aaaa. Diploidlarda esa bir xil gametalar hosil bo'ladi.

"A" gen to'liq dominantlik qilganda bolalarining hammasida shu gen belgisi ro'yobga chiqadi. Agar noto'liq dominantlik ro'y bersa "A" genning ortishi bilan belgi kuchayib boradi va har xil geterozigot organizmlar bir-biridan farq qiladilar.

Poliploidlarda belgi rivojlanishini kuchaytiruvchi allel genlarning soni ko'paygani tufayli geterozigotlik kuchayadi va geterozis xususiyati ko'pincha paydo bo'ladi.

Poliploidlarda ro'y beradigan salbiy xususiyatlardan biri naslsizlik yoki pushtsizlikning kelib chiqishidir. Ayniqsa toq xromosom to'plamidagi poliploidlar (triploidlar) naslsiz bo'ladilar. Ammo, triploidlarda naslsiz bo'lishi ko'p hollarda xo'jalikka yaroqli xususiyatni oshirishi mumkin. Masalan, uzum, tarvuzning urug'siz bo'lishi ularning iste'mol sifatini oshiradi.

Tetraploidlarda ham borgan sari naslsizlik xususiyati pasayib borishi aniqlangan. Buning sababi, meyozda reduksion bo'linishda xromosoma juftlari konyugatsiyalarining qisman buzilishidir.

Poliploidlarning xususiyatlari ularning kelib chiqishiga sabab bo'lgan boshlang'ich formalar genotipiga bog'liq bo'lishi aniqlangan.

#### **Allopoloidlar (amfidiploidlar)**

Allopoloidlar ikki turga kiruvchi diploid xromosomalar to'plamining qo'shilishi bilan hosil bo'ladi.

Bunday tetraploidlar normal nasl qoldirish qobiliyatiga ega. Chunki ulardagi har xil turlarga mansub bo'lgan xromosomalar meyozda o'z juftlarini to'g'ri topib konyugatsiyalashadilar. Allopoloidlarda boshlang'ich formalarning belgilari o'zaro birikadi. Birinchi allopoloid rus olimi G.D.Karpechenko tomonidan 20 yillarda karam bilan turp o'simligi orasida olingan. Bu ikki o'simlik turi har xil avlodlarga mansub bo'lib, ularning diploid to'plamida 18 tadan xromosoma bor. Turp bilan karam orasida olingan dastlabki allopoloid ham 18 ta xromosom to'plamiga ega bo'ldi (9 ta xromosoma turpdan va 9 ta xromosoma karamdan olingan). Bu o'simlik kuchli o'sadi, yaxshi gullaydi ammo naslsizdir. Chunki yuqoridagi ikki turning xromosomalari o'zaro konyugatsiyalashmaydi. G.D.Karpechenko ba'zi erkak va urg'ochi jinsiy hujayralarida ikkala turning xromosomalari yig'indisi borligini va ular o'zaro qo'shib 36 xromosomalik allotetraploid duragay o'simlik berishini aniqladi. Bunda turp va karamning diploid xromosomalari o'zaro qo'shildilar.

Bu duragay keyunchalik naslli ekanligi aniqlandi. Allopoliploidiya hodisasi madaniy o'simliklarda yangi formalarni

ishlab chiqarish uchun muhim ahamiyatga ega. Bu sohada akademik N.V.Sitsinning ishlari qiziqarli bo'ldi. G'alladoshlar oilasining har xil avlodlariga mansub bo'lgan bug'doy bilan bug'doyiqni chatishtirib ko'p yillik bug'doy navlarini yaratdi. Bu navlar sovuq, qurg'oqchilikka, kasalliklarga chidamligi bilan farq qiladilar. Bug'doy bilan javdar orasida, bug'doy, javdar va bug'doyiq orasida duragay navlar olindi. Ular ko'p hosil berishi, sovuqqa, qurg'oqchilikka va kasalliklarga chidamliligi, hamda chorva hayvonlari uchun omuxta yem tayyorlash uchun qulayligi bilan ajralib turadilar.

G'o'zaning madaniy navlari bilan yovvoyi g'o'za orasida ham allopoloidlar yaratildi. Bu sohada o'zbek olimlaridan S.S.Kanash, A.L.Avtonomov, N.N.Konstantinov va boshqalarning xizmati kattadir. Yangi g'o'za navlari gommov va vilt kasalligiga chidamli ekanligi bilan xarakterlanadi.

### **Poliploidlarning kelib chiqish sabablari**

Yadro bo'linishiga ta'sir qilmasdan hujayra bo'linishini to'xtatuvchi barcha poliploidlarning paydo bo'lishiga olib kelishi mumkin. Tabiiy sharoitda poliploidlarning kelib chiqishiga ta'sir qiluvchi omillarga haroratning keskin o'zgarishi, kuchli sovuq, ionlashtiruvchi nurlar, o'simlik to'qimalariga mexanik ta'sirotlar va ximik moddalarning ta'siri kiradi. Ximik omillardan bu jarayonga kolxitsin alkalloidi katta ta'sir ko'rsatishi aniqlangan. Kolxitsin yordamida poliploid o'simliklar yaratish mumkinligi 1937 yilda Bleksii va Eyveri tomonidan aniqlangan. Bundan tashqari atsenafen, xloralgidrat, xloroform, geteroauksin kabi moddalar ham qo'llaniladi. Shunday qilib o'simliklar orasida sun'iy usulda poliploidlar olish mumkin. Hozirgi vaqtda triploid qand lavlagi, tetraploid paxta va javdar, tetralloid kartoshka keng miqyosda rayonlashtirilgan. Demak, poliploidiya o'simliklar evolyutsiyasi va seleksiyasi uchun material yaratib beradi. Undan foydalanish yordamida o'simliklarning yangi hosildor navlarini va mutlaqo yangi formalarini yaratish mumkin.



### Hayvonlarda poliploidiya hodisasi

Poliploidiya hayvonlar evolyutsiyasida kam ahamiyatga ega. Chunki poliploidiya asosan jinssiz yoki partenogenetik yo'l bilan ko'payuvchi organizmlarda uchraydi. Jinsiy yo'l bilan ko'payuvchi organizmlarda bu hodisa juda kam uchraydi. Chunki ota yoki ona formasidagi bir organizmda diploid xromosomlari bo'lgan jinssiz gameta yetilganda ham u ikkinchi gaploid to'plamli gameta bilan qo'shilib naslsiz triploid organizm hosil bo'ladi va turg'un bo'lmaydi. Tetraploid umuman hosil bo'lmaydi.

Sovuq va issiq ta'sirida sun'iy ravishda baliqlar va amfibiyalarda tetraploid organizmlar olishga muvaffaq bo'lindi. Ammo, ular bu xususiyatni keyingi avlodga o'tkaza olmaydilar. Chunki erkak tetraploid organizmlar naslsiz bo'lishi aniqlangan. Odamlarda bitta triploid o'g'il bola tug'ilganligi o'rganilgan. U 2190 g, og'irlikda, 66 autosomasi va XXY xromosomasi bo'lib, normal rivojlanmagan.

Triploidlar o'lik tug'ilgan bolalarda ham uchraganligi aniqlangan. Hozirgi vaqtda partenogenez usuli bilan ko'payish qobiliyatiga ega pilla qurtida issiqlik ta'sirida tetraploidlar olish rus olimi B.L.Astaurov tomonidan amalga oshirilgan. Tetraploid urg'ochi pilla qurtini normal diploid erkak pilla qurti bilan chatishtirib triploidlar olingan. Ular naslsiz bo'ladilar. B.L.Astaurov urg'ochi tetraploid pilla qurtini boshqa turdagi diploid erkak qurti bilan chatishtirib allogeksiploidlar oldi. Shu urg'ochi qurtlarni boshqa turdagi diploid erkak pilla qurtlari bilan chatishtirib allotetraploidlar oldi.

Hayvonot dunyosida poliploidiya hodisasi somatik to'qima va hujayralarda, yani muskul va nerv to'qimalarida, jigar, bezsimon hujayralarida yuz berishi aniqlangan.

### Geteroploidiya (yoki aneyuploidiya)

Geteroploidiya organizmlarda normal diploid xromosomalar sonining bir necha xromosomaga ortishi yoki kamayishi ( $2n+1$ ,  $2n+2$ ,  $2n-1$ ,  $2n-2$ ) natijasida yuz beradi ya'ni, bunda bir juft xromosoma yoki 2 ta xromosomaga ko'payadi yoki kamayadi.

Xromosomalari ko'paygan organizmlarni trisomiklar va xromosomalari kamaygan organizmlarni monosomiklar deyiladi. Trisomiya hodisasi bangidevona o'simligida yaxshi o'rganilgan. Bu o'simlikda 12 juft xromosoma bo'lib, har bir juft bittadan qo'shimcha xromosomani o'ziga birlashtirib trisomiya hosil qilishi, ya'ni jami 12 trisomik o'simlik olinishi mumkin. Xuddi shunday 12 xil trisomik bangidevona eksperimental yo'l bilan Bleksli va Belling tomonidan yaratildi. Geteroploidiya organizm belgi va xususiyatlarning rivojlanishiga juda katta ta'sir ko'rsatib, ko'pincha xilma-xil kamchiliklar paydo bo'lishiga olib keladi. Bu hodisa ayniqsa odamlarda ancha yaxshi o'rganilgan.

Monosomiklar va trisomiklar ko'pincha fizik va aqliy yetishmovchiliklarga ega bo'ladilar. Masalan, trisomiya o'n uchinchi xromosomada yuz berganda ko'zning rivojlanmasligi, o'n yettinchi xromosomada bo'lsa og'iz qiyshiq bo'lib, bo'yin bo'lmasligi, o'n sakkizinchi xromosomada bo'lsa muskulatura, jag', quloq va tovon yaxshi rivojlanmasligi aniqlangan.

21-xromosomada ro'y bergan trisomiya og'ir formadagi aqlsizlikni va juda ko'p tana kamchiliklarini keltirib chiqaradi. Bunga Dauna sindromi deyiladi. Trisomiklar ko'pincha naslsiz bo'ladilar.

Geteroploidiyaning kelib chiqishi sababi jinsiy hujayralar yetilishida reduksion bo'linishning buzilishidandir. Bu holda bir juft xromosoma ajralmasdan bitta qiz hujayraga tushadi va ikkinchi qiz hujayraga shu juft xromosomasi tushmaydi. Normal jinsiy hujayralar birinchi holdagi hujayralar bilan qo'shilsa trisomiklar va ikkinchi holdagi jinsiy hujayralar bilan qo'shilsa monosomiklar hosil bo'ladilar.

Geteroploidlarning tug'ilishi ota va onaning yoshiga ham bog'liq bo'lishi aniqlangan. Ota-ona yoshi ortishi bilan bolalar orasida tug'ilganida geteroploidlar ham ko'payishi aniqlangan.

Bundan tashqari geteroploidiya sun'iy ta'sirlar yordamida ya'ni rentgen, radiy nurlari va kimyoviy moddalar ta'sirida ham hosil bo'ladi.

Geteroploidiya hodisasi chorvachilikda ancha kam o'rganilgan. Shuning uchun o'lik yoki mayib-majruh tug'ilgan hayvonlarning genotipini aniqlash kasalliklar sababini bilishga yordam beradi.

### **Xromosomalarning qayta tuzilishi**

Tabiiy sharoitda yoki sun'iy omillar yordamida xromosomalarning strukturasi har xil o'zgarishlarga uchrashi va mutatsiya kelib chiqishi mumkin.

Xromosomalarning qayta tuzilishi xromosoma ichida yoki xromosomalararo bo'ladi.

Xromosoma ichida bo'ladigan qayta tuzilishga xromosoma yetishmovchiligi, duplikatsiya va inversiya kiradi.

Xromosoma yetishmovchiligi (defishens va deletsiya). Ma'lumki diploid organizmlarda xromosoma qayta tuzilishi gomozigot va geterezigota holatlarda bo'lishi mumkin. Xromosomaning bir bo'lagining yo'qolishi, uning har xil joyidan uzilishi natijasida ro'y berishi mumkin.

Agar uzilish xromosomaning bir yelkasida yuz bersa bunga defishens deyiladi. Bunda xromosoma katalashib qoladi, uzilgan bo'lak o'z genlari bilan birgalikda hujayra bo'linishida yo'qolib ketadi. Uzilish xromosomaning ikki yelkasida ham bo'lishi mumkin. Bunda halqasimon xromosoma hosil bo'ladi.

Ba'zi hollarda uzilish xromosomaning oraliq qismida ro'y berishi mumkin. Bunga deletsiya deyiladi. Uzilgan qism tushib qolib, uzilgan ikki bo'lak yana birikib kaltaroq xromosoma hosil bo'ladi.

Xromosoma bo'laklarining yetishmovchiligi katta va kichik bo'lishi mumkin. Bunda genetik material kamayishi tufayli katta yetishmovchiliklarda organizm halok bo'lishi va kichik yetishmovchiliklarda ba'zan saqlanib qolishi mumkin.

Kichik xromosomda yetishmovchilik ro'y bergan holatda gomozigot organizmlarda ko'pincha yangi belgi paydo bo'lishi mumkin.



Xromosom yetishmovchiliklari meva pashshasida oq ko'z, sariq tana va tuksizlik hosil bo'ladi va makkajo'xorida oq va oq-sariq maysalar hosil bo'lganligi kuzatilgan. Umuman xromosoma yetishmovchiligi organizmning hayotchanligini pasaytiradi va ko'pgina kamchiliklarga olib kelishi mumkin.

Xromosoma ayrim qismining kattarishi yoki ikkilanishiga duplikatsiya deyiladi. Bunda uzilgan bir bo'lak xromosomaning ma'lum joyiga birikib uni kattalashtiradi. Bunda xromosomada genetik material ko'payib yangi holda birikish ro'y berganligi uchun yangi belgi paydo bo'ladi yoki mavjud belgi yanada kuchayadi.

Masalan: meva pashshalarida xromosomaning bir qismiga boshqa bo'lakning qo'shilishi natijasida ko'zning qisqich bo'lishi aniqlangan. Krossingoverda xromosomaga uzilgan bo'lak qo'shilmaganda normal dumaloq ko'zli pashshalar paydo bo'lgan.

Xromosomalardagi uzilgan qismi tushib ketmasdan yana uzilgan joyi birikishi mumkin, ammo bunda birikish uzilgan bo'lak boshqa qismidan boshlanishi mumkin. Ba'zan, xromosoma ikki joydan uzilib yana uzilgan qismlar teskari holda birikishi mumkin. Bunda xromosoma qismlari  $180^\circ$  ga buriladi va undagi genlar boshqa tartibda joylashadi. Bu hodisaga inversiya deyiladi.

Inversiyaga uchragan xromosomalar normal xromosomalar bilan konyugatsiyalashganda mevozda tugunlar hosil bo'ladi. Inversiya xromosomaning katta qismida ro'y bersa organizm halok bo'lishi mumkin.

Inversiyalar tabiiy sharoitda ko'p uchrashi aniqlangan. H.P.Dubin har xil populyatsiyalardan olingan geterozigot meva pashshalarida inversiya ko'p tarqalganligini kuzatgan. Inversiya evolyutsion ahamiyatga ega, ya'ni birinchidan o'zaro chatishmaydigan har xil irqning kelib chiqishiga sabab bo'lishi ham meva pashshalarida o'rganilgan.

Xromosomalalararo qayta tuzilishiga translokatsiya misol bo'ladi. Bunda gomologik bo'lmagan xromosomalar orasida qismlar o'zaro almashinadi. Translokatsiya ikki xromosomada qismlarning uzilib, joy

almashishi natijasida yuz beradi. Bunday qayta tuzilishi xromosomada joylashgan genlarning bog'lanish guruhlarini buzib, o'zgartirib yuboradi, yani joy almashgan genlar o'zlarining boshlang'ich xromosomasi bilan naslga berilmasdan, balki yangi xromosoma orqali naslga beriladi.

|               |  |
|---------------|--|
| a v s d e f   | Normal xromosoma   |
| a v s d e     | Defishens (f qism yo'qolgan)                             |
| a v d e f     | deletsiya (s qismi yo'qolgan)                            |
| a v s s d e f | duplikatsiya (s qismi ikkilangan)                        |
| a y e d c b f | Inversiya (Bunda b-y qism uzilib, yana teskari birikkan) |

Translokatsiya odatda organizmlar geterozigota holida bo'lganda yuz beradi. Yangi hosil bo'layotgan translakatsiyalar gomozigot holatda ko'pincha zararli ta'sir ko'rsatishlari mumkin. Translokatsiya yordamida V.A.Strunnikov va L.M.G'ulomovalar pilla qurtida qora rangni boshqaruvchi dominant genni autosomadan jinsiy W xromosomaga o'tkazishga muvaffaq bo'ldilar. Natijada erkak tuxum sarg'ish, urg'ochi tuxum esa kul rangda bo'ladi. Erkak tuxumdan yetilgan qurt 20 % ko'p ipakli pilla beradi. Erkak va urg'ochi tuxumlarni fotoelement yordamida ikkiga ajratish mumkin.

### Gen yoki nuqtali mutatsiyalar

Nuqtali yoki gen mutatsiyalari xromosomaning ma'lum nuqtasida yoki DNK molekulasining ma'lum genga tegishli bo'lagida ro'y bergan o'zgarishlar natijasida hosil bo'ladi. Buning natijasida hujayrada sentiz bo'layotgan oqsillar o'zgaradi.

Nuqtali mutatsiyalar DNK molekulasida ayrim nukleotidlarning tushib qolishi yoki boshqa nukleotid bilan joy almashishi natijasida kelib chiqadi.

Birinchi holda A-RNK sentizida irsiy axborotni hisoblash ya'ni kodonlar tarkibini qaytadan tuzish ro'y beradi va natijada yangi xil oqsil bo'ladi. Masalan, DNK zanjirida A-RNK sentizi amalga oshishi

lozim bo'lgan asoslarning ketma-ket kelishi tartibi quyidagicha bo'lsa AGU SAU SGG UUU AAA GUG bo'lib ikkinchi kodondagi S tyshgan bo'lsa DNK quyidagi kodonlarga ega bo'ladi. AGU AUS GGU UUA AAG. Bu oqsil sentizining o'zgarishiga olib keladi. Tamaki mozaikasi virusida aminokislota almashishi bilan bog'liq bo'lgan 20 xil mutatsiya borligi aniqlangan.

Gen mutatsiyalari o'z ta'siriga qarab ko'zga ko'rinmaydigan, juda oz ta'sir ko'rsatuvchi va letal mutatsiyalarga bo'linadi. Masalan: Oqtumshuq va platina rangli tulkilar va ko'k qorako'l qo'ylarni misol keltrish mumkin.

Gen mutatsiyalari dominant, noto'liq dominant va retsessiv bo'lishlari mumkin. Retsessiv mutatsiyalar tabiyatda ko'p uchraydi. Uzoq evolyutsiya jarayonida organizmlar shaxsiy taraqqiyotida fermentlar va oqsillarning o'zaro bog'lanishi hosil bo'lgan. Har qanday mutatsiya bu bog'lanishni buzishga olib kelib organizmning hayotchanligini pasaytiradi. Ba'zi hollarda bu mutatsiya xo'jalikka yaroqli belgilarni keltirib chiqarishi ham mumkin. Bunda ular tanlash yordamida to'planadilar.

Mutatsiyalar normal organizmlardan o'zgargan shakllarga qarab borishi yoki to'g'ri va o'zgargan shakldan normal organizmga qaytishi yoki teskari bo'lishi ham mumkin.

Ko'pincha to'g'ri mutatsiyalar yuz beradi. Organizmda yangi belgilarni keltirib chiqaruvchi nuqtali mutatsiyalar kam uchraydi.

Masalan: Drosofilada ko'zga ko'rinuvchi nuqtali mutatsiya 100 mingdan 1-ta pashshada uchraydi. Letal mutatsiyalar esa ko'p uchraydi 0,1 %.

Nuqtali mutatsiyalarning kelib chiqish sabablaridan biri hujayrada DNK sentizining normadan o'zgarishidir. Lekin DNK sentizi juda aniq borishi va faqat milliondan birining buzilishi mumkinligi aniqlangan.

DNK sentizida o'zgarishning yuz berish sababi, hujayrada DNK asoslariga o'xshash bromuratsil-5, xloruratsil-5 va boshqa moddalarning DNKdagi timinni almashtirishidir.



Bu vaqtda Chargaff qoidasi buzilib A-T o'rniga S-G kelib kodonlar tartibi buziladi va mutatsiya kelib chiqadi. Hamma genlar ham bir xil tezlikda mutatsiyaga uchramaydilar. Ba'zi genlar juda kam mutatsiyaga uchrashi va ba'zilari ko'p uchrab allel seriyalarini keltirib chiqarishlari mumkin.

Masalan: Drozofila ko'z rangini, tana rangi va tuklarning rivojlanishini boshqaruvchi genlar ko'plab mutatsiyalarga uchraydilar. Qon guruhlari ham ko'plab mutatsiyaga uchraydi.

Genlarning mutagen ta'siri DNK-polimeraza fermenti sentizida o'zgarish bo'lishiga bog'liqdir. Bu o'zgarishni boshqaruvchi genlarga mutator-genlar deb nom berildi. Mutatsiyalarning ro'y berishi tashqi muhit sharoiti va organizmning fiziologik holatiga ham bog'liq.

Tabiiy radiatsiya organizmda o'z ta'sirini to'plab borib mutatsiyani keltirib chiqarishi mumkin. Masalan: odamlarda 25 % mutatsiyalar tabiiy radiatsiyaning akkumulyativ tasiri natijasida kelib chiqadi.

Sovuq qonli organizmlarda, xususan meva pashshalarida temperatura 17°C dan 27°C gacha kutarilganda mutatsiya hosil bo'lishi uch marta ortishi aniqlangan. Organizm qarishi bilan mutatsiya hosil bo'lishi ham tezlashishi S.G.Navashin tomonidan uzoq saqlangan o'simlik urug'larida o'rganilgan.

Mutatsion jarayonga ta'sir qiluvchi omillarni aniqlash juda katta nazariy va amaliy ahamiyatga ega.

**Somatik mutatsiyalar** - Somatik mutatsiyalar "kurtak variatsiyalar" nomi bilan o'simlikda qadimdan ma'lum bo'lgan. Mevali va dekorativ o'simliklarda somatik mutatsiyalar seleksion ahamiyatga ega bo'lishi mumkin.

I.V.Michurin o'zining Mashhur olti yuz grammlı Antonovka olma navini oddiy Antonovka olmasida yuz bergan kurtak variatsiyalarini tanlash natijasida yaratgan.

Somatik mutatsiyalar hayvonlar va odamlarda ham ko'p uchraydi. Masalan: hayvonlar terisida har xil dog'lar hosil bo'lishi mumkin. Qora qorako'l qo'zilarda oq dog'ning paydo bo'lishi, ko'k qorako'l

qo'ylarida qora dog'larning hosil bo'lishi, odamlar terisida dog'lar paydo bo'lishi, qo'zilarning ikki xil rangda bo'lishi va hokazo.



**68 - rasm. Qoraqo'l qo'ylarida somatik mutatsiya ta'sirida hosil bo'lgan o'zgarish (terida qora dog' bor)**

Ba'zi olimlar rak o'simtlarining kelib chiqish sabablaridan biri somatik mutatsiyalar deb hisoblaydilar. Rak to'qimalarini radioaktiv nurlar va kimyoviy moddalar bilan o'ldirish usuli tibbiyotda qo'llanilmoqda. Gen yoki nuqtali mutatsiyalarning evolyutsion ahamiyati juda katta. Poliploidiya, geteroploidiya va xromosomalarning qayta tuzilishi irsiy materialning to'planishiga va strukturasi ta'sir qilsa, tabiiy gen mutatsiyalari uning sifat o'zgarishiga olib keladi. Ular asta sekin mayda irsiy o'zgarishlarni yaratib tabiiy va sun'iy tanlash uchun material yaratib beradi. Natijada uzoq yillar davomida organizmlarning belgilari o'zgarib boradi.

Gen mutatsiyalari qishloq xo'jalik hayvonlarini urchitish amaliyoti uchun ham katta ahamiyatga ega. Har xil hayvon zotlaridagi xilma-xil

irsiy belgilar, asosan har xil davrlarda yuz bergan va keyinchalik tanlash yordamida to'plangan gen mutatsiyalari yordamida kelib chiqqan. Hayvonlardagi qolgan mutatsiyalar ko'pincha zararli ta'sirga ega bo'lib, organizmni halokatga olib kelgan yoki mayib-majruh avlodlar tug'ilishiga sabab bo'lgan.

Tabiiy gen mutatsiyalari oz miqdorda ya'ni sekin yuz beradilar va har xil yo'nalishda bo'ladilar. Shuning uchun yangi mahsuldor hayvon zotlari va hosildor o'simlik navlarini yaratish uchun mutatsion jarayonni tezlashtirish, ya'ni sun'iy mutatsiyalardan foydalanib maqsadga muvofiq irsiy o'zgarishlar yaratish lozim.

### **Sun'iy mutatsiyalar olish va ulardan foydalanish**

Kishilar uzoq vaqtlardan boshlab tirik organizmlarning irsiyatini o'zgartirishga harakat qilib kelganlar, ammo ularning bu harakatlari natijasiz qolavergan. O'simliklar irsiyatini o'zgartirishga birinchi bo'lib rus olimi I.I.Gerasimov XX-asr boshida erishdi. U spirogira suv o'tining bo'linayotgan hujayralariga past harorat va narkotiklar bilan ta'sir qilib tetraploid organizm yaratdi. 1903 yili rus olimi V.K.Sablin vika o'simligida sun'iy usulda tetraploid forma yaratdi.

1925 yilda akademik G.A.Nodson va uning xodimi G.S.Filippovlar achitqi zamburug'iga rentgen nurlarini ta'sir qildirib, mutatsiyalar hosil qildilar.

1927 yilda amerika genetigi G.Meller aniq metodika asosida drozofila pashshasida sun'iy mutatsiyalarni olishda katta muvaffaqiyatlarga erishdi. Rentgen nurlari yordamida mutatsiya olish jarayoni 150 marta tezlashdi. Shu kashfiyoti uchun G.Meller Nobel mukofotiga sazovor bo'ldi.

1930 yillarda rus olimlari A.S.Serebrovskiy drozofila pashshasida, L.N.Delone va A.A.Sapeginlar o'simliklarda rentgen nurlari yordamida mutatsiyalar olish muammosi bo'yicha ko'p ish qildilar. Mutatsion jarayonni tezlashtirish mumkinligi isbot qilindi va olingan mutantlar turg'un bo'lishi aniqlandi.



Mutatsiya faqatgina rentgen nurlari bilan chaqirilmasdan, balki nurli energiyaning boshqa turlari - ultrabinafsha nurlar, neytronlar, pozitron, fotonlar bilan ham olinishi mumkinligi aniqlandi.

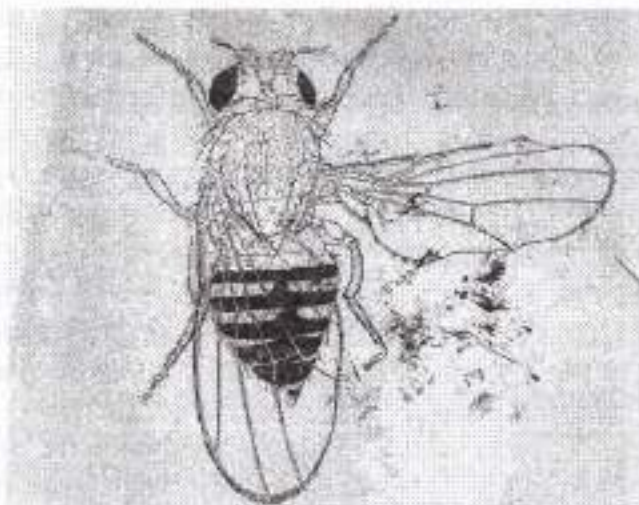
1938 yilda rus olimlari V.V.Saharov va M.Y.Lobashevlar yod yordamida mutatsiya olish mumkinligini aniqladilar. Shundan keyin sun'iy ravishda mutatsiya qo'zg'atuvchi omillarni-mutagenlarni izlash bo'yicha ishlar boshlanib ketdi.

Sun'iy mutagenlar fizik va ximik mutagenlarga bo'linishi aniqlandi. Fizik mutagenlarga rentgen, radiy nurlari, iyonlashtiruvchi nurlanish, ultrabinafsha nurlari, yorug'lik fantonlari, harorat kiradi va kimyoviy mutagenlarga ximik-moddalar kiradi.

Rentgen va radiy nurlari, protonlar, neytronlar va boshqa nurlanishlar iyonlarni kuzatadi va kimyoviy reaksiyalarni tezlashtiradi, natijada mutatsiyaga olib keladi. Iyonlashtiruvchi nurlanish katta dozalarda hujayrani va organizmni o'limga olib kelishi mumkin.

Ammo hap xil turlar uchun o'lim dozasi har xildir. Masalan, odamlar uchun bu doza 600 rentgen, sichqonlar uchun 900 va amyoba uchun 100000 rentgenga teng. Oz dozadagi iyonlashtiruvchi nurlar hujayra bo'linishiga ta'sir qiladi.

Plazma tezda o'zini tiklashi mumkin, ammo yadrodagi ya'ni DNK dagi o'zgarish tiklanmaydi va mutatsiya ro'y beradi. Radiatsiyon nurlanish hamma tipdagi mutatsiyalarni va asosan xromosoma qayta tuzilishi va gen mutatsiyalarini keltirib chiqaradi. Rentgen nurlari dozasi bilan mutatsiyalarning takrorlanishi orasida bog'lanish mavjud. Odamlar o'z-o'zlaridan 3 pentgenga qadar tabiiy radiatsiya olishi mumkin. Atom energiyasidan foydalanish, yadro portlatuvlari natijasida bu doza ko'payishi va yomon oqibatlariga olib kelishi mumkin. N.P.Dubinini fikricha 10 rentgen nurlanish pashshalarda tabiiy mutatsiyaning ikki marta ko'payishiga olib keladi.



**69 - rasm. Drozofila pashshalarining mutatsiyaga uchrashi**

Radiatsiyon nurlanish sut emizuvchilarda ham mutatsiyon o'zgarishga olib keladi. O.Gertvich sichqonlar urug'doniga 200-4000 rentgen nurlari ta'sir ettirib, ko'pgina letal mutatsiyalarning kelib chiqishini kuzatdi. P.F.Rokiskiy quyonlarni nurlantirishda bola olish pasayganligini va 1250 rengentdan so'ng umuman bola olish bo'lmaganligini kuzatdi. P.F.Rokisikiy va boshqalar nurlantirilgan qo'chqorlar urug'i bilan qo'ylar qochirilganda ham otalanish kam bo'lganini kuzatdi. Nazorat guruhida otalanish 87,4% bo'lsa tajriba guruhida 58,5 % bo'ldi va ikki marta ko'p o'lik qo'zilar tug'ildi.

Ultrabinafsha nurlari to'liqini uzunligi 2650 A°-ga teng bo'lganda mutatsiyaga olib kelishi aniqlandi. Bunda asosan gen mutatsiyalari ro'y berdi.

Sovuq organizmlarda harorat har 10°-ga oshganda mutatsiya takrorlanishi tabiiy mutatsiyaga nisbatan 5 marta oshishi aniqlandi. Harorat mutatsiyalari dastlab V.V.Saharov tomonidan drozofila peshshasida olindi. Iyonlashtiruvchi nurlash va keyingi tanlash natijasida qimmatli belgilarga ega bo'lgan organizmlarni olishga radiatsiyon seleksiya deyiladi.

Radiatsiyon seleksiya antibiotiklar olishda keng qo'llanilmoqda.

Rentgen nurlari yordamida arpada poyasi mustahkam mutatsiya olindi. Bug'doyda oqsili ko'p, katta donli mutatsiyalar olindi. Pomidorda yirik, tez pishuvchi va S vitamini ko'p bo'lgan mutatsiya olindi. Shuningdek past bo'lyli o'simliklar olindi va hokazo. Kimik mutagenlar hujayraga ta'sir qilish xarakteriga qarab birqancha guruhlarga bo'linadilar. Ularning ba'zilari fermentlar bilan birikib nuklein kislotalarining azot asoslari sentizini susaytiradilar. Masalan, azaguanin guanin sentizini, kofein va geobromin purin asoslari sentizini pasaytiradi. Natijada DNK sentizi buzilib mutatsiya paydo bo'ladi.

Ikkinchi xil kimyoviy moddalar DNK va RNK oqsillari bilan birikib ularning tarkibini o'zgartiradi. Bularga alkaloidlar kiradi.

Uchinchi moddalar nukleotidlarning analoglari bo'lib, DNK zanjirida kodonlar tarkibini o'zgartiradi va natijada kodon o'zgarib, oqsil sentizi ham o'zgaradi. To'rtinchi xil kimyoviy moddalar oksidlovchi moddalar, xususan azot kislotasi DNK molekulasidagi nukleotidlarni o'zgartiradi natijada yangi kodonlar hosil bo'ladi. Bu moddalarning ba'zilari xromosom tuzilishi va uning uzilishiga olib keladi. Masalan, iprit va formaldegid.

Oxirgi yillarda juda kuchli ximik mutagenlar - supermutagenlar topildi. Ularga kiruvchi kimyoviy moddalar o'simlik va hayvonlarda 100% irsiy o'zgaruvchanlikni keltirib chiqarishi mumkin. Mikroorganizmlarda boshqa mutagen omillarga nisbatan mutatsiya olishni yuzlab va minglab marta tezlashtiradilar.

Ko'pgina ximik mutagenlar va shu jumladan supermutagenlarni kashf qilish rus olimi L.L.Rapoport va angliya genetigi Sh.Ayepbaxga muvassar bo'ldi.

Kimyoviy mutagenlar yordamida yangi o'simlik navlari yaratishga kimyoviy seleksiya deyiladi.

Sun'iy mutatsiyalar seleksiya uchun muhim zamonaviy asos bo'lib xizmat qilmoqda. Radiatsiyon va kimyoviy seleksiya yordamida 100 dan oshiq o'simlik navlari yaratilgan. Serhosil, yirik donli, poyasi



yotib qolmaydigan, kasalliklarga chidamli bug'doy, yirik ko'sakli g'o'za, yuqori hosilli pomidor, lavlagi, javdar, tamaki, beda, arpa, makkajo'xori, qand lavlagi, kartoshka navlari yaratildi va ishlab chiqarishga joriy qilindi. Mutatsiya mikroorganizmlar seleksiyasida ya'ngi antibiotik ishlab chiqarishda keng yo'l ochib berdi. Mutant mikroblarning antibiotik ishlab chiqarish qobiliyati o'nlab va yuzlab marta oshdi.

Mutatsiyon jarayon pilla qurtida jins muammosini boshqarishga olib keldi. Maqsadga muvofiq mutatsiyalar olish muammosi chorvachilik tarmoqlarida ham o'rganilmoqda.

### **Sun'iy mutatsiyalar va ularni keltirib chiqaruvchi omillar.**

#### **Radiatsion va kimyoviy seleksiya**

Mashhur rus genetigi va seleksioneri akademik N.I.Vavilov madaniy va yovvoyi o'simliklarning dunyo resurslarini o'rganib, irsiy o'zgaruvchanlikda gomologik qatorlar qonunini kashf etdi. Bu qonunning mohiyati shundan iboratki, kelib chiqishi jihatdan bir-biriga yaqin tur va avlodlarda o'xshash irsiy o'zgarishlar mavjud. Bir turga kiruvchi bir necha o'simlik xillarini o'rganib, qolgan tur va avlodlarda ham shunday parallel xillar borligini faraz qilish mumkin. Masalan, g'alladoshlar oilasida: bug'doy, arpa, sulii, tariq makkajo'xori, oqjo'xori, sholida o'xshash o'zgaruvchanliklar mavjud. Bu avlodlarning har birida boshog'i qiltiqli va qiltiqsiz, har xil rangdagi (oq, qizil, qora, binafsha) po'stli va po'stsiz doni bo'lgan xillar uchraydi.

Xuddi shunday irsiy o'zgaruvchanlikda parallellikning bo'lishi boshqa o'simliklar oilalarida ham uchraydi.

Bu qonun keyingi tekshirishlar natijasida to'liq isbotlandi. Bioximiya va genetik tekshirishlar yaqin turlarga kiruvchi organizmlarda oqsillar va fermentlar tuzilishi o'xshash bo'lishini ko'rsatdi. Xususan, sut emizuvchilarda insulin, kortikotropin garmonlari, o'simliklarda xlorofillning tuzilishi juda o'xshashligi topildi. Irsiy o'zgaruvchanlikda gomologik qatorlar qonuni uy

hayvonlari va laboratoriya hayvonlarida ham aniqlandi. Uy hayvonlaridagi hammasida albinizm (pigmentsizlik) mutatsiyasi o'xshashligi aniqlangan. Sut emizuvchi hayvonlarda (qoramollar, qo'ylar, cho'chqalar va hokazo) yungsiz, uzun yungli, jingalak yungli, shoxsiz, kalta panjali mutatsiyaga ega xillari uchraydi. Bu qonunning amaliy ahamiyati shundaki, organizmlarda paydo bo'luvchi yangi mutatsiyalarni gomologik qatordagi boshqa turlarni o'rganish natijasida oldindan faraz qilish mumkin. Bu o'z navbatida hayvonlarning sifatini yaxshilashda foydali bo'lishi mumkin.

#### **Kasb etilgan belgilarning naslga berilishi to'g'risida**

Kasb etilgan belgi deb, organizmda tashqi muhit omillari yoki mashq qilish natijasida paydo bo'lgan belgiga aytiladi. Masalan, sigirlar mo'l oziqlantirilib, yelini uqalanib, tez va toza sog'lganda yelin hajmi kattaradi. Hayvonlar sovuq sharoitda tarbiyalansa ularning juni qalinlashib, tez o'sadi.

Otlarni choptirib mashq qilib borilsa, sinovlarda yaxshi tezlikka ega bo'ladilar. Yaxshi oziqlantirilgan hayvonlarning, mahsuldorligi past darajada oziqlantirilgan hayvonlar mahsuldorligidan ancha yuqori bo'ladi. Organizmda xilma-xil jaroxatlar natijasida yuz bergan mayibliklar ham kasb etilgan belgilarga kiradi. Bunday belgilar uchun tashqi muhit sharoitlariga moslashish-o'zgarish xarakterlidir.

Uzoq yillar davomida organizmlardagi kasb etilgan belgilar naslga beriladi ya'ni turg'un bo'ladilar degan fikr mavjud edi. Ammo keyingi eksperimental tekshirishlar bu fikrning xato ekanligini isbotladi.

Kasb etilgan belgilarning naslga berilishi to'g'risidagi ta'limot asosan fransuz olimi Jan Batist Lamark nomi bilan bog'liqdir. U o'zining "Zoologiya falsafasi" (1809) asarida tashqi muhit ta'sirida kasb etilgan belgilar nasldan-naslga beriladi degan ta'limotni ko'tarib chiqdi. Ch.Darvin irsiy va irsiy bo'lmagan o'zgaruvchanlik mavjudligini ko'rsatib, ba'zi kasb etilgan belgilar naslga berilishi

mumkin, deb Lamark fikriga qo'shildi. Ammo bu fikrning isboti uchun yetarli ilmiy asoslangan dalillar ko'rsatmadi.

Kasb etilgan belgilarning naslga berilishi to'g'risidagi ta'limotning to'g'ri ekanligini tekshirib ko'rish uchun F.Golton har xil ko'rinishdagi ikki xil quyon zotlarining qonini almashlab qo'yish bo'yicha tajribalar o'tkazdi. Qon quyish tug'ilayotgan quyonchalarga ta'sir ko'rsatmaganligi aniqlandi.

A.Veysman kasb etilgan belgilarning naslga berilishi to'g'risidagi fikrga tomoman qarshi chiqdi. U o'zining "Zarodish plazmasi - homila suyuqligi" gipotezasida somatik hujayralar homila suyuqligidan hosil bo'lishini, ammo o'zlari homila suyuqligini ishlab chiqarmasligini qayd qildi.

U o'z fikrini tekshirib ko'rish uchun 19 bo'g'in avlodlarda sichqonlarning dumini qirqib, ularning avlodlarini o'rganib bordi va doimo tug'ilayotgan sichqonlarda dum normal uzunlikda bo'lishini kuzatdi.

Uning bu kuzatishlari keyinchalik ko'p dalillar bilan tasdiqlandi. Qo'li yoki oyog'i yo'qolgan invalidlarning bolalari normal tug'ilishi azaldan ma'lum.

Iogansenning loviya donining yirikligi bo'yicha o'tkazgan tajribalari ham kasb etilgan belgilarning naslga berilmasligini tasdiqladi. Bitta loviya o'simligidan terib olingan yirik va mayda loviya donlari eqilganda, ularning avlodlari orasida donning yirikligi bo'yicha farq bo'lmasligi aniqlandi. Ya'ni bir o'simlikdan terib olingan yirik va mayda donlar bir-biridan faqat fenotipi bilan farq qilishi va bu fenotipik o'zgaruvchanlik naslga berilmasligi aniqlandi.

P.Kamerer alp salamandralarining ko'payishi usulining o'zgarishi bo'yicha tajribalar o'tkazdi. U tog'da yashovchi, tirik tug'uvchi, qora salamandralar va tanasida sariq dog'lari bo'lgan, vodiylardagi bargsimon o'rmonlarda yashovchi, suvda lichinka qo'yib ko'payuvchi salamandralarning yashash sharoitini almashtirib tajribalar o'tkazdi. U tog' salamandrasini nam joyda 25-30° issiqlikda va o'rmonlar salamandrasini quruq sharoitda 12°C issiqlikda tarbiyaladi.



Natijada tog' sadamandراسi ko'plab lichinkalar qo'yish va o'rmon salamandراسi tirik tug'ish qobiliyatiga era bo'ldi yoki tashqi muhit ta'sirida ularning ko'payish usullari o'zgardi. Shu tajriba asosida P.Kamerer kasb etilgan belgilar naslga beriladi degan fikrni quvvatladi.

Ammo bunda organizmning tabiiy tanlash ta'sirida o'zgargan tashqi muhit sharoitiga moslashish qobiliyati yuz bergan edi.

Masalan: Yovvoyi hayvonlarning ba'zilari iqlim sharoitiga qarab o'zlarining tashqi rangini o'zgartiradilar, ya'ni himoya funksiyasi amalga oshadi (yovvoyi quyonlarda va boshqalar).

Kasb etilgan belgilarning naslga berilishi to'g'risidagi g'oya ayniqsa mikrobiologiya fanida uzoq hukmronlik qildi. Bunga dalil sifatida mikroblarning antibiotiklar ta'sirida tez ko'payib ketishi va unga mustahkam bo'lgan shtammalarning yaratilishi rukach qilindi, ya'ni bunda antibiotik mikrobnig irsiyatini o'zgartiradi deb faraz qilindi. Ammo buning sababi butunlay boshqacha ekanligi aniqlandi. Mikroblarda har xil yo'nalishdagi o'zgaruvchanlik mavjudligi, antibiotiklarga chidamli xillar mavjud bo'lib, ular saqlanib qolishi va chidamsiz xillar doimo halok bo'lib turishi aniqlandi.

Bu kashfiyot Nobel mukofoti laureati, amerika genetigi Lederberg va uning shogirdlari tomonidan amalga oshirildi. Ular nusxa oluvchi plastinkalar usulini ishlab chiqib mikroblarda tajribalar o'tkazdilar.

Mikroblar koloniyalarini Petri chashkasida ko'paytirdilar. So'ngra dumaloq halqaga tortilgan baxmal iplari yordamida mikroblarni boshqa Petri chashkalariga o'tkazdilar, ya'ni birinchi chashkadagi ma'lum mikroblar koloniyalarining qiz koloniyalari boshqa chashkalarda hosil qilindi. Birinchi Petri chashkasidagi antibiotiklarga mustahkam mikroblar koloniyalari qaysi qismlarda joylashgan bo'lsa, boshqa chashkalarining ham shu qismlarida antibiotiklarga chidamli mikroblar uchradi. Bu qonuniyat minglab-millionlab mikroblar koloniyalarida yuqorida metodika yordamida kuzatildi.

Shunday qilib mikroblarda antibiotiklarga chidamlilik, antibiotiklar ta'sir qilmasdan ilgari paydo bo'lganligi, ya'ni tabiiy

tanlash yordamida to'plangan irsiy o'zgaruvchanlik ekanligi aniqlandi. Antibiotik bu holda faqat mustahkam mutatsiyalarni aniqlashga yordam beradi.

Ko'pgina olimlar kasb etilgan belgilarning naslga berilishini tasdiqlash uchun uzoq davom etuvchi modifikatsiyalarni dalil qilib ko'rsatdilar. Lekin tekshirishlar natijasida uzoq davom etuvchi modifikatsiyalar tashqi muhit sharoitlari o'zgargandan so'ng tezda yo'qolib ketishini ko'rsatadi.

Vegetativ duragaylash usuli yordamida kasb etilgan belgilarning naslga berilishini isbotlash maqsadida ko'pgina tajribalar o'tkazildi. Shu maqsadda P.M.Sopikov, X.F.Kushner va boshqalar tovuqlarda qon qo'yish bo'yicha tajribalar o'tkazdilar. Ular shu usul yordamida tovuqlar patlanish rangida, tana o'lchamlarida va boshqa belgilar bo'yicha irsiy o'zgarishlar hosil bo'lganligini e'lon qildilar. Ammo bu tajriba mashhur rus genetigi S.M.Gershenzon rahbarligida A.P.Opolskiy, A.I.Zolotarev va I.A.Smirnovlar tomonidan qaytadan o'tkazilganda qon quyish yordamida irsiy o'zgaruvchanlik paydo bo'lmasligi aniqlandi. Ya'ni dastlabki tajribalar genetik tomondan tozaligi tekshirilmagan materialda o'tkazilganligi aniqlandi.

Ko'p yillar davomida vegetativ duragaylash va tarbiyalash mashhur rus seleksioneri I.V.Michurinning asosiy ish uslubi bo'lgan va shu usullar yordamida u o'zining yuzlab daraxt navlarini yaratgan degan tushuncha mavjud edi.

Akademik N.P.Dubin in hap xil usullarining I.V.Michurin faoliyatida tutgan o'rnini aniqlashni vazifa qilib qo'ydi. U I.V.Michurin yaratgan, kelib chiqishi to'g'risida aniq xujjatlar bo'lgan 264 navni o'rganib, 163 navning (61,7 %) jinsiy duragaylash, 88 navning (33%-dan oshiq) ko'chalarni tanlash yordamida yaratilganligini aniqladi. Shunday qilib 93-95% navlar chatishtirish va tanlash yordamida kelib chiqqanligi topildi. Faqat 5 % navlarning kelib chiqishida duragaylash hamda tanlash bilan birgalikda maqsadga muvofiq tarbiyalash (mentor usuli) usuli qo'llanilgani aniqlandi.

Kasb etilgan belgilarning naslga berilishi imkoniyati to'g'risidagi masala irsiy va tashqi muhit orasidagi munosabat muammosining bir qismidir. Hozirgi vaqtda genetika fani organizmda tashqi muhit omillari yordamida ro'y bergan mutatsion o'zgaruvchanlikning naslga berilishini aniqladi.

Ammo mutatsiya kompleks belgilarga ta'sir ko'rsatishi mumkinligi, uning ta'siri organizmning fiziologik holatiga bog'liq bo'lishi aniqlandi. Organizm ma'lum sharoitda o'z imkoniyatini konkret fenotipga aylantiradi. Har qanday yaxshi genotipga ega bo'lgan organizm tashqi muhitning keskin sharoitlarida o'z irsiy imkoniyatlarini to'liq ko'rsata olmaydi.

Shuning uchun qishloq xo'jalik hayvonlarining sifatini yaxshilash uchun ularning naslini yaxshilash bilan birgalikda oziqlantirish, asrash va tarbiyalash sharoitini ham yaxshilash zarur.



## XI BOB POPULYATSIYALAR GENETIKASI

### Populyatsiya va sof liniya to'g'risida tushuncha

"Populyatsiya" va "sof liniya" tushunchasi 1907 yilda V.Iogansen tomonidan taklif qilingan. Populyatsiya - bir turga kiruvchi, ma'lum hududda tarqalgan va boshqa populyatsiyalardan ajralgan holda ko'payuvchi hayvonlar va o'simliklar guruhidir. Populyatsiyada har xil juftlashlar mavjud bo'lib, uni tashkil qiluvchi organizmlar ma'lum darajada geterozigot bo'lib, genotiplari bo'yicha har xil bo'ladilar. Populyatsiyalar turning bir qismi bo'lib yovvoyi va madaniy o'simliklar va hayvonlar orasida uchraydilar. Ayrim zot yoki pada hayvonlari populyatsiya deb qabul qilinishi mumkin. Agar xo'jalikda ikki zot hayvonlari bo'lib, ular o'zaro chatishsalar mustaqil populyatsiya bo'la oladilar. O'simlik navlari ham mustaqil populyatsiyalardir.

Sof liniya o'z-o'zidan changlanuvchi o'simliklarning avlodlarini o'z ichiga oladi. Chatishib changlanuvchi o'simliklarda sof liniya olish uchun bir o'simlikni minimum 8 bo'g'inda sun'iy ravishda changlaydilar.

Sof liniya populyatsiyadan gomozigotlik darajasi ya'ni o'xshash genotipga ega bo'lgan o'simliklardan tashkil topganligi bilan ajralib turadi. Lekin sof liniyada gomozigotlik hech qachon to'liq bo'lmaydi, chunki liniyaning genetik o'xshashligi tabiiy mutatsiyalar natijasida o'zgarib turadi.

Hayvonlarda sof liniyalar bo'lmaydi. Qarindoshlik juftlash natijasida gomozigotlik oshgani bilan, bolalarda mahsuldorlik va hayotchanlikning keskin pasayishi ko'rinadi. Shuning uchun chorvachilikda bunday liniyalar yaratilmasdan ko'pincha zot va podalarni urchitishda populyatsiyalar bilan ish olib boradilar.

### **Populyatsiya va sof liniyalarda tanlashning samaradorligi**

Populyatsiyada genotiplarning har xil bo'lishi va sof liniyada organizmlarning o'xshash xususiyati tanlashda har xil natijaga olib kelishi birinchi marta V.Iogansen tomonidan aniqlandi. V.Iogansen loviyada donning kattaligi bo'yicha tanlash olib borib, yirik loviyalarni ekkanda donning og'irligi ortishi va mayda loviyalarni ekkanda donning maydalashishini kuzatdi. Shu bilan birgalikda olingan avlodlarda o'rtacha ko'rsatkichning oshishi bilan belgining o'zgaruvchanligi ham oshishi kuzatildi. Loviyalarni liniyalarga bo'lib eqilganda har bir liniyadagi avlodlar ko'rsatkichi liniya o'rtacha ko'rsatkichiga qariyb teng bo'lishi aniqlandi. V.Iogansen 6 yil davomida har xil liniyalarda loviya donining yirikligi bo'yicha tanlash olib borilganida hech qanday olg'a siljish bo'lmadi.

Olingan avlodlar doimo-liniyaning o'rtacha ko'rsatkichiga qaytganligi ya'ni regressiya hodisasi kuzatildi. Qolgan liniyalarda o'tkazilgan tajribalar ham shunday natijalar berdi.

Shunday qilib genotipik o'zgaruvchanlik bo'lmaganda tanlash natija bermasligi va populyatsiyalarda tanlash yaxshi natija berishi aniqlandi.

N.I.Vavilov, F.Vil'yuren, N.Ele va boshqalar sof liniyalarning mustahkamligini va ularda tanlash kam natija berishini boshqa o'simliklarda o'tkazilgan tajribalarda isbotladilar. Populyatsiya va sof liniyalarda tanlash natijasi keskin farq qilishining sababi ularning irsiy jihatdan har xil tuzilishidir. Populyatsiyada o'zgaruvchanlik juda katta bo'lib u ikki qismdan ya'ni irsiy va irsiy bo'lmagan o'zgaruvchanlikdan iboratdir.

Sof liniyadagi o'zgaruvchanlik asosan tashqi muhit ommilari ta'sirida ro'y beradi yoki fenotipik o'zgaruvchanlikdir. Bu o'zgaruvchanlik naslga berilmastigi aniqlandi. Tanlash asosan genotipik o'zgaruvchanlik bilan ish ko'radi. V.Iogansenning tajribalari katta amaliy ahamiyatga ega bo'ldi. Chunki tanlash jarayonida irsiy o'zgaruvchanlikning ahamiyatini ko'rsatdi, hamda belgilarning qisman

o'rtachaga qaytishi yoki regressiya qonunini tushunishga yordam berdi.

16 - jadval

Loviya sof liniyasida tanlashning natijasi  
(V.Iogansen bo'yicha)

| Tajriba yili | Onalik urug'larining o'rtacha vazni. |           | Avlodlar urug'ining o'rtacha vazni |              | Avlodlar urug'lari o'rtacha vazni orasidagi farq |
|--------------|--------------------------------------|-----------|------------------------------------|--------------|--|
|              | Maydolari                            | Yiriklari | Maydalariniki                      | Yiriklarniki |  |
| 1902         | 60                                   | 70        | 63,15±1,02                         | 64,85±0,76   | +1,70±1,27                                       |
| 1903         | 55                                   | 80        | 75,19±1,01                         | 70,88±0,89   | -4,31±1,35                                       |
| 1904         | 50                                   | 87        | 54,59±0,44                         | 56,68±0,36   | +2,09±0,57                                       |
| 1905         | 43                                   | 73        | 63,55±0,56                         | 63,64±0,41   | +0,09±0,69                                       |
| 1906         | 46                                   | 84        | 74,38±0,81                         | 73,00±0,72   | -1,38±1,08                                       |
| 1907         | 56                                   | 81        | 69,07±0,79                         | 67,66±0,75   | -1,41±1,09                                       |

Populyatsiya genetikasi muammolarini rivojlantirishda S.Rayt, S.S.Chetverikov, N.P.Dubinin, D.D.Romashev va boshqalarning xizmati katta bo'ldi. Populyatsiya genetikasi erishgan yutuqlar evolyutsiya qonuniyatlarini bilishga yordam berdi va shu bilan birgalikda qishloq xo'jalik hayvonlari genetikasini o'rganishiga ham katta yordam berib kelmoqda. Populyatsiyalarni genetik takomillashtirish ularning genotipidagi genlar tarkibining o'zgarishiga olib keladi. Miqdoriy belgilarga ta'sir qiluvchi genlarning takrorlanishini bilish juda qiyin, chunki bu belgilar polimeriya xilida naslga beriladi. Shuning uchun genlar takrorlanishi bilan populyatsiyada ro'y berayotgan jarayonlarni tushunish uchun oddiy belgilarni boshqaruvchi genlar tarkibining o'zgarishini o'rganishga murojaat qilamiz.



**Masalan:** qoramollarning shortgorn zoti podasida 100 ta sigir bo'lib, ulardan qizil rang dominant A geni, oq rang retsessiv a geni va targ'il rang Aa genlari bilan boshqariladi.

Podada 49 ta qizil 35 ta targ'il va 16 ta oq sigirlar bor. Har bir hayvonda ma'lum rang bo'yicha ikki gen mavjud. Demak, 100 ta sigirda 200 ta gen rangni boshqaradi. Bizning misolimizda qizil rangni boshqaruvchi A geni gomozigot hayvonlarda  $49 \times 2$  va geterozigot hayvonlarda 35 ta. Hamma A genlarining yig'indisi  $(49 \times 2) + 35 = 133$  ta.

$$P = \frac{133}{200} = 0,665$$

Bundan A genining populyatsiyada uchrashi yoki 66,5 % ni tashkil etadi. Oq rangni boshqaruvchi a genining miqdori  $a = (16 \times 2) + 35 = 67$  ga teng, yani uning populyatsiyada takrorlanishi yoki 32,5 % ga teng.

$$D = \frac{67}{200} = 0,325$$

To'liq dominantlik holatida geterozigot organizmlarni gomozigot dominant organizmlardan ajratib bo'lmaydi. Shuning uchun gen bo'yicha tanash yordamida ularning miqdorini aniqlash qiyin. Ammo bu vazifani Gardi-Vaynberg formulasi yordamida hal qilish mumkin. Bu formula erkin ko'payuvchi populyatsiyalarning tarkibini aniqlab beradi. Erkin ko'payuvchan populyatsiya deb genotipidan qat'iy nazar har xil hayvonlar juftlanayotgan polulyasiyaga aytiladi.

Erkin ko'payuvchi populyatsiyalar tabiatda ko'p uchraydi. Uy hayvonlari ichida naslchilik ishi olib borilmasa, erkak hayvonlar tanlab borilmasa va ular urg'ochi hayvonlar bilan rejali ravishda juftlanmasa erkin ko'payuvchi populyatsiyaga kirishlari mumkin. Bunday erkin ko'payuvchan populyatsiyalar ekstensiv chorvachilik sharoitida, ya'ni primitiv zotlar ichida ko'p uchraydi.

Angliya olimi Gardi va nemis vrachi Vaynberglar (1908) erkin ko'payuvchan populyatsiyada tanlash olib borilsa, tenglik saqlanishini ya'ni bo'g'indan-bo'g'inga genotiplar nisbati o'zgarmasdan saqlanishini aniqladilar. Bu nisbat quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$P^2AA=2pqAa=q^2aa=1$ , bu yerda RA-populyatsiyada A genli gametalarning uchrashi ehtimoli yoki konsentratsiyasi; qa-a genli gametalar uchrashi ehtimoli har bir urg'ochi va erkak hayvon gametalari yoki A yoki a genini o'zida olib yurganligi tufayli ularning yig'indisi  $pA+qa=1$ -ga teng bo'ladi.

Gardi-Vaynberg formulasiga asoslanib Pennet panjarasini tuzib gametalarning o'zaro qo'shilishini aniqlash bilan topish mumkin.

|    |         |         |
|----|---------|---------|
| ♀♂ | pA      | qa      |
| pA | $p^2AA$ | pqAa    |
| qa | pqAa    | $q^2aa$ |

Shundan  $p^2AA+2qAa+q^2aa=1$  chunki  $pA+qa=1$ . Bunday populyatsiya A va a genlari bo'lgan gametalarni yetishtiradi.

AA organizmlar hammasi A gameta yetishtirib ularning nisbati shu organizmlarning populyatsiyadagi miqdori ya'ni  $p^2$ ga teng bo'ladi. Aa organizmlarning yarmisi A va yarmisi a gameta yetishtiradi, ularning soni populyatsiyada 2 pq ga teng bo'lib, A gametalar pq organizmlar hammasi a gametalar rq organizmlar nisbatiga teng bo'ladi. aa genotipli organizmlar hammasi a gameta yetishtirib bu gametalar soni ularning populyatsiyadagi soni  $q^2$ ga teng bo'ladi.

Shunday qilib A gametalar nisbati  $P^2+Pq=P(p+q)=P$  bo'lib, ya'ni bunda  $P+q=1$  ga teng bo'ladi. A gametalar nisbati esa  $q^2+pq=q(q+p)=q$  bo'ladi. Demak shu populyatsiyadagi gametalar tarkibi  $PA+qa=1$  teng, ya'ni bunda populyatsiya strukturasi gomozigot geterozigot organizmlar nisbati o'zgaraydi.

To'liq dominantlik ro'y berganda dominant genlar boshqaruvchi belgilar  $P^2AA + 2 pqAa$  va retsessiv genlarni boshqaruvchi belgilar

$q^2aa$  ga teng bo'ladi. Demak retsessiv belgilarni nisbatini bilish natijasida dominant belgi bo'yicha goimo va geterozigot organizmlar nisbatini aniqlash mumkin. Masalan: qoramollar populyatsiyasida 16% sigirlar retsessiv qizil rangda bo'lib, 84 % sigirlar dominant qora rangga ega. Demak retsessiv belgilar  $q^2=0,16$  bo'lib, ildizdan chiqarilgan retsessiv belgilar nisbati  $q=0,4$  bo'ladi.  $pA+qa=1$  bo'lgani uchun  $pA=1-0,4=0,6$  bo'ladi, demak bu populyatsiya gomozigot qora hayvonlar nisbati  $P^2AA=0,6^2=0,36$  ya'ni bo'lib, geterozigot qora hayvonlar  $2pq=0,6 \cdot 0,4=0,24 \cdot 2=0,48$  bo'ladi. Bunda formula quyidagicha bo'ladi.  $P^2AA + 2 pqAa+q^2aa = 36\% AA+48 \%Aa+16\% aa$ .

B.N.Vasin, Gardi-Vaynberg formulasini tekshirib ko'rish uchun 844 bosh qorako'l qo'ylar quloqlarining rivojlanishi bo'yicha o'rganib chiqdi.

17 - jadval

Qorako'l qo'ylarini tekshirish natijalari

| Qo'ylar           | Qo'ylar soni | Umumiy qo'ylarga nisbatan |                          |
|-------------------|--------------|---------------------------|--------------------------|
|                   |              | Foyiz hisobida            | Birning bo'lagi sifatida |
| Uzun quloqli      | 729          | 86,37                     | 0,8637                   |
| Kalta quloqli     | 111          | 13,15                     | 0,1315                   |
| Quloqsiz (chinoq) | 4            | 0,48                      | 0,0048                   |
| Jami              | 844          | 100                       | 1,000                    |

Agar qo'ylar sonini 1-ga teng deb olsak, unda uzun quloqli qo'ylar soni -  $P^2=0,8637$  ga va quloqsiz chinoq qo'ylar soni -  $q^2=0,0048$  ga teng bo'ladi. Bundan  $p=0,93$  va  $q=0,07$  kelib chiqadi,  $2pq=2 \cdot 0,93 \cdot 0,07=0,1302$ .

B.N.Vasin geterozigot kalta quloqli qo'ylar soni 111-ta ekanligini aniqladi va bu son birning bo'lagi sifatida 0,1315-ga teng bo'ladi. Gardi - Vaynberg formulasi bo'yicha geterozigotlar miqdori 0,1302 ga teng bo'ladi. Bu ikki miqdor bir-biriga juda yaqindir. Bu misolda



gomozigot va giterozigot organizmlar fenotip bo'yicha farq qiladilar. Bizning birinchi misolimizda ular bir-biridan tashqi ko'rinishi bilan farq qilmaydilar.

Gardi-Vaynberg formulasi yordamida genetik analiz o'tkazish ya'ni populyatsiyada gomozigot va geterozigot organizmlarning qanday nisbatda uchrashini aniqlash mumkin. Agar bironta kamchilik yoki kasallikni boshqaruvchi retsessiv genlar ma'lum bo'lsa podada shu kamchilikni yoki kasallikni tashuvchi geterozigot organizmlarning miqdorini aniqlash mumkin.

Ammo bu formula jins bilan bog'liq bo'lmagan va tanlash olib borilmayotgan oddiy morfologik belgilar uchunгина qo'llanilishi mumkin. Tanlash olib borilganda populyatsiya tarkibi doimo o'zgarib boradi.

Populyatsiyalar odatda doimo o'zgarishda bo'ladilar. Turlarning populyatsiyalari o'zlarining genetik tarkibida to'xtovsiz harakatni boshdan kechiradilar. Bu harakatning sabablariga mutatsiya bosimining doimo ta'sir qilib turishi, u yoki bu genotiplarni tanlash, chatishtirish tiplaridagi o'zgarishlar, populyatsiyalarning o'zaro qo'shilishi yoki bir-biridan chegaranilishidandir.

Evolyutsiya va seleksiya jarayonlarida turlar, zotlar yoki navlarning irsiyati o'zgartirilib borildi. Bu o'zgarishlar - bu jarayonlar populyatsiyalar genetik tarkibining o'zgarishlari bilan amalga oshadi. Bunday evolyutsiyaning asosiy omillari mutatsiya, migratsiya, genetik-avtomatik jarayonlar va tanlash bo'lib hisoblanadi.

### **Populyatsiya tarkibini aniqlash va unga mutatsiya, tanlash, chatishtirish va migratsiyaning ta'siri**

#### **Populyatsiya tuzulishiga mutatsiyalar ta'siri**

Mutatsiyalarning paydo bo'lishi evolyutsiya va seleksiya jarayonlari uchun dastlabki material tayyorlab beradi. Organizmdagi hamma genlar o'zgarishga uchrashi mumkin. Tanlash genlardagi o'zgarishlarning taqdirini belgilaydi, ya'ni yangi genetik tuzulishni yaratadi.

Genlar mutatsiyasi to'g'ri yoki teskari bo'lishi mumkin. To'g'ri mutatsiyada normal gen asosida yangi o'zgargan gen hosil bo'ladi, yoki A gendan a gen kelib chiqadi. Teskari mutatsiyada o'zgargan a gen qaytadan normal A genni keltirib chiqaradi. Demak, har ikki A va a genlar mutatsiyaga uchrab turishi mumkin. Odatda to'g'ri mutatsiyalar teskari mutatsiyalarga nisbatan ko'p martalab tez yuz beradi. Shunday qilib, to'g'ri mutatsiyalar yordamida populyatsiyada a genlar miqdori oshib boradi. Populyatsiyalarning mutatsiyalar yordamida to'ldirilib borishiga mutatsion bosim yoki mutatsion yuk deyiladi.

Mutatsion bosim populyatsiya tuzulishsining o'zgarib borishida katta ahamiyatga ega. Ko'pgina mutatsiyalar retsessiv holda paydo bo'lib, dastlabki davrlarda geterozigota bo'ladi. Bu geterozigot formalar normal gomozigot AA formalar bilan chatishtirilganda gomozigot va geterozigot organizmlar hosil bo'ladi.

Retsessiv mutatsiya gomozigot holatiga o'tishi va tanlash ta'siriga uchrashi uchun ikki geterozigot Aa va Bb formalar o'zaro chatishishlari zarur. Bu jarayon populyatsiyada geterozigot organizmlar yetarli miqdorda bo'lgandagina yuz beradi.

Geterozigotalar miqdorining o'zgarishi gametalar birikishining tasodifiy o'zgarib turishi natijasida ro'y beradi. Bunday o'zgarishlar kichik populyatsiyalarda katta populyatsiyalarga nisbatan tez-tez bo'lib turadi. Ikkita populyatsiyani ko'rib chiqaylik, birinchisida 20 ming hayvon bo'lib, ikkinchida 100 ta hayvon bor. Aytaylikki ularda A va a genlari bo'lsin. Ikki populyatsiyada ham A va a genli gametalar yetilib chiqadi. Tasodifiy ravishda yuqoridagi gametalar yetilishi o'zgarib turadi. Katta populyatsiyada 40 mingta A yoki a genli gametalar teng miqdorda yetiladi.

Kutilayotgan gametalar miqdoridan o'rtacha og'ish quyidagicha bo'ladi:

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{20000 \cdot 20000}{40000}} = \pm 200$$

100 ta hayvon bo'lgan populyatsiyada A va a genlari bo'lgan gametalar miqdoridan o'rtacha og'ish shunga teng bo'ladi.

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{100 \cdot 100}{200}} = \pm 7,01$$

Shunday qilib, gametalar sonining tasodifiy og'ishi katta populyatsiyada 20 mingdan faqat 200 taga teng bo'ladi yoki 1% ni tashkil qiladi. Kichik populyatsiyada bo'lsa tasodifiy og'ish 100 dan 7,01% ni tashkil qiladi yoki 7,01 % bo'ladi. Demak, kichik populyatsiyada genlar tarkibi ko'p miqdorda u yoki bu tomonga o'zgarib turadi.

Populyatsiyalarda genlar miqdorining tasodifiy ravishda o'zgarib turish jarayonlarini 1931 yilda rus genetiklari N.P.Dubin va D.D.Romashovlar genetiko-avtomatik jarayonlar va amerika genetigi Rayt genlar dreyfi (ko'chishi) deb atadilar. Kichik populyatsiyalarda o'xshash genlari bo'lgan gametalarning qo'shilish imkoniyati oshadi. Bu gomozigot organizmlarning hosil bo'lishini tezlashtiradi. O'xshash genlari bo'lgan gametalarning uchrashish jarayoniga izogametatsiyalar deb ataladi.

Genetiko-avtomatik jarayonlar yordamida hayvonlar populyatsiyalarining genetik tarkibi sezilarli darajada tez o'zgarib ketishi mumkin. Tanlash yoki chatishtirish olib borilmaganda bu o'zgarish yoki qimmatli yoki zararli belgilarning rivojlanishiga olib keladi. Mutatsiyalar organizm uchun foydali, zararli va neytral bo'lishi mumkin. Odatda foydali va neytral mutatsiyalar populyatsiya evolyutsiyasi uchun muhim ahamiyatga ega. Zararli mutatsiyalarning ko'pchilik qismi tabiiy tanlash ta'siriga uchrab organizmni halokatga olib keladi. Mikropopulyatsiyalarning yoki juda kam sonli lokal zotlarning kelib chiqishida genetiko-avtomatik jarayonlar katta rol o'ynaydi.

#### **Populyatsiya tuzulishiga tanlashning ta'siri**

Populyatsiyalarda tanlash olib borilmaganda tenglik hukm suradi. Ammo ma'lum fenotipdagi organizmlarni puchak qilish natijasida bu tenglik buzilib, kelgusi avlod tarkibi o'zgaradi.



Masalan: yuqoridagi misoldagi genotiplardan  $0,36AA+0,48Aa+0,16aa$ ,  $aa$  genotipdagi organizmlar puchak qilinsa ularda gametalar nisbati o'zgaradi,  $0,714A + 0,286a = I$ . Bundan keyingi bo'g'inda esa genotiplar nisbati  $0,51AA + 0,408Aa + 0,081aa = I$  yoki dominant belgiga ega bo'lgan organizmlar miqdori 84 % dan 91,8% ga ko'paydi. Populyatsiyada genotiplar nisbatini tiklovchi chatishtirishga stabilizatsiyalovchi (bir meyorda saqlab turuvchi) tanlash deb ataladi.

Populyatsiyalar hech vaqt va hatto erkin holda ko'payganda ham bir tenglikda bo'lmaydilar. Chunki ularda doimo tanlash yuz berib turadi. Yovvoyi hayvonlar va o'simliklar populyatsiyalarida tabiiy tanlash, va uy hayvonlari populyatsiyasida esa tabiiy va sun'iy tanlashlar ro'y berib turadi.

Shunday qilib populyatsiyalarda tanlash olib borilayotgan belgi bo'yicha organizmlar soni ko'payib, genotiplar nisbati o'zgarib boradi. Tanlashda hisobga olinmaydigan belgilar esa ko'p vaqt ichida tenglikda saqlanishlari mumkin. Ularda genotiplar nisbati Gardi - Vaynberg formulasiga to'g'ri keladi.

Tabiiy tanlash organizmning hamma xususiyatlariga ta'sir qilib, populyatsiyaning butun tuzulishini sistematik ravishda o'zgartirishga olib kelsa, suniy tanlash faqat ayrim belgilar nisbatini o'zgartiradi.



71 - rasm. Yo'qori mahsuldorli zotdor sigir

Tanlashda populyatsiya tuzulishining o'zgarishiga tanlanayotgan belgining dominantlik xarakteri ta'sir ko'rsatadi. Tanlashning uch xil imkoniyatini ko'rib chiqamiz; dominant belgilarni saqlab qolish va retsessiv belgilari bo'lgan organizmlarni puchak qilish; retsessiv belgili organizmlarni saqlab qolish va dominant belgili organizmlarni puchak qilish; geterozigot organizmlarni saqlab qolish va gomozigot organizmlarni qisman puchak qilish.

Tanlash dominant mutatsiya bo'yicha olib borilganda, borgan sari dominant genlar miqdori oshib boradi va retsessiv genlar miqdori kamayib boradi. Retsessiv mutatsiyani to'liq yo'qotish juda ko'p bo'g'inlar davomida gomozigot retsessiv (aa) formalarni puchak qilishni talab qiladi.

Ammo, bir qism retsessiv genlar geterozigot organizmlar genotipida yashirin holda (Aa) saqlanib turadi. Tanlash retsessiv mutatsiya bo'yicha olib borilsa, ya'ni dominant mutatsiyaga qarshi bo'lsa tez orada ya'ni bir bo'g'in davomida dominant belgili organizmlar puchak qilinib yo'qotilishi va retsessiv organizmlar miqdori juda tez ko'payib ketishi mumkin.

Dominant genlar fenotipda qo'zga tashlanib turganligi tufayli ularga qarshi tanlash, ya'ni ularni puchak qilib yo'qotish osondir.

Tanlash geterozigot organizmlarni saqlab qolish va gomozigot formalarni qisman puchak qilish bo'yicha olib borilsa, dastlab geterozigot organizmlar miqdori ko'payib boradi va gomozigot formalar qisman kamayadi. Geterozigotlik darajasi populyatsiyada 50 % gacha yetishi va bir qancha bo'g'inda bu ko'rsatkich saqlanib turishi mumkin. Bunda gomozigot dominant va retsessiv organizmlar miqdori o'rtacha 25%-dan bo'lishi mumkin. So'ngra geterozigotlik darajasi pasayishi mumkin. Geterozigot organizmlarda retsessiv mutatsiyalar ham ko'p miqdorda saqlanishi mumkin.

Populyatsiyalarda retsessiv mutatsiyalar geterozigot holda ko'p miqdorda saqlanib, mutatsion zahirani tashkil qilishini birinchi marta S.S.Chetverikov tomonidan drozofila populyatsiyalarini o'rganishda aniqlangan.

Tashqi muhit sharoiti yoki tanlash yo'nalishi o'zgartirganda mutatsion zahira populyatsiyaning tashqi sharoitga moslashishini kuchaytiradi. Ya'ni, geterozigot organizmlarning ko'payishi populyatsiyaning plastikligini ta'minlaydi.

Juda ko'p olimlar geterozigot formalarning gomozigot formalariga nisbatan yuqori hayotchanligini aniqlaganlar.

Bundan tashqari populyatsiya tuzulishiga turning yoki zotning polimorfizmi yoki xilma-xil tuzilishi ta'sir qiladi. Qishloq xo'jalik hayvonlarining madaniy zotlari avlodlari, ekologik va zavod tiplari, liniya va oilalar, mahsuldorlik va tana tuzilishi xillaridan tashkil topgandir.

Masalan: qorako'l qo'ylarining, qum, saxro, tog' bag'ri ekologik xillari va ko'plab zavod xillari (Nishon, Nurata, Muborak, G'uzor va h.k) mavjud. Yuqoridagi guruhlar zotning plastikligini oshiradi va yanada takomillashtirishga yordam beradi. Zotni tashkil etuvchi har xil guruhlarda tanlash umumiy o'xshash belgilar bilan birgalikda har bir guruh uchun farq qiluvchi ayrim belgilarni ham o'z ichiga oladi. Shuning uchun ham zotli hayvonlar ichida katta o'zgaruvchanlik mavjud bo'lib bu u zotning evolyutsiyasi uchun muhim ahamiyatga ega. Bu xilma-xil o'zgaruvchan belgilarga ega bo'lgan guruhlar seleksiya yo'nalishini o'zgartirish uchun ham imkoniyat yaratadi.

Tabiiy va sun'iy tanlash asosan organizmning fenotipi bilan ish olib boradi. Ya'ni tabiiy tanlashda ayrim belgiga ega bo'lgan hayvonlar tirik qolib, sun'iy tanlashda esa ayrim fenotipga ega bo'lgan hayvonlar naslga qoldiriladi. Hatto hayvonning genotipini baholashda ham mutaxassislar fenotip bilan ish olib boradilar. Ya'ni hayvon genotipini uning ota-ona va uzoq avlodlari fenotipi bilan yoki bolalari fenotipi bilan baholaydilar.

Fenotip esa organizmning genotipi bilan belgilangan va tashqi muhit tasirida amalga oshayotgan rivojlanishda shakllanadi.

Fenotipning hamma xususiyatlari muhit ta'siriga bir tekis bog'liq emas.

Masalan: Asosiy turga xos xususiyatlar faqat genotip ta'sirida bo'ladi.



Misol uchun hayvonning rangi, morfologik belgilari, junning mayinligi va hokazo. Ammo ko'pgina belgilar sut miqdori, tovuqlarda tuxum tug'ilishi cho'chqalarda tez yetiluvchanlik, qo'ylarda jun miqdori, tirik og'irlik va boshqa belgilarning rivojlanishi ko'p jihatdan tashqi muhit sharoitiga bog'liq.

Hayvon genotipi organizmning tashqi muhit ta'siriga bo'lgan reaksiya normasini qo'rsatadi, yani bir xil genotiplar organizmlar o'zlarining belgilari bilan har xil bo'lishlari yoki modifikatsion o'zgaruvchanlik kelib chiqishi mumkin. Buning natijasida fenotip yordamida hayvon irsiyatini baholash mumkin bo'lmaydi.

Bunday qiyinchilik asosan tashqi muhit organizmning irsiy imkoniyatlarini rivojlantirishiga to'siqlik qilganda ro'y beradi. Past oziqlantirish va saqlash sharoitida yuqori mahsuldor sigirlar kam mahsuldor sigirlardan ham oz mahsulot berishlari mumkin. Lekin yuqori oziqlantirish sharoitida bu sigirlar kam mahsuldor sigirlardan ancha ko'p mahsulot beradilar.

**"KARAVAYEVO"** zavodida buzoqlarni va sigirlarni past temperaturada saqlanganda sutda yog' foizi oshganligi kuzatildi. 15 yil ichida sovuq sharoitda tarbiyalangan sigirlarda sutdagi yog' foizi 0,43% va oddiy sharoitda tanlashda 0,14% oshganligi aniqlandi.

Tanlash qimmatli hayvonlarning nasl xususiyatini saqlashda katta rol o'ynaydi. Biz yuqorida bitta gen bo'yicha tanlashning populyatsiya tuzulishiga ta'sirini ko'rib chiqdik. Ammo chorvachilik amaliyotida qimmatli xo'jalikka yaroqli belgilarni boshqaruvchi additiv genlar birikmasiga ega bo'lgan Mashhur naslli hayvon tug'ilishi mumkin. Shu qimmatli hayvonning xususiyatlarini ko'p sondagi avlodlarda saqlab qolish muhim ahamiyatga ega.

Tanlashning tezligi qancha yuqori bo'lsa qimmatli hayvonning belgilari bir necha bo'g'in avlodlarda saqlanishi mumkinligi aniqlandi. Tanlash tezligi past bo'lsa bu qimmatli irsiyatning ta'siri tezda yo'qolib ketadi. Chorvachilikda qo'llaniladigan liniyalari va oilalari urchitish usullari qimmatli naslli hayvonlar va ularning bolalarini keyingi urchitish uchun tanlab qoldirishga asoslangandir.

Tanlashda hisobga olinayotgan belgilar soni ham populyatsiya tuzulishiga ta'sir qiladi. Populyatsiyadagi hayvonlar soni bir xil bo'lganda alohida belgi bo'yicha tanlash tezligi tanlashda hisobga olinayotgan belgilar soniga bog'liq bo'ladi.

Tanlash belgilari ko'p bo'lsa hayvonlarni ayrim belgi bo'yicha puchak qilish imkoniyati kamayadi. Masalan, ona cho'chqalarda sutlilik va bola berish qobiliyatiga qarab tanlashda yuqori sutlilikka va o'rtacha pushtdorlikka ega cho'chqalar nasl uchun qoldiriladi. Ko'p bola beruvchi va o'rtacha sutlilikdagi ona cho'chqalar ham puchak qilinmaydi. Bunday tanlashda har bir alohida belgi bo'yicha tanlash natijasi kam bo'ladi. Tanlashda belgilar qancha kam bo'lsa har bir belgi bo'yicha tanlash samarasi yuqori bo'ladi va belgilar qancha ko'p bo'lsa alohida belgilar bo'yicha tanlash natijasi kam bo'ladi.

Tanlashdagi belgilar orasida ijobiy korrelyativ bog'lanish bo'lsa, masalan sigirlarning tirik vazni va sut mahsuloti, tanlash natijasi har ikki belgi bo'yicha ancha yuqori bo'lishi mumkin.

Agar tanlashdagi belgilar orasida salbiy yoki teskari bog'lanish bo'lsa, masalan, tovuqlarning pushtdorlik sifati bilan tuxum tug'ish qobiliyati, har ikki belgi bo'yicha tanlash alohida belgilar bo'yicha juda kam natija beradi.

Umuman sun'iy tanlashda kam sondagi eng muhim belgilar bo'yicha tanlash zarur. Aks holda tanlash samarasi populyatsiyalarda pasayib ketadi.

Tanlash belgining o'zgarishiga ta'sir ko'rsatadi. Belgini kuchaytirish yoki rivojlantirish bo'yicha tanlashda o'zgarish ancha sekin borishi, belgini susaytirish bo'yicha tanlashda o'zgarish ancha tez borishi aniqlangan. Uzoq vaqt davomida bir belgi bo'yicha tanlash natijasida shu belgini boshqaruvchi genlar miqdori populyatsiyada tobora oshib boradi, ammo tanlash samarasi borgan sari pasayib boradi. Bu hodisa ayniqsa hayvonlarni yaxshi oziqlantirish va asrash sharoiti bo'lganda tez amalga oshadi, ya'ni, bunday sharoitda uzoq vaqt davomida maqsadga muvofiq ravishda bir belgi bo'yicha tanlash hayvonlarning genetik imkoniyatlarini ancha to'la ro'yobga

chiqarishga sabab bo'ladi va natijada borgan sari bu belgining o'sishi pasayib boradi. Tanlash belgining o'zgaruvchanlik darajasiga ham ta'sir ko'rsatadi. Belgining o'zgaruvchanlik darajasi qancha katta bo'lsa tanlash natijasi shuncha yuqori bo'ladi. Belgini kuchaytirish bo'yicha tanlash uzoq vaqt davomida o'zgaruvchanlikning ancha yuqori darajada bo'lishini ta'minlaydi.

### **Populyatsiya tuzulishiga migratsiyalar ta'siri**

Migratsiya deb populyatsiyaga chetdan yangi organizmlar kirishiga (immigratsiya) yoki populyatsiyadan bir qism organizmlarning chetga chiqishiga (emmigratsiya) deb aytiladi. Immigratsiya populyatsiyaga yangi genlarning kirib kelishiga va emmigratsiya populyatsiya genlarining qisman boshqa populyatsiyalarga almashinib ketishiga sabab bo'ladi. Migratsiya jarayoni populyatsiya qismlarining qo'chib yurishida ham yaqqol ko'zga tashlanadi. Bu hodisa kishilarda qon guruhlarini boshqaruvchi ABO genlarining tarqalishini o'rganishda yaxshi o'rganilgan. Osiyodagi kishilarda B geni konsentratsiyasi ko'p bo'lib, A geni kam uchrashi aniqlangan. Yevropada bo'lsa A geni konsentratsiyasi ko'p bo'lib, B geni kam uchraydi. Bunday keskin farqlanishning sababi eramizning 500-1500 yillarda Osiyo sharqidan g'arbga tomon kishilarning katta ko'chishi yoki migratsiya bo'lgan degan fikrlar mavjud. Kavkaz tog'laridagi aborigen qabilalarda migratsiya ta'siri bo'lmaganligi tufayli B geni konsentratsiyasi kam miqdorda saqlanib qolgan.

Afrikadani AQShga qul sifatida olib kelingan negrlar-populyatsiyasida ham shunday o'zgarishlar ro'y bergan. Ya'ni shu o'tgan davr ichida oq tanlilarning genlari negrlar populyatsiyasiga kirib borgan.

Qonning rezus omillarini (Rh) o'rganish yordamida amerika negrlarining 30 foiz genlari oq tanli ajdodlardan o'tganligi aniqlangan.

Chorvachilikda migratsiya hayvonlarni chetdan sotib olish (import) va chetga sotish (eksport) yordamida yoki urug' almashlash



bilan amalga oshiriladi. Qishloq xo'jalik hayvonlarini chatishtirish va duragaylashtirish usullari ham migratsiyaga misol bo'lib, hayvon zotlari va podalarning genetik tuzilishini o'zgartirishga sabab bo'ladi.



70 - rasm. Nasldor chopqir ot zoti

Sobiq Ittifoqda mayin junli qo'ylar bilan dag'al junli qo'ylarni chatishtirish natijasida dag'al junli qo'ylarning genlari mayin junli qo'ylar genlari tomonidan ko'p miqdorda siqib chiqarildi. Buning natijasida ko'p millionlab mayin junli qo'ylar yaratildi. O'rta osiyo respublikalarining mahalliy zebusimon qoramoli ko'p yillardan beri shvits, qora-ola, qizil cho'l qoramol zotlari bilan chatishtirilib kelinmoqda. Natijada yuqoridagi zotlarning genlari duragaylarda tobora ko'payib bormoqda va ancha yuqori mahsuldorli podalar yaratildi.

Toza zotli urchitishda ham genlarni almashlab turish yuz beradi. Naslchilik zavodlari yoki fermalaridagi qimmatli hayvonlar tovar xo'jaliklarida naslli hayvon sifatida qo'llaniladi yoki ularning urug'i naslchilik stansiyalari tomonidan boshqa xo'jaliklarga tarqatiladi. Bunda naslli hayvonlarning genlari tovar xo'jaliklaridagi hayvonlarga o'tadi.

### **"Genofond" to'g'risida tushuncha**

Har bir populyatsiya o'ziga xos irsiy tuzilishga ega. Populyatsiyani tashkil qiluvchi genlar kompleksini genofond deb atash rus olimi A.S.Serebrovskiy tomonidan taklif qilingan.

"Genofond" tushunchasi nazariy va amaliy ahamiyatga ega. Hayvonlar har qaysi zoti boshqa zotlardan o'zining genofondi ya'ni hayvonlarning genlar tarkibi bilan ajralib turadi.

Bu genlar shu zotning barcha belgilarini: mahsuldorligi, tashqi ko'rinishi, ichki tuzilishi, fiziologik xususiyatlarini belgilaydi. Agar zot genofondida ba'zi belgilarni boshqaruvchi genlari ko'proq bo'lsa shu belgi bo'yicha tanlash uchun material ko'p bo'lib, u yaxshi natija beradi. Genofondga ba'zi belgilarni boshqaruvchi genlar juda kam bo'lsa zotni shu belgilar bo'yicha yaxshilash ancha qiyin bo'ladi. Masalan, tashqi ko'rinish va sut mahsuloti bo'yicha eng yaxshi ko'rsatkichlarga ega bo'lgan qora-ola zot sigirlarining sutida yog' miqdori kam uchraydi. Bu belgini yaxshilash uchun qora-ola zot genofondini yog'li sut beruvchi zotlarning genlari bilan chatishtirish yordamida boyitish mumkin. O'rta osiyo respublikalarida yangi madaniy zotlar yaratishda ularning genofondiga issiq iqlimga va qon kasalliklariga chidamli mahalliy hayvonlarning genlarini ma'lum miqdorda o'tkazish muhim ahamiyatga ega. Mamlakatimizning har xil geografik zonalarida tarqalgan mahalliy lokal zotlar qimmatli hayvonlar bo'lib xizmat qilishi mumkin. Yangi hayvon zotlari yaratilishida boshlang'ich zotlarning genotiplari asosida maqsadga muvofiq genofondga ega bo'lgan qimmatli zot yaratilishi seleksionerlarning asosiy vazifasidir.

### **Populyatsiyalarda tanlashning genetik asoslari**

Tanlash qishloq xo'jalik hayvonlari va o'simliklarini yaxshilashning asosiy usulidir. Chorvachilikda naslli erkak hayvonlarni tanlash ayniqsa muhim ahamiyatga ega. Chunki sun'iy qochirish usulining rivojlanishi natijasida naslli erkak hayvonlardan juda ko'p miqdorda bolalar olish imkoniyati yaratildi. Bu o'z navbatida

naslli erkak hayvonlar sifatini baholashga va eng qimmatli hayvonlarni keyingi urchitish uchun qoldirishga olib keldi. Chorvachilikda hayvonlarni asosan fenotip bo'yicha tanlash amalga oshiriladi. Fenotipik o'zgaruvchanlik ikki qismdan irsiy yoki genotipik o'zgaruvchanlik va tashqi muhit ta'siridagi o'zgaruvchanlik yoki paratipik o'zgaruvchanlikdan iboratdir.

Seleksiya uchun genotipik o'zgaruvchanlik ya'ni xromosoma va genlarda ro'y beradigan o'zgaruvchanlik muhim ahamiyatga ega.

Hayvonlarni fenotip bo'yicha tanlashda ulardagi fenotipik o'zgaruvchanlik genotipik o'zgaruvchanlik asosida kelib chiqqan degan xulosaga amal qilinadi. Ammo hayvonlardagi fenotipik o'zgaruvchanlik ko'pincha genotipik o'zgaruvchanlikka to'liq to'g'ri kelmasligi mumkin. Bunday ma'lumotlar regressiya qonuni yordamida aniqlandi. O'tgan asrning oxirlarida Ingliz olimi F.Galton irsiyatni statistik usullar yordamida o'rganish natijasida regressiv yoki o'rtacha ko'rsatkichga qaytish qonunini aniqladi. Bu qonunga ko'ra fenotip bo'yicha tanlangan hayvonlarning bolalarining ko'rsatkichlari populyatsiya yoki zotning o'rtacha ko'rsatkichlariga qarab harakat qiladi, yoki yaxshi ota va onalarning bolalari ularga nisbatan bir oz past sifatli, yomon ota va onalarning bolalari bo'lsa ularga nisbatan bir oz yuqori sifatli bo'ladilar. O.V.Garkavi qizil daniya sigirlarida sut mahsulotining naslga berilishini o'rganib quyidagi qonuniyatni aniqladi. Eng yaxshi sigirlar-qizlari onalariga nisbatan kam, ammo butun podadagi sigirlarning o'rtacha sut mahsulotiga nisbatan ko'p sut berganligi aniqlandi.

Yomon sifatli sigirlarning qizlari onalariga nisbatan ko'p ammo podadagi sigirlarga nisbatan kam sut berdilar. Yoki har ikki guruh qizlarning ko'rsatkichlari podaning o'rtacha ko'rsatkichiga qarab harakat qildi.

Y.L.Glemboskiy prekos zotli 605-ta elita klassli sovliqlarning qo'zilarini o'rganib, ular orasidagi elita klassiga 25,4%, I klassga 40,6%, 2 klassga 24,0% 3 klassga 6,1% va 4 klassga 2,9% qo'zilar mansubligini aniqladi. 185-ta 4 klassli sovliqlarning qo'zilar orasida



1,0% elita, 32,0% I klass, 6,5% 2 klass, 39,5% 3 klass va 21,0% 4 klassli qo'zilar olinganligi kuzatildi.

## XII BOB

### MIQDORIY BELGILARNING NASLDAN-NASLGA BERILISHI

Genlar ta'sirining polimeriya xili miqdoriy belgilarning naslga berilishini o'rganishda katta ahamiyatga egadir. Bunday belgilar uchun oraliq naslga berilish ya'ni bolalarda ota va ona belgilarning o'rtacha shaklda bo'lishi alohida xususiyatga ega bo'ladi, masalan sut miqdori, sutdagi yog' foizi, tirik vazn, tuxum soni, jun miqdori va boshqalar miqdor belgi bo'lgani uchun shunday shaklda naslga beriladi. Chunonchi mahalliy sigirlarning o'rtacha yillik suti 1000 kg ni tashkil etsa ularni 3000 kg sut beruvchi sigirlardan tug'ilgan madaniy zotning buqalari bilan chatishtirilsa birinchi bo'g'in duragay sigirlar o'rtacha 2000 litrgacha sut berishi mumkin. Birinchi bo'g'in duragaylar yana shu zot buqalari bilan chatishtirilsa ikkinchi bo'g'in duragay sigirlar 2500 kg-ga yaqin sut beradi, uchinchi bo'g'in duragay sigirlar esa 2700 kg va turtinchi bo'g'in duragaylar esa 2900 kg-gacha sut beradi. Shunday qilib mahsuldorlik xususiyati oraliq naslga berilish qonuniyatiga bo'ysunadi. Miqdoriy belgilarning naslga berilishini aniqlashda u yoki bu hayvonda qanday genlar borligini aniqlash qiyin, amalda belgining ruyobga chiqishi umumiy genotip ta'sirida bo'ladi. Miqdoriy belgilarni o'rganish naslchilik ishida muhim ahamiyatga egadir, chunki ularning qonuniyatlarini o'rganmasdan turib ularni boshqarish qiyin bo'ladi. Miqdoriy belgilarning nasldan-naslga berilishini o'rganishda matematik tahlil usullari ko'p qo'llaniladi.

#### **Irsiyat va takrorlanish koeffitsiyenti to'g'risida tushuncha**

Naslchilik ishida ayrim belgilarning o'zgaruvchanligi qanchalik irsiy asoslanganligini bilish muhim ahamiyatga ega. Buning uchun belgilarning irsiyat koeffitsiyenti aniqlanadi. Irsiyat koeffitsiyenti umumiy fenotipik o'zgaruvchanlikning genetik o'zgaruvchanlik bilan asoslangan qismini yoki belgilar o'zgaruvchanligining irsiyat bilan bog'langan qismini ko'rsatadi ( $h^2$ ). Irsiyat koeffitsiyenti 0 dan 1 gacha

bo'lgan kasr sonlar bilan ifodalaniib, agar u qancha katta bo'lsa tanlash shuncha yaxshi natija berishi aniqlangan.

Belgining irsiyat koeffitsiyenti qancha kam bo'lsa uning rivojlanishiga irsiy bo'lmagan omillar, ya'ni tashqi muhit ta'siri shuncha katta bo'lishi aniqlangan. Irsiyat koeffitsiyenti quyidagi formulalar yordamida aniqlanadi.

$$h^2 = \frac{D_{luch} - D_{xud}}{M_{luch} - M_{xud}} + 2$$

**M<sub>l</sub>** - yaxshi onalar ko'rsatkichi

**D<sub>l</sub>** - yaxshi bolalari ko'rsatkichi

**M<sub>x</sub>** - yomon onalar ko'rsatkichi

**D<sub>x</sub>** - yomon bolalari ko'rsatkichi

Masalan: Tovar fermasidagi sigirlarning o'rtacha sut mahsuldorligi 3000 kg bo'lib, tanlangan yaxshi sigirlarning sut mahsuloti 4000 kg bo'lgan. Yomon sigirlarning sut mahsuloti esa 2000 kg bo'lgan. Yaxshi sigirlardan 3200 kg, yomon sigirlardan esa 2800 kg sut beruvchi qizlar olingan. Bunda irsiyat koeffitsiyenti quyidagicha bo'ladi.

$$M_l = 4000 \text{ kg}, M_x = 2000 \text{ kg} \quad D_l = 3200 \text{ kg}, D_x = 2800 \text{ kg}$$

$$h^2 = \frac{D_l - D_x}{M_l - M_x} + 2 = \frac{3200 - 2800}{4000 - 2000} + 2 = \frac{400}{2000} + 2 = 0,2 + 2 = 2,2$$

$$h^2 = \frac{D_p}{M_r}; \text{ yoki } h^2 = \frac{M_p - M_c}{M_p - M_c}$$

Bunda **D<sub>p</sub>** - bolalar ko'rsatkichi bilan pada ko'rsatkichi orasidagi farq

**D<sub>r</sub>** - Onalar ko'rsatkichi bilan pada ko'rsatkichi orasidagi farq. Bunda

**D<sub>p</sub> = M<sub>p</sub> - M<sub>s</sub>** va **D<sub>r</sub> = M<sub>r</sub> - M<sub>s</sub>** bunda

**M<sub>p</sub>** - bolalar o'rtacha ko'rsatkichi

**M<sub>r</sub>** - onalar o'rtacha ko'rsatkichi

**M<sub>s</sub>** - pada o'rtacha ko'rsatkichi

Masalan: Qorako'l qo'ylarining o'rtacha og'irligi 43 kg, tanlangan elita qo'ylarining og'irligi 48 kg. Ulardan olingan qo'zilarning voyaga yetgandagi og'irligi 45 kg bo'lgan. Irsiyat koeffitsiyentni aniqlaganimizda quyidagicha bo'ladi.



$M_p=45$  kg,  $M_r=48$  kg,  $M_s=43$  kg

$D_p=M_p-M_s=45-43=2$ kg,  $D_r=M_r-M_s=48-43=5$ kg.

$$h^2 = \frac{D_p - 2kg}{M_r - 5kg};$$

3.  $h^2=2$  r ya'ni bunda irsiyat koeffitsiyenti bir jins bo'yicha ota va o'g'il yoki ona bilan qiz belgilari orasidagi korrelyatsiya koeffitsiyenti yordamida topiladi.

4.  $h^2=2$  R - Bunda irsiyat koeffitsiyenti regressiya koeffitsiyenti yordamida topiladi. Irsiyat koeffitsiyenti har bir belgi uchun doimiy bo'lmasdan tashqi muhit ta'sirida o'zgarib turadi.

Tashqi muhit belgining rivojlanishiga qancha to'sqinlik qilsa uning irsiyat koeffitsiyenti shuncha past bo'ladi. Ona va bolalarining yashash sharoiti o'xshash va mahsuldorligi ancha yuqori bo'lsa bu koeffitsiyent yuqori bo'ladi. Ya'ni kam oziqa sharoitida hayvonning irsiyati to'liq amalga oshishi uchun imkoniyat bo'lmaganligi tufayli uning irsiyat koeffitsiyenti past bo'ladi.

Shuning uchun irsiyat koeffitsiyentini har bir konkret sharoitda yashayotgan poda uchun alohida aniqlash zarur. Buning sababi belgining irsiyat koeffitsiyenti tanlash natijasiga ta'sir qilishidir. Irsiyat koeffitsiyenti qanchalik yuqori bo'lsa tanlash shunchalik yaxshi natija beradi. Har bir belgining irsiyat koeffitsiyenti yordamida tanlab olingan ona va otalarning bolalar sifatini isbotlab topish mumkin.

Masalan: podadagi sigirlarning o'rtacha sut mahsuloti 2400 kg, tanlab olingan sigirlarning o'rtacha sut mahsuloti esa 3000 kg, bo'lsa ularning orasidagi farq 600 kg sutni tashkil qiladi. Agar shu podada sut miqdorining irsiyat koeffitsiyenti 0,3 bo'lsa tanlangan sigirlardan tug'ilgan qizlarning sut mahsuloti podaning o'rtacha sut mahsulotidan  $600 \cdot 0,3 = 180$  kg ortadi ya'ni  $2400 + 180 = 2580$  kg bo'ladi. Bundan tashqari irsiyat koeffitsiyenti tanlash tezligini aniqlashga ham yordam beradi.

#### **Takrorlanish koeffitsiyenti**

Takrorlanish koeffitsiyenti bir belgining hayvon yoshi ortishi bilan takrorlanishini aniqlash uchun ishlatiladi. Bu usul xo'jalikda

zootexniya hisobining to'g'ri borayotganligini aniqlash uchun qulaylik tug'diradi. Bu ko'rsatkichni aniqlash uchun bir xil yoshdagi yaxshi va yomon hayvon qo'rsatkichi orasidagi farq keyingi yoshdagi ular ko'rsatkichi orasidagi farqqa bo'linadi.

18 - jadval

**Har xil turdagi xonaki hayvonlarda xo'jalikka yaroqli belgilarning irsiyat koeffitsiyenti (minimal va maksimal)**

| Belgilar                               | $h^2$     | Belgilar                      | $h^2$     |
|--|-----------|-------------------------------|-----------|
| <b>Qoramollarda</b>                    |           | <b>Qo'ylarda</b>              |           |
| Laktatsiyadagi sog'im                  | 0,0-0,67  | Iflos jun qirqimi             | 0,3-0,5   |
| Sutning yog'liligi                     | 0,18-0,88 | Junning sof chiqimi, %        | 0,5-0,7   |
| Sutning yog' miqdori                   | 0,0-0,78  | Jun uzunligi                  | 0,4-0,55  |
| Sutdagi yog'siz quruq moddalar miqdori | 0,6-0,78  | Junning qalinligi             | 0,3-0,4   |
| Sutning oqsilligi                      | 0,4-0,56  | Junning mayinligi             | 0,4-0,5   |
| Laktatsiyaning doimiyligi              | 0,1-0,30  | Sutlilik                      | 0,2-0,5   |
| Laktatsiya davrining davom etishi      | 0,19-0,26 | Tirik vazni                   | 0,35-0,4  |
| Sutdan chiqish davrining davom etishi  | 0,05-0,60 | Pushtdorlik                   | 0,11      |
| Bo'g'ozlik davrining davom etishi      | 0,22-0,50 | <b>Cho'chqalarda</b>          |           |
| Kuyga kelishining takrorlanishi        | 0,05      | 150-180 kunlikdagi og'irlik   | 0,2       |
| Tug'ilendagi tirik vazni               | 0,26-0,72 | Tana uzunligi                 | 0,3       |
| Bo'rdoqida kundalik qo'shimcha o'sish  | 0,03-0,70 | Sonining kattaligi va shakli  | 0,6       |
| Bo'rdoqlikning oxirida tirik vazn      | 0,77-0,84 | Yog'ning qalinligi            | 0,4-0,6   |
| So'yim og'irligi                       | 0,69-0,73 | Pushtdorlik                   | 0,14-0,2  |
| Go'shtning sifati                      | 0,16-0,73 | Oziqaga haq t o'lash          | 0,3-0,4   |
| Molning balandligi                     | 0,34-0,86 | <b>Tovuqlarda</b>             |           |
| <b>Bo'yvollarda</b>                    |           | Tuxum tug'ish qobiliyati      | 0,11-0,35 |
| Sog'im                                 | 0,18-0,20 | Tuxum og'irligi               | 0,3-0,7   |
| Sutning yog'liligi                     | 0,26      | Tuxum oqsili og'irligi        | 0,2-0,6   |
| <b>Otlarda</b>                         |           | Tuxum po'chog'ining qalinligi | 0,10-0,30 |
| Chopqirlik                             | 0,10      | Birinchi tuxum tug'ish yoshi  | 0,12-0,50 |
| <b>Sassiqqo'zalarda</b>                |           |                               |           |
| Tananing kattaligi                     | 0,30      |                               |           |
| Pushtdorlik                            | 0,14      |                               |           |

Masalan: hozirgi laktasiyada yaxshi sigirlarning sut mahsuloti 3600 kg, yomonlariniki 2400 kg, o'rtacha sut mahsuloti 3000 kg bo'lgan. Keyingi laktasiyada yaxshi sigirlarning ko'rsatkichi 3300 kg, yomonlariniki 2700 kg bo'ldi, poda o'rtacha ko'rsatkichi 3000 kg bo'lgan. Bunda birinchi laktasiyadagi yaxshi va yomon sigirlar suti orasidagi farq 1200 kg, keyingi laktasiyada 600 kg bo'lsa takrorlanish koeffitsiyenti quyidagicha bo'ladi.

$$r_w = \frac{600}{1200} = 0,5$$

Bu sut mahsuloti uchun yuqori takrorlanish koeffitsiyentidir.

Takrorlanish koeffitsiyenti bilan irsiyat koeffitsiyenti orasida bog'lanish mavjud, ya'ni takrorlanish koeffitsiyenti irsiyat koeffitsiyentining yuqori chegarasini ko'rsatadi. Chunki bu narsa berilishining hamma xillarini o'z ichiga oladi va tashqi muhit ta'sirini ham hisobga oladi.

Bu koeffitsiyent yordamida hayvonning yoshi, oziqlantirish sharoiti bo'yicha tuzatishlar ishlab chiqish mumkin.

Irsiyat koeffitsiyenti qishloq xo'jalik hayvonlarining ayrim belgilari uchun quyidagi o'zgaruvchanlikka ega.



### XIII BOB

#### INBRIDING, INBRED DEPRESSIYA VA GETEROZIS

##### **Inbiring va inbred depressiya to'g'risida tushuncha**

Olingan bolalarning sifati ota, ona va uzoq avlodlarning irsiy belgilariga bog'liqligidan tashqari ular o'rtasidagi qarindoshlik darajasiga ham bog'liqdir. Agar har xil tipdagi juftlashlarni qarindoshlik darajasiga qarab bo'lib chiqsak u holda, mana shunday qator hosil bo'lishi mumkin.

1. O'simliklarda o'z-o'zini changlash.
2. Hayvonlarda aka bilan singilni, ota bilan qizni, ona bilan o'g'ilni juftlash (Bularga sibs deyiladi).
3. Bobo bilan nevarani, nevaralar bilan momoni juftlash (yarim sibs deyiladi)

4. Uzoq qarindosh hayvonlarni juftlash
5. Bir podadagi qarindosh bo'lmagan hayvonlarni juftlash
6. Har xil populyatsiyalardagi hayvonlarni juftlash
7. Har xil zotlarga kiruvchi hayvonlarni juftlash
8. Har xil turga kiruvchi hayvonlarni juftlash

Shulardan birinchi to'rt guruh qarindoshlik juftlash, ya'ni inbiringga mansub bo'lib, 5-6 guruh toza zotli urchitish va oxirgi ikkisi chatishtirish va duragaylashtirish deb ataladi. Qarindosh bo'lmagan hayvonlarni o'zaro juftlashga autbiring deyiladi.

O'simliklarda o'z-o'zini changlashda qarama-qarshi ko'pgina hususiyatlar vujudga kelgan. Masalan; terak, zig'ir, makkajo'xori, dub, yong'oq va boshqa o'simliklar oraliq va onalik gullari alohida taraqqiy qilgan.

O'z-o'zini changlovchi o'simliklar bug'doy, loviya, no'xat va boshqa o'simliklarni ham boshqa navli o'simliklar bilan changlansa olingan avlodlar bir muncha yaxshi rivojlanadi. Bundan tashqari o'z-o'zini changlovchi o'simliklarni har xil hashoratlar boshqa o'simliklarning urug'lari bilan changlashi kuzatilgan.

Har xil qarindoshlik darajasidan juftlashlarda olingan ma'lumotlarni qarindosh bo'lmagan juftlarda olingan ma'lumotlar bilan taqqoslash chorvachilikda urchitish usullaridan to'g'ri foydalanishga imkoniyat tug'diradi.

Qadim zamonlardan kishilar qarindoshlik juftlashning zararli oqibatlarini kuzatib, undan qutilishga harakat qilganlar. Har xil dinlar tomonidan kishilar o'rtasidagi qarindoshlik nikohlar taqiqlangan.

Ammo kapitalizmning paydo bo'lishi, XVIII asr oxiri va XIX asr boshlarida Angliyada yangi hayvon zotlarining paydo bo'lishida qarindoshlik juftlash ancha ko'p qo'llanilgan.

Chorvachilik tarixida qarindoshlik juftlashdan ustalik bilan foydalanish dastlab ingliz fermer-zavodchilari R. Bekvelli va aka uka Kollinglar tomonidan leyster qo'y zoti va qoramollarning shortgorn zotini yaratishda isbotlangan. Ular asosan hayvonlarni intensiv oziqlantirish, qattiq tanlash va erkak hayvonlarni bolalarining sifatiga qarab baholash yordamida bu muvaffaqiyatlarni qo'lga kiritdilar.

Shortgorn zotini yaratishda qimmatli nassli Favorit laqabli buqa onasi bilan va keyinchalik qizi va singillari bilan juftlangan. Keyinchalik bu buqa o'z nevaralari bilan juftlangan. Amerika genetigi Rayt shortgorn zotining millionlab hayvonlarida Favorit buqasining ko'p miqdordagi genlari tarqalganligi hisoblab ko'rsatdi.

Birinchi rus zootexnigi professor M.Livanov qarindoshlik juftlashdan juda ehtiyotlik bilan foydalanishni va juda chuqur eksperimental tekshirishni tavsiya qilgan.

XIX asr yarmiga kelib Angliyada va Germaniyada qarindoshlik juftlash natijasida shortgorn mollarining va mayin junli qo'ylarning konstitutsional mustahkamligi pasayib ketishi ro'y berdi.

Qarindoshlik juftlashga qiziqish yana XIX asr oxirida kuchaydi. Nemis olimi Lendorf toza qonli salt otlarining naslchilik kitoblarini o'rganib, ba'zi qarindoshlik juftlash darajalari foydali natija berishini aniqladi. O'tgan asrning 90 yillari P.N.Kuleshov Rossiyada qarindoshlik juftlashning qo'llanilishini himoya qilib chiqdi. U bu usul mayin junli qo'ychilikda yaxshi natija berish mumkin dedi.



62 - rasm. Ortoy yo'rtiqi ot xodning urug' boshchisi - BARS 1 ayg'iri

1900 yillardan boshlab qarindoshlik juftlash genetika nuqtai nazaridan talqin qilina boshladi. Rus olimi Y.A. Bogdanov inbiridinglagi o'zgarishlar asosan mendelizm qonuniyatlarini asosida gomozigotlikning kuchayishi natijasida yuz beradi degan fikrga keldi.

Maxsus tekshirishlar qarindoshlik juftlashning organizmning noziklashishiga, maydalashishiga, mahsuldorlikning, bola berishning pasayishiga olib kelishini ko'rsatadi. Qarindoshlik juftlashning zararli ta'siriga inbred depressiya deyiladi.

Inbiridingning ta'siri ba'zi hollarda foydali bo'lishi ham mumkin. Shuning uchun uning ta'sirini har bir konkret sharoitda aniqlash lozim. Har doim uni qo'llashda ko'p faktorlarni hisobga olish va birinchi navbatda juftlanayotgan hayvonlarning qarindoshlik darajasini hisobga olish zarur.

#### Inbriding darajalari

Qarindoshlik darajasini aniqlash dastlab Lendorf tomonidan taklif qilindi Bunda nasl-nasab shajarasining qaysi tomonida umumiy ajdodning bo'lishi va uning necha bo'g'indan keyin takrorlanish hisobiga olinadi. Har bir takrorlanayotgan ajdod nasl-nasab



shajarasida uchburchak, to'rtburchak yoki doira bilan belgilanadi. Shaporuj inbridingning darajasini hisobga olish uchun nasl-nasab shajarasi qatorlarini rim sonlari bilan hayvon yani probandadan uzoqlikda joylashishiga qarab belgilashni taklif qildi (1909), Bunda ota-onalar 1 qator o'g'il va qizlar 2 qator bo'lib belgilanadi.

Chap tomonda ona ajdodlari o'ng tomonda ota ajdodlari yoziladi. Shaporuj tizimidan foydalanib Bush inbridingning quyidagi klassifikatsiyasini yaratdi.

Agar takrorlanayotgan ajdod nasl-nasab shajarasining faqat bir tomonida uchrasa qarindoshlik bir tomonida 0 bilan tire qo'yilib ikkinchi-tomondagi ajdodning hap ikki qatori vergul yordamida yoziladi.

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>1. Qon aralash.</b>        | <b>3. O'rtacha yoki chamali qarindoshlik.</b> |
| I - II                        | IV - III                                      |
| II - I                        | III - IV                                      |
| II - II                       | IV - IV                                       |
| I - III                       | I - V   |
| III - I                       | V - I   |
| <b>2. Yaqin qarindoshlik.</b> | <b>4. Uzoq qarindoshlik.</b>                  |
| III - II                      | IV - V  |
| II - III                      | V - IV  |
| III - III                     | V - V   |
| I - IV                        | V - VI  |
| IV - I                        | VI - V  |

Inbriding darajasini aniqlashda gomozigotlikning oshishini hisoblash uchun S.Rayt (1921) tomonidan yaratilgan va D.A.Kislovskiy tomonidan qisman o'zgartirilgan formuladan foydalaniladi.

$$F_x = \sum \left[ \left( \frac{1}{2} \right)^{n+n'} \cdot (i+j) \right] \cdot 100$$

Bunda -  $F_x$  inbriding koeffitsiyenti, -  $n$  shajaraning ona tomonidagi umumiy ajdodning qatori, - $n_1$  shajaraning ota tomonidagi ajdodning qatori,  $f_a$  - umumiy ajdodning inbriding koeffitsiyenti.

Masalan: Atlas laqabli buqaning kelib chiqishida ikki ajdodga - Vaza va Bogatirga inbriding qo'llanilgan.

|         |           |        |           |
|---------|-----------|--------|-----------|
| Atlas   |           |        |           |
| Vajnaya |           | Bores  |           |
| Vaza O  | Bogatir Δ | Vaza O | Bogatir Δ |

Bunda Atlas buqasi kelib chiqishdagi qarindoshlik Shaporuj-Push usuli bo'yicha qon aralashiga tegishli bo'lib II - II va II - II guruhida, ya'ni aka va singil orasida yuz bergan.

Bunda Vazaga nisbatan inbriding koeffitsiyenti:

$$F_x = \left(\frac{1}{2}\right)^{2+2+1} = \left(\frac{1}{2}\right)^{5+1} = \left(\frac{1}{2}\right)^6 = \frac{1}{64} = 0,015625 \text{ ga teng bo'ladi.}$$

Bogatirga nisbatan inbriding koeffitsiyenti:

$$F_x = \left(\frac{1}{2}\right)^{2+2+1} = \left(\frac{1}{2}\right)^{5+1} = \left(\frac{1}{2}\right)^6 = \frac{1}{64} = 0,015625 \text{ bo'ladi.}$$

Atlasning kelib chiqishidagi umumiy inbriding koeffitsiyenti  $0,125 + 0,125 = 0,25$  ga teng bo'ladi. Inbriding koeffitsiyenti hayvonning gomozigotligi yoki getorozigotligini aniq ko'rsatmasdan, balki populyatsiyada gomozigotlikning qaysi tomonga o'zgarayotganini ko'rsatadi. Masalan: agar hayvonning inbriding koeffitsiyenti 0,125 (12,5 %) shu juftlash shaklida gomozigotlik darajasi ilgari darajasiga nisbatan 12,5 % ga oshganligini ko'rsatadi.

Inbriding natijasida organizmda hamma genlarning gomozigotligi oshishi mumkin.

Masalan: geterozigot organizm genotipi AaBbSs bo'lsa bir necha bo'g'indan keyin uning bolalari AABBSS, AABBss, AAbbSS, aaBBSS, AAbbss, aabbSS va aabbss genotiplarga ega bo'lishi yani genlarning gomozigot holiga o'tishi mumkin.

Gomozigotlikning oshishini quyidagi misolda ham ko'rish mumkin.

|           |             |             |             |             |             | Geterozigot | Gomozigot |        |
|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|--------|
| Aa        |             | x           | Aa          |             |             | 100%        | -         |        |
|           | AA<br>25%   |             | Aa<br>50%   |             | aa<br>25%   | 50%         | 50%       |        |
| AA<br>25% |             | AA<br>12,5% | Aa<br>25%   | aa<br>12,5% |             | aa<br>25%   | 25%       | 75%    |
| AA<br>25% | AA<br>12,5% | AA<br>25%   | Aa<br>12,5% | aa<br>6,25% | aa<br>12,5% | aa<br>25%   | 12,5%     | 87,5%  |
|           |             |             |             |             |             |             | 6,25%     | 93,75% |

Ya'ni inbridingda gomozigotlik birinchi bo'g'inda 50 % ni, ikkinchi bo'g'inda 75 % ni, uchinchi bo'g'inda 87,5 % ni va to'rtinchi bo'g'inda esa 93,75 % ni tashkil qiladi.

Inbriding dehqonchilikdan farqli ravishda chorvachilikda qo'llanilgan. Shortgorn zotini yaratishda 150 yil ichida inbridingdan foydalansh juda ko'p bo'lib, XIX asr boshlarida gomozigotlik 20 %-ga oshgan. XIX asr o'rtalarigacha inbriding qo'llanish unchalik tez bo'lmagan. Chunki bu vaqtda zot shakllantirilgan. Shuning uchun inbridingdan ehtiyotlik bilan foydalanilgan.

XIX asr o'rtalaridan boshlab inbriding yana qayta kuchaygan. Bu davrda inbriding koeffitsiyenti 24-25%-ga oshgan. 1880 yillardan inbriding kam qo'llanilib XIX asr oxiri va XX asr boshlarida yana



inbriding keng qo'llanilib, uning koeffitsiyenti 25% dan yuqori bo'lgan.

Djersey zotining kelib chiqishida inbriding ancha kam qo'llanilib 1876 yildan 1925 yilgacha inbriding darajasi III - IV; III - III yoki uning koeffitsiyenti 1-4 % bo'lgan.

Juda ko'p sut beruvchi sigirlarning kelib chiqishida uzoq qarindoshlik qo'llanilgan. Toza qonli salt ot zotining kelib chiqishida ham juda uzoq qarindoshlik juftlash qo'llanilgan, 27 bo'g'in avlodlar keliib chiqishida (qariyb 250 yil) inbriding koeffitsiyenti 8-9 % ni tashkil qilgan.

Orlov chepqrining kelib chiqishida D.A.Kislovskiy hisobicha III - III darajali ya'ni yaqin qarindoshlik qo'llanilgan (8,0 %).

Har bir zot uchun qo'llanilishi mumkin bo'lgan qarindoshlik juftlash xo'jalikdagi oziqlantirish va saqlash sharoitiga va naslchilik ishining darajasiga bog'liq. Chorvachilik amaliyotidagi ko'p ma'lumotlarni tahlil qilish asosan o'rtacha yoki chamali qarindoshlik juftlash qo'llanilganini ko'rsatadi.

Ch.Darvin 10 yil davomida 57 turga kiruvchi o'simliklar ustida maxsus tajribalar o'tkazib, tabiatning ulug' qonuni degan qonunni ta'rifladi. Bu qonunga ko'ra, hamma organizmlar tasodifiy chatishtirishdan foyda ko'rib qarindoshlik juftlashishdan esa zararlanadilar.

Keyinchalik ko'pgina tekshirishlar va qishloq xo'jalik tajribasi Darvin fikrining to'g'riligini isbotladi.

### **Inbred depressiya oqibatlari**

Qarindoshlik juftlashining zararli ta'siri inbred depressiya yoki inbred degeneratsiya deb nom oldi. Bu hodisani o'rganish o'z-o'zini changlashning davom etishida inbred depressiya 10 bo'g'ingacha kuchayib borishini ko'rsatdi.

Inbred depressiya ko'pgina tajribalarda tasdiqlandi. Qarindoshlik juftlash natijasida olingan hayvonlarda tuxum hujayralarining oz bo'lishi va ularning otalanishi kam bo'lishi, embrional o'lim va

pushtdorlikning kamayishi ro'y beradi. Inbred hayvonlar konstitutsiyasining bo'limi, organizmning har xil kasalliklarga qarshiligining pasayishi va o'limning ko'payishi bilan xarakterlanadilar. Ko'p hollarda letal va yarimletal genlarning gomezigot holiga o'tishi natijasida inbred hayvonlarda mayib, majruh organizmlar tug'iladi. Inbred hayvonlar inbred bo'lmagan hayvonlarga nisbatan kam mahsulot beradi. Misol uchun; buzoqlar, qo'zilar, jo'jalar kam qo'shimcha o'sish beradilar.

Amerika olimi Rayt dengiz cho'chqalarida 30 bo'g'in inbred organizmlar olib, tajribadagi 35 liniyadan 27 tasi halok bo'lganligini kuzatdi. Tirik qolgan dengiz cho'chqalarida og'irlik, hayotchanlik, pushtdorlik va tuberkulezga chidamlilik kamaydi.

V.A.Bessarabov ma'lumotlariga ko'ra inbriding darajasining oshishi bilan tovuqlar tuxumining jo'ja ochirishi va jo'jalarning sog'lom bo'lishi kamayishi kuzatilgan. Inbridingda yashash qobiliyatining pasayishi, konstitutsiyaning noziklashishi, organizmning tashqi muhit ta'siriga chidamliligining pasayishiga olib keladi.

M.F.Ivanov ukraina dasht oq cho'chqasini yaratishda qarindoshlik juftlash qo'llanilganda tug'ilgan cho'chqalarning halok bo'lishi 10,2 - 13,7 % ni tashkil qildi.

Qarindoshlik juftlashda rivojlanish sekinlashib, bolalar maydalashishi mumkin. Bu hodisa X.F.Kushner va O.N.Kitayevaning tovuqlarda o'tkazgan tajribalarida isbotlangan.

Yaqin qarindoshlik juftlash hayvonlarning oziqani hazm qilish qobiliyatini ham pasaytiradi.

Yaqin qarindoshlik juftlashning hayvonlar mahsuldorligiga ham zararli ta'sir qilishi isbotlangan.

Bundan tashqari inbriding har xil tug'ma, mayib va majruh organizmlarning paydo bo'lishiga sabab bo'ladi. Inbridingning har xil darajasi turli xil natijaga olib keladi. Qon aralashish irsiyatning torayishiga va bo'shashiga olib kelishi, ya'ni chuqur o'zgarishlarga sabab bo'lishi mumkin. Bunda ayniqsa organizmning yashash

qobilyati pasayish mumkin. Shuning uchun bu darajani juda kam va ehtiyotlik bilan qo'llash lozim.

O'rtacha yoki chamali qarindoshlik juftlash unchalik ko'zga ko'rinmaydigan zararli oqibatlariga olib kelishi mumkin. Shuning uchun bu daraja qimmatli erkak hayvonning nasl xususiyatini saqlab qolishi uchun keng qo'llanilishi mumkin. Tovar xo'jaliklarida inbridingni qo'llash mumkin emas. Naslchilik zavodlari, naslchilik xo'jaliklari va davlat naslchilik stansiyalarida o'rtacha qarindoshlik juftlash ko'p qo'llaniladi.

Oxirgi yillarda chorvachilikda geterozisdan foydalanish maqsadida kuchli inbridlashgan liniyalar yaratilib, so'ngra bu liniyalarni bir zot ichida yoki bir xil zotlar ichida o'zaro juftlash amalga oshirilmoqda. Bu ishlar ayniqsa tovuqchilikda va cho'chqachilikda keng qo'llanilmoqda.

Inbred dipressiyaning ta'sirini pasaytirish maqsadida inbriding asosan naslchilik xo'jaliklarida qo'llanilishi, bunda hayvonning inbridingga moslashganligi, inbriding yo'nalishi, hayvonlarning sifati hisobiga olinadi va vaqti-vaqti bilan inbrid hayvonlar qarindosh bo'lmagan hayvonlar bilan juftlanib boriladi.

Qarindosh bo'lmagan hayvonlarni o'zaro juftlashda inbred depressiyaga qarama-qarshi hususiyat geterozis kelib chiqadi. Bu ayniqsa chatishtirish va duragaylashda yaxshi kuzatiladi.

#### **Geterozis hodisasi va undan chorvachilikda foydalanish**

*Geterozis* - bolalarning ota va onalariga nisbatan kuchli rivojlanishidir. Bu xususiyat asosan birinchi bo'g'in avlodlarda yuz beradi. Geterozis umumiy va xususiy bo'lishi mumkin. Umumiy geterozisda massaning, umumiy quruq moddalarining, yoki energiyaning oshishi ro'y beradi. Xususiy geterozisda esa ayrim belgilarning (sut, jun, tuxum) oshishi kuzatiladi.

Geterozis yoki duragaylik quvvati qadim zamonlardan beri ma'lum. Masalan; xachirlar, otlar va eshaklarga nisbatan qariyb 2 baravar uzoq yashaydilar va juda kuchli, hamda chidamli bo'ladilar.



(Jadval). Geterozisning o'simliklarda uchrashi I.Kel'reyter (1860), T.Nayt (1799), Sh.Nodenlar (1799) tomonidan dastlab yozilgan. Geterozisning kelib chiqishini tushuntirishda Ch.Darvin, D.Jons, G.Shell, E.Ist, D.A.Kislovskiy, V.N.Turbin va boshqalarning ishlari muhim ahamiyatga ega.

Geterozosning biokimik va fiziologik tabiati moddalar sentizining yuqoriligi bilan bog'liqdir. Geterozis hamma belgilar uchun bir xil darajada kelib chiqmaydi.

**Masalan:** Qorako'l qo'zilarining gul shakli mo'ynali hayvonlarning rangi, sutdagi yog' foizi va boshqalarda geterozis ko'rinmaydi. Bu belgilar modda almashishining umumiy darajasi bilan unchalik bog'liq emas. Sut miqdori, qo'shimcha o'sish yoki go'sht mahsuloti, jun miqdori va tuxumlar soni bo'yicha geterozis kuchli darajada yuz berishi mumkin. Bu belgilar modda almashinishining umumiy darajasi bilan qattiq bog'langandir.

Geterozis har qanday chatishtirishda ham kelib chiqavermaydi. Bunda chatishtirilayotgan zot yoki liniyalarning o'zaro moslashganligi ham muhim ahamiyatga ega. Geterozis chorvachilikning hamma tarmoqlari uchun muhim ahamiyatga ega va keng qo'llanilmoqda.

Geterozisdan foydalanish chorvachilik tarmoqlarida sanoat chatishtirishning asosi bo'lib kelmoqda.

Sanoat chatishtirishi tovuqchilikda, ayniqsa 70-90 kunligida so'yiladigan go'sht yo'nalishidagi jo'jalar - broylerlarni yetishtirishda keng qo'llanilmoqda. Angliyada 50 % ga yaqin, AQShda 70 %, Gollandiyada 76 % va Avstraliyada qariyb 100 % parranda go'shti duragay jo'jalardan olinadi.

G.Y.Kopilovskaya va boshqalarning tajribalarida (1964) oq plimutroq zotli va yubileynaya zotli guruhiga kiruvchi tovuqlarni kornish zotli xo'rozlar bilan chatishtirish natijasida olingan birinchi bo'g'in duragay xo'rozchalar 70 va 90 kunligida oq plimutroq va yubileynaya zotli xo'rozchalariga nisbatan 11-16 % yuqori og'irlikka ega bo'lganlar.

Tuxum yo'nalishidagi zotlarni o'zaro chatishtirish natijasida olingan  $F_1$  tovuqlar toza zotli tovuqlarga nisbatan yil davomida 20-30 dona ko'p tuxum berishi aniqlangan. Geterozis cho'chqachilikda sanoat va almashlab chatishtirishini o'tkazishda ham keng qo'llanilmoqda.

V.N.Tixonov (1958) latviya oq va estoniya shalpanquloq cho'chqa zotlarini oddiy sanoat va almashlab chatishtirishda cho'chqa bolalari tug'ilishi 16-20 % ga, bo'rdoqiga boqilganda kundalik qo'shimcha o'sish 18% ga, so'yim og'irligi 17% ga oshganligini, 6 oylik cho'chqalarning tirik vazni 90,4 kg ga yetganligi aniqlandi. Duragay ona cho'chqalardan har tug'ishda o'rtacha 1,5-2 ta cho'chqa bolasi ko'p olinishi isbotlandi.

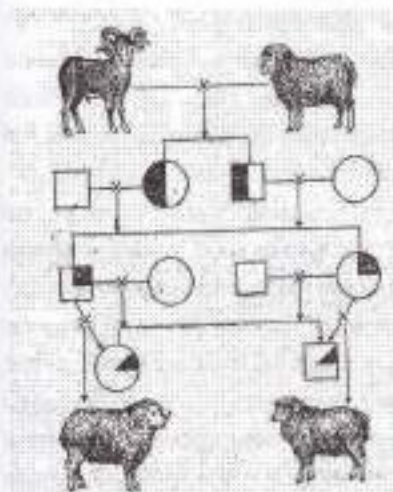
Qo'ychilikda sanoat chatishtirish jun, go'sht mahsuloti va ayniqsa qo'zi go'shti olish uchun qo'llaniladi. Qozog'istonda mayin junli qo'ylar bilan yarim mayin junli linkolin, romni-marsh zotlarini o'zaro chatishtirilishi natijasida olingan birinchi bo'g'in duragaylar 4-5 oyligida yaxshi sifatli qo'zi go'shti berishlari aniqlangan. Bundan tashqari duragay qo'zilar ancha uzun krossbred jun beradilar.

Sanoat chatishtirish qoramol go'shti yetishtirishda keng ko'lamda qo'llanilmoqda. P.S. Sobirov (1988) ma'lumotiga ko'ra sut, sut-go'sht yo'nalishidagi sigirlarni go'sht yo'nalishdagi zotlarning buqalari bilan sanoat asosida chatishtirib duragaylar olishning juda ko'p variantlari o'rganilgan. Xilma-xil duragay buqachalar 15-18 oyligida 450-500 kg tirik vaznda bo'lishi va toza zotli buqachalardan 50-30 kg og'irligi bilan ajralib turadilar. Ularning har bir kilogramm qo'shimcha o'sishi uchun 6,5-7,5 oziqa birligi sarflanadi va so'yim chiqimi 57-63 foiz atrofida bo'ladi. Bular turlararo yoki avlodlararo duragaylashda olingan hayvonlarda ham geterozis hodisasi yuz beradi. Biyalar bilan erkak eshaklar orasida xachir olish qadim zamonlardan qo'llanib kelinadi. Xachirlar uzoq yashashi, chidamligi, ish qobiliyati bo'yicha yaxshi hayvonlar sifatida mashhurdir. Ayg'irlar bilan urg'ochi eshaklar orasida loshaklar olinadi, ammo ular xachirlarga nisbatan past sifatli bo'ladilar. Xachirlar naslsiz bo'lib "o'z-o'zi" bilan urchitish uchun

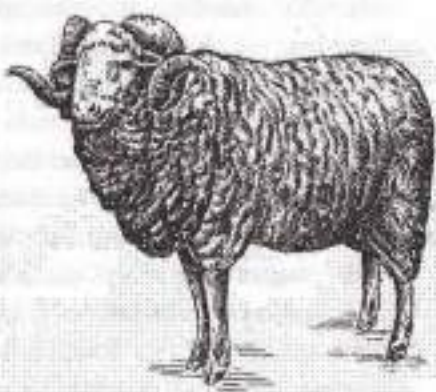
yaroqsizdir. Bir o'rkachli va ikki o'rkachli tuyalar orasida nortuyalar olishi ham ko'p vaqtlardan beri ma'lum.

Bu tuyalar yirikligi, kuchliligi bilan ajralib turadilar. O'rkachli qoramol-zebu bilan o'rkachsiz madaniy qoramol zotlari orasida go'sht va sut yo'nalishdagi qimmatli zotlar yaratilgan. O'rta Osiyo respublikalarida zebu bilan qora-ola, shvits va qizil dasht zot hayvonlari orasida ko'p miqdorda duragaylar olingan. Bu duragaylarniig sut mahsuloti 10-15 %, sutining yog'liligi 20-35% toza zotli hayvonlarga nisbatan yuqoridir. Ular issiq iqlimga va qon kasalliklariga chidamlidir (Sobirov P.S, 1990).

Madaniy qoramollar bilan qo'toslar, zubrlar, gayal, banteng, bizonlar orasida ham duragaylar olingan. Turlararo duragaylash qo'ychilikda ham qo'llanilgan. M.F.Ivanov askaniya rambulye mayin junli qo'yi bilan yovvoyi muflon qo'chqorini duragaylab tog' merinosini yaratdi. Keyinchlik yovvoyi qo'y-arhar bilan qozoq mayinjunli qo'ylarini duragaylab qozoq arharomerinos zoti yaratildi.



72 - Arharmerinos qo'y zotining yaratilish tizimi



73 - rasm. Arharmerinos qo'y zotining qo'chqori



Arhar bilan ko'k qorako'l qo'ylarini duragaylash O'zbekistonda Gagarin va Nurata davlat naslchilik zavodlarida N.S.Gigineyshvili va A.A.Raximovlar tomonidan amalga oshirildi. Bu duragaylar yuqori hayotchanligi, chidamligi bilan ajralib turadilar.

Turlararo duragaylash cho'chqachilikda keng qo'llaniimoqda. Madaniy cho'chqalar bilan yovvoyi cho'chqa to'ng'iz orasida ko'plab variantlarda duragaylar olingan. Bu duragay cho'chqalar yuqori mahsuldorligi va hayotchanligi bilan xarakterlidir.

Turlararo duragaylash parrandachilik va baliqchilikda ham amalga oshirimoqda.

Turlararo avlodlar aro duragaylashni amalga oshirishda katta qiyinchiliklar mavjud.

Bularga qo'ydagilar kiradi:

- 1) Har xil turdagi hayvonlarda jinsiy organlar har xil tuzilganidir.
- 2) Bir turning erkak hayvonida ikkinchi turning urg'ochi hayvoniga jinsiy moyillik bo'lmaydi.
- 3) Har xil tur hayvonlarning kuyikga kelish muddati har xil davrlarga to'g'ri keladi.
- 4) Bir turning spermatozoidlari ikkinchi turning tuxum hujayrasiga qo'shilish reaksiyasi bo'lmasligi va ular urg'ochi hayvonlarning jinsiy yo'llarida halok bo'lishlari mumkin.
- 5) Zigota rivojlanish jarayonida halok bo'lishi mumkin.
- 6) Turlararo va avlodlararo duragaylar naslsiz bo'lishlari mumkin (meyozning reduksion bo'linishida xromosomalar konyugatsiyasi to'g'ri bo'lmasligi mumkin). Bu qiyinchiliklarning ba'zilar xilma-xil tadbirlar yordamida bartaraf qilinishi mumkin.

Zoologiya sistematikasida bir-biriga yaqin turlarni duragaylash bir muncha qulay bo'lishi, uzoq turlarni duragaylash ancha qiyinligi aniqlangan. Hozirgi vaqtda chorvachilik tarmoqlarida turlararo chatishmaslikni bartaraf qilish uchun bir turning urg'ochi hayvonlarini bir necha erkak hayvonlarni aralash urug'i bilan sun'iy qochirish, qon qo'yish yordamida har xil tur hayvonlarini o'zaro yaqinlashtirish, jinsiy bezlarini va zigotani bir hayvondan ikkinchi hayvonga

ko'chirish, parrandalar tuxumidagi oqsilni ko'chirish, garmonal preparatlardan foydalanish, retsiprok chatishtirishni qo'llash kabi usullar qo'llaniladi.

### **Geterozis va inbred depressiyani keltirib chiqaruvchi sabablar**

Chatishtirish va qarindoshlik juftlash organizmning genotipi va fenotipiga qarama-qarshi ta'sir qiladi. Demak, geterozis va inbred depressiya bir jarayonning ikki tomoni bo'lib, ularning kelib chiqishi o'xshash sabablarga ega bo'lishi mumkin.

Geterozis va inbred depressiya asosida bir qancha sabablar yotadi va ulardan eng muhimlari qo'yidagilardir:

Ch.Darvin chatishtirish va o'z-o'zini changlash bo'yicha ko'p tajribalar o'tkazib, chatishtirishning foydali va qarindoshlik juftlashning zararli ta'siri zigotada qo'shilgan jinsiy gametalar o'xshashligiga bog'liq degan fikrni ilgari surdi. Chatishtirishda har xil sifatli gametalar o'zaro qo'shilgani tufayli duragaylar kuchli rivojlanib, yuqori hayotchanlikka ega bo'ladilar yoki geterozis paydo bo'ladi. O'z-o'zini changlash yoki qarindoshlik juftlashda bir muncha o'xshash gametalar o'zaro qo'shilgani tufayli organizmning hayotchanligi pasayadi, ya'ni inbred depressiya hosil bo'ladi.

G.Mendel tajribalarida ham dastlabki geterozigot formadagi no'xatlar<sup>ni</sup> o'zaro changlash natijasida keyingi bo'g'in avlodlarda gomozigotlik oshib geterozotlik pasayib borishi aniqlangan ya'ni Aa genlari bo'yicha geterozigot no'xatlar o'zaro changlansalar (Aa x Aa) ularning birinchi bo'g'in avlodlari orasida 50 % geterozigot (Aa) va 50% gomozigot (AA, aa) organizmlar paydo bo'ladi. Keyingi bo'g'inlarda ham geterozigot organizmlar miqdori tobora kamayib boradi. Bunda birinchi bo'g'in duragaylarda eng yuqori geterozigotlik mavjud bo'ladi.

1907 yilda mashhur Amerika genetiklari G.Shell, E.Ist va H.Heyslar o'ta dominantlik gipotezasini ko'tarib chiqdilar. Ularning fikricha geterozigotlik organizmning rivojlanish imkoniyatini

kuchaytiradi va gomizotlik bu imkoniyatni pasaytiradi. Geterozigotlik asosida organizmda fiziologik funksiyalar har xil yo'nalishda borishi mumkin.

Aa allel bo'yicha geterozigotlik, gomozigotlik allellarga (AA, aa) nisbatan organizmning kuchli rivojlanishini ta'minlaydi yoki buni quyidagi formula bilan ifodalash mumkin:

$$Aa > AA > aa$$

1936 yilda E.Ist organizmda ayrim allel genlarning o'zaro ta'siri belgining rivojlanishiga kuchli ta'sir qilishi mumkin degan fikri ilgari surdi. Bu fikr keyinchalik Stadler tomonidan makkajo'xorining sof liniyalarida suniy mutatsiya yordamida olingan geterozigot xillarining gomozigot xillariga nisbatan kuchli rivojlanishida isbotlandi. D.K.Belyayev sassiq qo'zanlarda monoduragay geterozisni aniqladi; aliut, kumushsimon-havorang mutatsiyalar bo'yicha geterozigot sassiq qo'zanlar shu genlar bo'yicha dominant gomozigot organizmlarga nisbatan ko'p miqdorda va yuqori hayotchan bolalar berishi aniqlandi. Makkajo'xorida, tovuqchiliqda to'rt liniyali duragaylar olinib ulardagi geterozis xususiyatidan foydalalinish ham bu fikrning dalili bo'la oladi.

Bir qancha Amerika genetiklari (K.Dovenport, D.Jons, Bryus, Kodlina va boshqalar) 1908-1917 yillarda geterozis va inbred depressiyani tushuntirish uchun dominantlik gipotezasini ko'tarib chiqdilar.

Bu gipotezaga ko'ra geterozis ko'p miqdordagi dominant genlar yordamida kelib chiqadi, bu genlarning retsessiv allellari belgini rivojlanishiga ta'sir ko'rsatmaydi va hatto salbiy ta'sir qiladi, Inbred depressiya gomozigot holiga o'tgan retsessiv genlar ta'siri natijasida kelib chiqadi. Bu gipotezani quyidagi formulada ifodalash mumkin:

$$AA > Aa > aa$$

Chatishtirish natijasida aviodlarda dominant genlar miqdorining ko'payishi ro'y beradi va ular belgilarning rivojlanishini kuchaytirib geterozisni keltirib chiqaradilar.



Qarindoshlik juftlashda retsessiv genlar gomozigot holatiga o'tib, letal yoki yarim letal mutatsiyalar hosil bo'lishi natijasida organizm noziklashadi va inbred depressiya ro'y beradi.

Populyatsiyalarda letal va yarim letal mutatsiyalar boshqa turdagi mutatsiyalarga nisbatan ko'p uchrashi aniqlangan. F.G.Dogjanskiy, Ayves, Timofeyev - Resovski, Mazing va boshqalarning tajribalarida yovvoyi drozofila pashshalari populyatsiyalarida 57 foizga yaqin letal va yarim letal genlar uchrashi aniqlangan. Geterozigotligi yuqori bo'lgan populyatsiyalar tabiiy tanlash ta'siriga mustahkam bo'lishi va yuqori hayotchanligi bilan farq qilishi aniqlandi.

Dominantlik gipotezasi ko'p vaqtlar davomida genetiklar orasida hukmronlik qildi. Ammo, keyinchalik bu gipoteza bilan tushuntirib bo'lmaydigan ba'zi faktlar aniqlandi. 1920 yilda sariq sichqonlarning faqat geterozigot holda yashashi mumkinligi aniqlandi. Ya'ni sariq rangli boshqaruvchi gen foydali dominant va shu bilan birgalikda retsessiv letal ta'sir ko'rsatishi aniqlandi. Natijada bu gen bo'yicha gomozigot organizmlar embrional rivojlanishi davrida halok bo'lishlari isbotlandi.

Drozofila pashshasida bunday genlarning ko'p miqdorda uchrashi aniqlandi. Qorako'l qo'ylarida ko'k rangni boshqaruvchi gen ikki xil ta'sir ko'rsatishi kuzatiladi. Geterozigot holatda ko'k qorako'l qo'ylar normal rivojlanishi, gomozigot holatda qo'zilar 3-4 oyligida halok bo'lishi aniqlandi. Xuddi shunday hodisa platina va kumushsimon qora tulkilarda uchrashi ham topildi. Ya'ni ko'p genlar pleyotrop ta'siriga ega bo'lishi, birdaniga bir necha belgiga ta'sir qilishi aniqlandi. Ular ba'zi belgilarga ijobiy ta'sir qilib ularni kuchaytiradi va ba'zi belgilarga salbiy ta'sir qilib organizmning hayotchanligini pasaytiradi.

Tabiiy tanlash jarayonida modifikator genlar yordamida yuqoridagi genlarning dominant ijobiy ta'siri va retsessiv zararli ta'siri kuchayishi aniqlandi. Bu genlar geterozigot holatda faqat foydali yoki ijobiy ta'sir qiladilar.

Yuqoridagi faktlar asosida mashhur rus olimi D.A.Kislovskiy 1927 yilda geterozis va inbred depressiyani tushuntirish uchun obligat-geterozigotlik gipotezasini taklif qildi. Bu gipotezaga ko'ra organizmda obligat-geterozigot genlar mavjud bo'lib, ular geterozigotlik holatida normal hayotchanlikni ta'minlaydilar. Inbriding natijasida obligat-geterozigot genlar gomozigot holatiga o'tganligi tufayli inbred depressiya kelib chiqadi, ya'ni hayotchanlik pasayadi yoki organizm halok bo'ladi.

Bu genlarning ijobiy yoki salbiy ta'sirini dekster qoramolini urchitishda yaqqol ko'rish mumkin. Geterozigot dekster qoramoli tez yetilishi, muskulaturasining to'liq rivojlanishi, bo'rdoqiga yaxshi boqilishi bilan xarakterlanadi.

Dekster qoramoli o'zaro juftlanganda geterozis xususiyati faqat 50% geterozigot organizmlarda saqlanadi, 25% gomozigot retsessiv allelga ega bo'lgan hayvonlar mahalliy kerri zotiga o'xshash bo'lib, ularda geterozis yo'qoladi va 25% gomozigot dominant genlarga ega bo'lgan hayvonlar tug'ilmasdanoq letal ta'sir natijasida halok bo'ladi.

1935 yilda rus olimlari V.Y.Altshuler, Y.Y.Borisenko va A.N.Polyakovlar obligat-geterozigotlikning tabiatda keng tarqalganligini evolyutsion nuqtai - nazardan asoslab berdilar. Ular genetikada qat'iy isbotlangan faktga ya'ni har bir yangi gen geterozigot holida paydo bo'lishiga suyardilar. Yangi paydo bo'lgan geterozigot genlar tabiiy va sun'iy tanlash ta'siriga uchraydilar. Bu yangi genlarning ko'pchiligi pleyotrop yoki har tomonlama ta'sirga ega bo'lishlari mumkin.

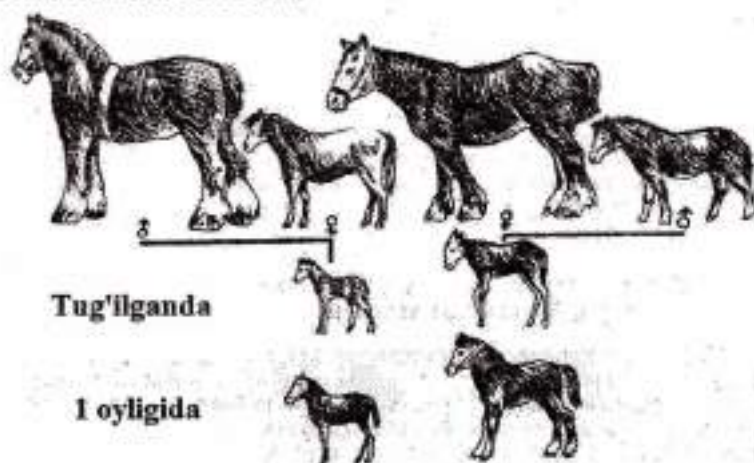
Bu ta'sir organizm uchun yoki foydali, yoki zararli va neytral bo'lishi mumkin. Tanlash jarayonida foydali geterozigot holatdagisi saqlanib qolib, zararli retsessiv genlar yashirin holatda bo'ladi. Shunday ikki tomonlama ta'sir ko'rsatuvchi irsiy o'zgarishlar populyatsiya va zotlarning evolyutsion rivojlanishiga ta'sir ko'rsatadi.

Yuqoridagi faktlar bilan birgalikda yadro bilan sitoplazma orasidagi o'zaro ta'sir muhim ahamiyatga ega. Genlarning aktivligi

sitoplazmadagi jarayonlarga bog'liqdir, sitoplazma bilan yadro o'rtasidagi o'zaro munosabat tanlash ta'sirida har xil tur, nav, yoki zot uchun o'ziga hos bo'lishi aniqlangan. Chatishtirishda bir zotning genotipi ikkinchi zotning sitoplazmasiga tushib, uning aktivligini o'zgartirishi mumkin. Bu hodisa ayniqsa har xil retseprok chatishtirishda geterozis har xil darajada ro'yobga chiqishida yaqqol ko'zga ko'rinadi. Masalan, ona zoti yirik va ota zoti mayda bo'lganda chatishtirishda olingan duragaylar nisbatan yirik bo'lishi va aksincha ona zoti mayda va ota zoti yirik bo'lsa bolalar ancha mayda tug'ilishi aniqlangan.

Juda ko'p ekspremental ma'lumotlar va nazariyalar asosida akademik N.V.Turbin geterozisni tushuntirish uchun genetik balans nazariyasini taklif qildi.

Genetik balans butun organizmning rivojlanishiga ta'sir ko'rsatuvchi genotipdagi genlarning o'zaro nisbatan yoki balansini o'z ichiga oladi. Evolyutsiya jarayonida yovvoyi turlar populyatsiyalarida tabiiy tanlash va madaniy turlar populyatsiyalarida sun'iy tanlash ta'sirida hujayralarda irsiyatga ta'sir qiluvchi barcha elementlarning ma'lum balansini hosil bo'ladi.



74 - rasm. Bolaga ona va ota organizmlarning ta'siri



Natijada tur, zot yoki navning konkret tashqi muhitga moslashishini yuqori mahsuldorligini ta'minlaydigan kuchli optimal rivojlanish imkoniyati hosil bo'ladi. Chatishtirish va inbriding organizmlar genetik balansining buzilishiga va natijada organizmdagi belgilarning o'zgarishiga olib keladi. Chatishtirishda organizmning kuchli rivojlanishi va inbridingda organizmning noziklashishi yuz beradi.

Ba'zi hollarda o'z-o'zini changlovchi o'simliklarning avlodlari orasida ham kuchli rivojlanish ruy berishi aniqlangan. Bu hodisa Ch.Darvin no'xat va tamakini o'z-o'zini changlash bo'yicha olib borgan tajribalarida ham isbotlangan. Bunda ba'zi sharoitlarda o'z-o'zini changlashda olingan avlodlar chetdan changlashda olingan avlodlarga nisbatan 100-200% kuchli rivojlangan. Buning sababi Ch.Darvin fikricha o'z-o'zini changlovchi organizmlarda uzoq tabiiy tanlashda o'z-o'zini changlashga moslashishini ta'minlovchi maxsus irsiy konstitutsiya hosil bo'lganligidir. O'z-o'zini changlash natijasida olingan avlodlarda kuchli rivojlanish hodisasini V.Y.Altshuler 1957 yilda "Gomozis" deb atashni taklif qildi.

Inbred depressiya va geterozisning genetik tabiatini o'rganish davom etmoqda. Chunki yuqoridagi gipoteza va nazariyalar bu jarayonlarni hamma tomonlama isbot qilib bera olmaydi. Masalan, nima uchun ikkinchi va keyingi bo'g'in duragaylarda geterozis ko'pincha yo'qolib ketishini hali hech kim to'la tushuntira olgan emas.

#### **Har xil sharoitlarda tarbiyalangan ota va onalarning bolalar hayotchanligiga ta'siri**

Ch.Darvin qarindosh organizmlar har xil iqlim va asrash sharoitida tarbiyalansalar ularni juftlash natijasida qarindoshlik juftlashning zararti ta'siri-inbred depressiya kelib chiqmasligini tamaki o'simligida o'tkazilgan tajribalarda aniqlangan. Bir yerdagi bir navga kiruvchi tamakini boshqa yerda o'sayotgan shu nav tamaki changlovchisi bilan changlanganda ancha kuchli rivojlangan tamakilar kelib chiqishi kuzatildi.

Landatser 1933 yilda tovuqlar oziqasiga kaltsiy tuzlarini qo'shib berganda avlodlar hayotchanligining oshishini kuzatdi. Shunga o'xshash tajriba drozofila pashshasida Y.Y.Borisenko tomonidan 1940 yilda o'kazildi. Tajriba uchun bitta inbred liniyaga kiruvchi pashshalar olindi.

Bir seriya tajribalarda erkak va urg'ochi pashshalar har xil harorat sharoitlarida o'stirildi. Ikkinchi xil tajribalarda erkak pashshalarni kaliy tuzlari qo'shilgan oziqalarda va urg'ochi pashshalarni kaltsiy tuzlari qo'shilgan oziqalarda o'stirildi.

Har xil sharoitlarda o'stirilgan erkak va urg'ochi pashshalarning avlodlari bir xil sharoitda yashagan pashshalarning avlodlariga nisbatan yuqori hayotchan bo'lganligi aniqlandi.

M.M.Lebedev, P.G.Klabunov va N.L.Nikulina tajribalarida hayvonlarni har xil ratsiondagi oziqalar bilan oziqlantirilganda ulardan olingan bolalarning hayotchanligi ancha oshishi aniqlandi, V.K.Milovanov va uning xodimlari N.L.Nikulina erkak hayvonlarni fiziologik kislotali oziqalarda (don va omuxtalarda) va urg'ochi hayvonlarni fiziologik ishqorli oziqalarda (o't, silos, lavlagi) oziqlantirishda yaxshi natijalar olinishini kuzatdilar. Bu tajribalar quyonlarda, qoramollarda va cho'chqalarda ham o'tkazildi.

Rossiya qishloq xo'jalik hayvonlarini urchitish va genetika ilmiy-tekshirish instituti o'tkazgan tajribalarda bir biridan keskin farq qiluvchi iqlim sharoitidan keltirilgan tovuqlar va xo'rozlar o'zaro juftlanganda jo'jalarning ochilishi va hayotchanligi qisman pasayishi aniqlandi.

Hayvonlarni tarbiyalash sharoitining geterozis va inbred depressiyaga ta'siri ko'pgina tajribalarda o'rganilmoqda.

## XIV BOB

### IMMUNITET VA IRSIY KASALLIKLAR GENETIKASI HAMDA IRSIY CHIDAMLILIKNING NASLGA BERILISHI

#### **Immunitet, har xil nogironlik va kasalliklar genetikasi**

Hozirgi zamon biologiyasida immunologiya alohida fan sifatida rivojlanmoqda va shakllanmoqda. Buning asosiy ob'ekti bo'lib organizmlarning immunitet hosil qilish qobiliyatini o'rganishdir, ya'ni organizmlarning chetdan ta'sir etadigan spetsifik yoki nospetsifik begona tasirotlarga javob berishidir. Immunologik tekshirishning asosiy usullari sifatida immuno sistemalari elementi hujayra reaksiyasini aniqlashdir, ya'ni leykotsitlarning harakatini o'rganishdan iboratdir qaysi kim ular o'zlaridan maxsus himoya vazifasini bajaradigan oqsil moddasini- antitelani ishlab chiqaradilar, bular esa o'z navbatida organizmga tushgan begona tanachalarni yemiradilar va yo'q qiladilar. Immuno-himoya jarayonining asosida hujayra himoya tizimining genetik xususiyatlari yotmoqda. Shuning uchun ham immunologiyada immunitetning genetik asoslari jadal usullar bilan ishlab chiqilmoqda va himoyaning genetik elementlari aniqlanmoqda, shuningdek antitellarning biosentizi (immunoglobulinlar) o'rganilmoqda.

Insonlarni va hayvonlarni turli xil kasalliklardan asrash uchun immunologiyada foydali usullarni izlab topish zarur edi. 1774 yilda Angilyada odamlarni chechakdan saqlab qolish uchun chechak kasali bilan kasallangan sigirning chechak (pustulasidan) pufagidan olgan moddani suyuqlikni odamlarning terisiga kiritdilar va natijada bunday odamlarda shu kasalga qarshi immunitet hosil bo'ldi. Immunitet lotin so'zidan (immunis-erkin) so'zidan olingan bo'lib, u organizmning kasal yuqtirmasligi va kasalliklarga qarshi kurashish qobiliyatidir. Boshqacha qilib aytganda immunitet bu organizimni, o'zi bilan genetik yod belgilarni olib o'tadigan tirik tanachalar birikmalaridan himoya qilish yo'llaridir.



### **Yuqumli va yuqumsiz kasalliklarga immunitetning ta'siri**

Immunitet asoschilaridan biri bu rus olimi I.I.Mechnikovdir. U hujayra immunitetini yaratdi, ya'ni fagotsitoz hodisasini ochdi va immunitetning fagotsitoz nazariyasini yaratdi. Bu nazariyaga asoslanib Lui Paster bir qancha yuqumli kasalliklarga qarshi (ya'ni kuydirgi, holera, qutirish, vabo, cho'chqa rojasi va boshqa kasallikka qarshi) vaksina ishlab chiqdi va immunologiya faniga asos soladi, Vaksina bu lotin tilidagi " Vakka"-sigir so'zidan olingan bo'lib 1796 yilda Angliya qishloq vrachi Edvard Djenner odamlarni emlashning yangi usulini taklif qildi, u kasal sigirlarning chechak pufagidan suyuqlikni olib chechakga qarshi bolalarni emlay boshladi, emlangan bolalar chechak bilan kasallanmaydigan bo'ldilar, ularda immunitet hosil bo'lishi kuzatildi. Shunday qilib Lui Paster, E.Djenner usulidan foydalanib bir qancha yuqumli kasalliklarga qarshi vaksina yaratdi. I.I.Mechnikov va Lui Pasterlar o'zlarining tajribalariga asoslanib immunitet ta'limotiga asos soldilar, ular bu ishlari uchun Nobel mukofotiga ham sazovor bo'ldilar.

I.I.Mechnikovning fikricha organizmga tashqaridan kiradigan yod narsalarga harakatdagi hujayralar (leykositlar) xujum qilib, ularni hazm qilib yuboradilar. Harakatdagi hujayralarni (leykositlarni) I.I.Mechnikov, fagotsitlar deb atadi.

I.I.Mechnikov o'zining tajribalariga asoslanib, shuni aniqladiki leykotsitlardan tashqari (mikrofaglar), sut emizuvchilarda (makrofaglar) bo'lishi mumkin ekan. Makrofaglarning mikrofaglardan farqi shundaki, ular asosan qonda emas, balki jigar, buyrak va boshqa organlarda uchrab, mikroorganizmlardan tashqari o'z vazifasini bajargan hujayralarni qaytadan ishlaydi. Shunday qilib I.I.Mechnikov immunitetning birinchi nazariyasini yaratdi. 1897 yilda P.Erlix immunitetning ikkinchi nazariyasini yaratdi. U immunitetni biokimik jarayon yordamida-antitelalarning tuzilishi va ularning xususiyatlarini o'rganish asosida ishlab chiqdi. Immunitetning bosh funksiyasi-bu organizmning ichki barqarorligini immunologik nazorat qilishdir. Bu funktsiya maxsus immun reaksiyasi natijasida amalga oshadi. Immun

reaksiya bu organizmning genetik yod moddalarga (bakteriyalar, virus, rak hujayralari va hokazolarga) qarshi ish olib borish ya'ni ularni buzish, neytrallash, yuqtirmaslik, o'ldirish kabi o'ziga xos javobidir.

### **Himoya funksiyasi**

Himoya funksiyasining asosan ikki xili mavjud. 1) Nospetsifik - o'ziga xos bo'lmagan. 2) Spetsifik - o'ziga xos bo'lgan. Bularning har biri organizmni himoya qilishda o'ziga xos xususiyatlarga egadir. Shu bilan bir qatorda organizmlarni himoya qilishda bular orasida o'zaro bog'lanish mavjud. Nospetsifik himoya funksiyasini teri, nafas olish yo'llari, ichak, siydik yo'li, shilliq pardalar va ularning ishlab chiqqan suyuqliklari tashkil etadi. Bular organizmda himoya vositasini o'teydigan qo'shimcha va asosiy rolni fagotsitoz reaksiyasi o'ynaydi, chunki maxsuslashgan hujayralar (neytrofillar, monositlar, makrofaglar) organizmlarga kirgan mikroblarni yo'q qiladilar.

Nospetsifik himoyaga gumoral faktorlardan oqsil moddalari (fermentlar) ham kiradi. Masalan tabiiy immunoglobulin, lizotsin, interferon, betalizin, properdin, kompliment va boshqalar. Mana shu guruh moddalar to'g'ridan-to'g'ri infeksiyaning o'chog'iga - hosil bo'ladigan joyiga o'z ta'sirini ko'rsatadilar.

Spetsifik himoya funksiyasini asosan tabiiy antitelalar yoki immunoglobulinlar amalga oshiradilar. Bularning miqdori kamaygan chog'da organizmning qarshiligi-rezistentligi pasayadi. Tabiiy antitelalar organizmga kirgan noma'lum antigenlarga qarshi immun tizimining spetsifik reaksiyasi orqali javob beradi.

Spetsifik himoya funksiyasi organizmda sodir bo'ladigan maxsus reaksiyadir, buning natijasida organizmga chetdan yod moddalarning tushishi organizmda reaksiyani keltirib chiqaradi va ularga qarshi maxsus modda antitelalar ishlab chiqaradi.

Har bir organizm yoki tur o'ziga xos bo'lgan tug'ma immunitetga egadir. Organizmning immun tizimi barcha limfoid organlar yig'indisi yoki limfoid hujayralar to'dasi bo'lib, immunitet reaksiyasining amalga oshishini, joriy qilinishini ta'minlaydi. Bular markaziy va quyi

organlarni o'z ichiga oladi. Markaziy organlarga – suyakliligi, timus kirsa, quyi organlarga esa-taloq, limfatik tugunlar, qon va boshqalar kiradi. Immun tizimining asosiy hujayrasi bu limfotsitlardir, ular uch xil bo'lib katta, o'rta, kichik limfotsitlarga bo'linadi. Shulardan eng aktivi kichik limfotsitlar bo'lib, ular organizmda barcha limfotsitlarning 95% tashkil etadi. Limfotsitlar odamlarda 10 yilgacha yashaydi va odam organizmining 1% ni tashkil etadi. Timus - immun tizimining markaziy organidir.

Organizmda asosiy himoya vazifasini qon bajaradi. Himoya vazifasini qondan tashqari suyak iligi, taloq, jigar, limfatik sistemalar va boshqalar ham tashkil etadi. limfotsitlarni hosil qiladigan organlarga quyidagilar qiradi - jigar bu dastlabki qon tomirlarini hosil qiladigan va keyinchalik limfotsitlarning hosil bo'lishini tashkil qiladigan organdir. Suyak iligi - B limfotsitlarni hosil qiladi.

Timus - T-limfotsitlarni hosil qiladi, limfatik tugunlar esa ikkilamchi limfoid organlar hisoblanadi. Taloqning vazifasi qonni filtratsiya qilishdan iboratdir ya'ni eski qon hujayralarni tashqariga haydab, yangi limfotsitlarni hosil qiladi.

Organizmning har xil kasalliklarga qarshi kurashi nafaqat immunoreaksiyaga, balki boshqa nospetsifik ( o'ziga xos bo'lmagan) omillarga ham bog'liqdir. Bularga birinchi navbatda fagositlar, tabiiy immunoglobulinlar, interferon, laktoferrin, teri, shilliq pardalar va boshqalar kiradi. Nospetsifik omillarning ayrimlari, ayrim mikroorganizmlarga qarshi yo'naltirilgan bo'lsada, lekin ular faqat ma'lum bir mikroorganizmga emas balki organizmning boshqa sohasida ham keng miqyosda himoyachi sifatida harakat qilishlari mumkin. Immunitetning timusda joylashgan limfoid hujayralari T-limfositlar bo'lib u hujayra va to'qimaning immun javobini amalga oshiradi. B-limfotsitlar esa organizmda gumorol javobni amalga oshiradi. Ayrim hollarda organizmdagi ana shunday limfotsitlarning ishini boshqaradigan genlar ham mutatsiyaga uchrashi mumkin, bunday holda organizmning himoya funksiyasi buziladi va immunitet yo'qoladi. Gumorol immuno javobni boshqaradigan B-tizim ko'pgina



bakterial yuqumli kasalliklarga, dori-darmon va zaharli moddalarga qarshi immunitetni hosil qiladi va aniqlaydi. T-tizim esa hujayra immunitetini boshqarib rak kasalligiga qarshi viruslar tarqatadigan infeksiyaga, tashqaridan ko'chirib o'tkaziladigan organlarga qarshi immunitetni boshqaradi. Nospetsifik immunitet ikki xil bo'ladi - Gumorol va hujayra omili. Gumorol omilga qonning bakteriosit aktivligi kirsa, hujayra omiliga esa fagotsitoz kiradi. Gumorol omilga qonning bakteriosit aktivligi kirib u antimikrob moddalarning aktivligini birlashtirib (komplement, properden, normal antitelalar, lizosim, betolizin va boshqalar) bakteriyalarning qobig'iga ta'sir ko'rsatadi va ularni lizosim yordamida yemirib yo'q qiladi. Hujayra fagotsitozi juda ko'p hujayralar yordamida himoya vazifasini bajaradi. Masalan mikrofaqarlar (granul leykotsitlar va limfotsitlar) makrofaqarlar (jigar, taloq, suyak iligi, retikuliendotelalar va limfatik bezlar) monotsitlar, gistotsitlar, trombotsitlar va boshqalar. Immun tizimining asosiy elementlari bo'lib ikki xil asosi populyatsiyaga ega limfotsitlar xizmat qiladi. Bular B va T-limfotsitlardir, bularning simvolikasi 1969 yilda tasdiqlangan.

B-limfotsitlar asosan suyak iligida shakllanadi, buning asosiy vazifasi antitelalarni sentiz qilishdan iborat, ya'ni immunoglobulinlarni va immunitetning gumorol omilning asosi bo'lib xizmat qiladi.

T-limfotsit timusda hosil bo'ladi bular antitela ishlab chiqmaydi, lekin himoya vazifasini limfotsitlar ustidagi retseptorlar yordamida bajaradilar.

Immunoglobulinlar antitelalarga qarshi oqsillar oilasidir. Immunoglobulin va antitela terminlari bir biriga o'xshash bo'lib, ular bir-birini to'ldiradi. Immunoglobulinlarning molekulasi ikkita og'ir va ikkita yengil polipeptid bog'laridan iboratdir. Immunoglobulin bog'larining sentizlanishi bir nechta genlarning o'zaro ta'siri natijasida amalga oshadi. Immun javobining asosiy holati bu antitela tomonidan "o'zinikiga" xos bo'lgan kimyoviy markerni "begonanikidan" ajrata olishidir. Antitela antigen bilan birikib (o'ziga xos) antigen-antitela

majmuasini hosil qiladi, bunga immun kompleks deyiladi. Immun kompleks antitelaning faol markazining, farqlangan antigen bilan qo'shilishi natijasida hosil bo'ladi. Bu o'zaro ta'sir agglyutinatsiyada ko'rinishi mumkin. Antitela antigen sifatida ham bo'lishi mumkin. Bunday vaqtlarda anti-antitela yoki anti immunoglobulin hosil bo'ladi. Immunoglobulinlarni boshqaradigan genlar asosan autosoma xromosomalarda bo'ladi va kodominantlik asosida naslga beriladi. Immunoglobulinlar asosan uch xil oilaga mansub bo'lgan genlar tomonidan nazorat qilinadi. Bir guruh genlar og'ir bog'li sinfga kiruvchi globulinlarni sentizlasa qolgan ikki guruhi yengil bog'li immuno-globulinlarni sentizlaydi. Ko'pgina olimlarning fikricha immunoglobulin molekulalari asosan genlarda kodlanadi, lekin uncha katta bo'lmagan qismi esa somatik hujayralarda bo'ladi. Shuningdek immunoglobulinlarni boshqaradi.

#### **Nogironliklar (anomaliya) va kasalliklar klassifikatsiyasi**

Nogironliklar (anomaliyalar) asosan ikki xil omil yordamida kelib chiqadi: 1) endogen (irsiy) 2) egzogen (tashqi muhit ta'sirida) bu omillarni hisobga olgan holda anomaliyalar va irsiy kasalliklar uch guruhga bo'linadilar 1-guruh nogironliklar va kasalliklar genlarning mutatsiyaga uchrashi hisobiga kelib chiqadi, 2-guruh nogironliklar va kasalliklar irsiyat bilan tashqi muhit o'rtasidagi munosabat hisobiga kelib chiqadi, 3-guruh nogironliklar va kasalliklar esa faqat



75 - rasm. Siam egizaklar tug'ilganida va katta yoshida

tashqi muhitning salbiy ta'siri natijasida kelib chiqadi. Hozirgi davrda qishloq xo'jalik hayvonlarida irsiyat bilan bog'liq bo'lgan 130-dan ortiq har xil nogironliklar va kasalliklar aniqlangan. Bular hayvonlarning morfologiyasiga fiziologiyasiga, qon, muskul, ko'rish, eshitish, siydik, teri, skelet, jinsiy tizimlariga, boshdagi miyaga, oshqozon tizimiga, qon aylanish, jinsning shakllanishiga va boshqalarga o'z ta'sirini ko'rsatadi.



76 - rasm. Oqsil kasali bilan kasallangan sigir



77 - rasm. Sil kasali bilan kasallangan sigir

Stormont va Viznerlar tomonidan irsiy letal defektlar bo'yicha dunyoda birinchilardan bo'lib halqaro klassifikatsiya tuzuldi. Qoramollar bo'yicha 46-ta anomaliy va kasalliklar, otlar bo'yicha 10-ta, cho'chqalar bo'yicha 18-ta, qo'ylar bo'yicha 15-ta, parrandalar bo'yicha 45-ta anomaliy va kasalliklar aniqlangan. Bular quyidagilardan iborat: qoramollarda dominant va retsessiv genlar ta'sirida-axandrozoplaziya (buldogsimon tumshuqli buzoqlar), junsiz, tuyoqlarning bo'lmasligi, umurtqalarning qisqaligi, o'lik tug'ilishi,



umumiy vodiyanika (suv to'planishi), atreziya (tezak chiqish teshigining bo'lmasligi), bug'unlarning ankilozi-qiyshiqligi, oyoqlarning bo'lmasligi, miya griyasi, pastki jag'ining bo'lmasligi yoki qisqaligi, tug'ma sudrugi (qotmaligi), teri giperimiyasi, schitavit bezlarning disfunktsiyasi va boshqalar.

Qo'ylarda retsessiv genlarning ta'siri natijasida qo'zilarning o'lik tug'ilishi, quloqlarning qisqaligi, orqa oyoqning palaj bo'lishi, skeletlarning deformatsiyasi-buzilishi, grija, pakanalik, muskul distrofiyasi, qizil o'ngachning rivojlanmasligi, orqa teshikning, pastki jag'ning va oyoqlarning bo'lmasligi, ko'p oyoqlilik, ikki boshlilik va hokazolar.

Cho'chqalarda retsessiv genlarning ta'siri natijasida miya griyasi, orqa teshikning va oyoqlarning bo'lmasligi, palaj bo'lishi, miyada suv to'planishi, gemofiliya, sarig'lik kasalliklarga duchor bo'lishi, suyak va tishlarning sarg'ayib qo'ng'ir holatga o'tib qolishi va hokazolar.



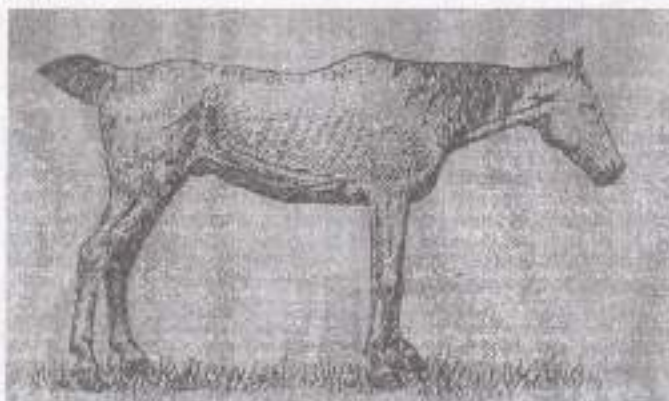
78 - rasm. Chechak bilan kasalangan cho'chqa bolasi



79 - rasm. Rinit kasali bilan kasalangan cho'chqa

Otlarda retsessiv genlarning ta'sirida ko'krak suyaklarining qiyshiqligi, ataksiya-bo'yning orqaga qarab tortishi, oyoqlarning palaj bo'lishi, ko'z gavharining bo'lmasligi, kindik griyasi, bo'yinning

qiyshiqligi, teridagi har xil defektlarning bo'lishi, ichak buralishi va hokazolar.



**80 - rasm. Stolbnyak kasali bilan kasallangan ot**

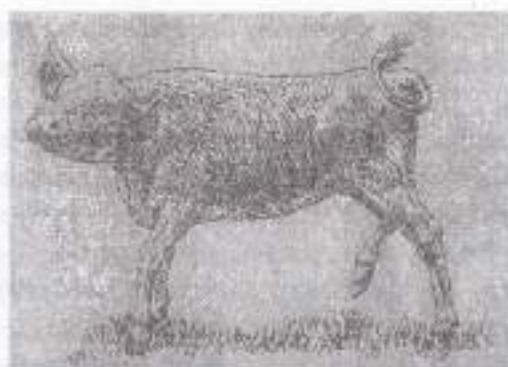
Parrandalarda dominant va retsessiv genlarning ta'siri natijasida quyidagilar aniqlangan: jo'jalarning tuxumdan ochib chiqaolmasligi, yuqori tumshug'ining qisqaligi, qobirg'alarining va toz suyagining qiyshiqligi va buzilishi, ko'z olmosining bo'lmasligi, oyoqlarining qisqarishi va yo'g'onlashuvi, miya grijasi, pat hosil qilish jarayonining buzilishi, qanotlarning rivojlanmasligi, buyrak, jigar, o'pkaning bo'lmasligi, pakanalik, patsizlik, tug'ilgandan qaltiroqlik kasaliga duchor bo'lishi, bo'yining o'smasligi va hokazolar.



**81 - rasm. Pulliroz kasali bilan kasallangan jo'ja**



**82 - rasm. Quturish kasali bilan kasallangan it**



83 - rasm. Quturish kasali bilan kasallangan sigir

Yuqorida qayd etilgan anomaliya va kasalliklarni keitirib chiqaridigan erkak va urg'ochi hayvonlarni puchak qilib ularni podadan yo'q qilish kerak, aks holda ular nasldan-naslga berilib podaning tarkibini yuqoridagi kasalliklar bilan to'ldirishlari mumkin. Seleksionerlarning asosiy vazifasi barcha turdagi hayvonlarni to'g'ri tanlash va juflash natijasida yuqori mahsuldorli zotlarni, liniyalarni, xillarni va oilalarni yaratishdan iboratdir.

#### **Qishloq xo'jalik hayvonlarida kasalliklarga chidamlilikning naslga berilishi**

Har xil kasalliklarga chidamlilik, ya'ni immunitet odamlar, hayvonlar va o'simliklar evolyutsiyasida muhim ahamiyatga ega. Har xil populyatsiyalar va zotlar kasalliklarga chidamliligi bo'yicha farq qilishi aniqlangan.

Ko'pgina tropik kasalliklar, jumladan bezgak va uyqu kasalliga negrlar ancha chidamli bo'lishi va oq tanlilarda bu kasallik og'ir o'tishi qadimgi vaqtlardan ma'lum. Yovvoyi o'simliklar va qadimgi madaniy o'simlik navlari orasida ham ko'pgina kasalliklarga immunitet borligi isbotlangan.

Hozirgi vaqtda qishloq xo'jalik hayvonlarida keng tarqalgan kasalliklarga chidamlilik bo'yicha tanlash ya'ni kasalliklarga mustahkam zotlar, podalar, liniyalar yaratish juda muhim vazifa bo'lib



hisoblanadi. Qishloq xo'jalik hayvonlarida kasalliklarga irsiy chidamlilikni aniqlash bo'yicha olingan ba'zi ma'lumotlarga to'xtalib o'tamiz.

#### **Qoramollarda kasalliklarga irsiy chidamlilik**

Qoramollarda mastit, leykoz, oqsil, piroplazmoz, tuberkulyoz kabi kasalliklarga irsiy chidamlilik borligi ko'pgina tajribalarda aniqlangan.

Mastit kasalligi sut qoramolchiligida juda katta zarar keltiradi. Mastit deb yelinning streptokokk, stafilokokk va batsillalar bilan qo'zg'aladigan infeksiyon kasalligiga aytiladi.

Mastit bilan kurashishning asosiy usullari sanitariya, molxonalarni dezinfeksiya qilish, yelinni, surg'ichlarni va sog'ish stakanlarini tozalash, yelinni yaralanishdan saqlash va kasal hayvonlarni izolyatsiya qilishdir.

Pensilvaniya universitetining professori Reyd 10 yil davomida 46 ta qoramollar podasida o'tkazilgan tekshirishlar natijasida bu davolash usullari amalda hech qanday foyda bermasligini va mastitni keltirib chiqaruvchi asosiy omil irsiyat ekanligini aniqladi. U bir djersey buqasining 18 ta qizidan 55% mastit bilan kasallanmaganini va ikkinchi djersey buqasining 15 qizidan ikkitasi (14%) mastit bilan kasallanganini aniqladi. Ya'ni bunda birinchi buqa mastit kasalligini qizlariga o'tkazganligi aniqlandi.

Reyd 11 ta oilaga qarashli golshinofriz zotli sigirlarda mastit bilan kasallanishini tekshirish, ba'zi oilada kasallanish 21,7% ni tashkil etgan bo'lsa, boshqa ayrim oilalarda 85,7% ga uchrashini kuzatdi. Bunda mastit bilan kasallanish 11 ta oilada o'rtacha 41,8% ni tashkil qildi.

Keyinchalik Yangi Zelandiyada Uard va AQSH da Ligats va boshqalar tomonidan o'tkazilgan tajribalarda mastit kasalligining naslga berilishi aniqlangan. Yosh sigirlar mastitga ancha mustahkam bo'lishi aniqlanib, bu tanlashda ancha qiyinchilik tug'diradi. Shunday qilib, mastit kasalligini kamaytirish uchun shu kasallikka mustahkam bo'lgan sigirlardan tug'ilgan buzoqlarni naslga qoldirish va naslchilik

ishida sog'lom sigirlardan olingan naslli buqalardan keng foydalanish zarur.

Tuberkulyoz kasalligiga chidamlilik ham odam va hayvonlarda irsiyga asoslanganligi aniqlangan. Qoramollarning ayrim zotlari, masalan Bestujev zotli hayvonlarda tuberkulyoz kasalligi kam uchraydi.

Qora-ola zotli qoramollar ichida tuberkulyoz bilan kasallanish ko'p bo'lishi aniqlangan. Shu bilan birgalikda naslli buqalar ochiq shakldagi tuberkulyoz bilan kasallangan sigirlar bilan birga turganda ham kasal bo'lmaganligi va kasal sigirlar bilan juftlanganda sog'lom buzoqlar olinganligi aniqlangan.

Oxirgi yillarda qoramollar ichida leykoz kasalligining ko'p uchrashi kuzatilmogda. Ko'pgina tekshirishlarda leykozga chidamlilik irsiy xarakterga ega ekanligi, ya'ni bu kasalliklik ko'pincha o'zaro qarindosh hayvonlar orasida uchrashi kuzatiladi. Masalan, A.S.Yemelyanov Vologda viloyati tajriba stansiyasidagi qora-ola zotli sigirlarda leykozni o'rganib, kasal hayvonlar asosan bitta buqa - Priboy va uning o'g'li - Tainstvenniy buqasining qizlari, nevaralari ekanligini aniqladi.

Tekshirishlar natijasida leykozga chidamlilik dominantlik xarakterida bo'lishi isbotlandi. Kasal sigirlar bu dominant genlarning retsessiv gomozigot allellarini o'zlarida tashishi aniqlandi.

O.A.Ivanovning tekshirishlarida qizil qoramol zotlarining mingdan ortig'i leykoz bilan kasallanganligi aniqlandi. Sigirlar va buqalar o'rganilganda ularning hammasi o'zaro qarindosh ekanligi va asosan bitta sigirdan tarqalganligi aniqlandi.

Bu kasallikka chidamlilik dominantlik xarakterida bo'lib, uning retsessiv alleli gomozigot holatga o'tganda kasallik yuzaga chiqishi kuzatildi.

Ayrim olimlarning fikricha leykoz ko'pincha seryog' sut beruvchi sigirlar orasida ko'p uchrar ekan.

G.G.Tinyakov tajribalarida har xil zararli o'simta ya'ni sarkolik kasalligida xromosoma tuzilishi 33 foizdan 93 foizgacha buzilishi aniqlangan.

Bundan tashqari piroplazmoz kasalligiga irsiy chidamlilik ham ayrim qoramol zotlarida ancha yuqori bo'lishi kuzatilgan. Ma'lumki, zebu qoramoli bu kasallikka ancha mustahkam bo'lib, ko'pgina madaniy qoramol zotlarida bu kasallikka chidamsizlik yuqori bo'lib, uni juda yomon o'tkazadilar. Madaniy qoramollar bilan zebu orasida olingan duragaylar ham piroplazmoz kasalligiga ancha mustahkam bo'lishi bilan ajralib turadilar.

#### **Qo'ylarda kasalliklarga irsiy chidamlilik**

Qo'ylarda qichima, o'pka adenamatozi, triholstronglidoz va piroplazmidoz (qon-parazitar kasallik)larga irsiy chidamlilik mavjud ekanligi aniqlangan.

Qo'ylarda XVII asrdan boshlab Garbiy Yevropada qichima yoki "skrep!" nomi bilan ataluvchi kasallik mavjud bo'lgan. Bu kasallikda markaziy nerv sistemasining faoliyati buzilib, terida qichima paydo bo'ladi, Harakatni boshqarish buziladi, kuchli qaltirash va hatto ko'r bo'lishi mumkin. Kasallik asosan 2,5-3,5 yoshdagi sovliq va qo'chqorlarda uchraydi. Yosh hayvonlar juda oz kasal bo'lib, 5,5 yoshdan yuqori qo'ylarda ham bu kasallik juda oz bo'ladi va asosan qimmatli naslli qo'ylar kasal bo'lishi aniqlandi.

Tekshirishlar natijasida kasal qo'ylar retsessiv s-genning gomozigot holda bo'lishi, ya'ni ularning genotipi ss-holatda yuzaga chiqadi.

Kasal sovliqlar va qo'chqorlarni o'zaro juftlash natijasida olingan qo'zilarning 93,9 foizida 4,5 yoshgacha kasallanishi aniqlandi.

Sog'lom, ammo bir necha kasal avlod qoldirgan Ss-genotipidagi qo'chqorlar bilan kasallangan gomozigot ss-genotipidagi sovliqlar juftlanganda kasallik 50% qo'ylarda uchraydi, ya'ni xillanish 1:1 nisbatda bo'ladi.



Sog'lom ammo geterozigot Ss x Ss killardagi qo'ylar o'zaro juftlanganda 16,6% avlodlar kasal bo'lganligi kuzatildi.

Demak, kasal qo'ylarni podadan puchak qilish yordamida bu kasallikdan zotlarni tozalash mumkin. Qo'ylarda o'pka adenomatozi kasalliligiga irsiy chidamlilik borligi ham aniqlandi. Bu kasallik asosan Islandiyaga keltirilgan qorako'l qo'ylaridan island qo'ylariga o'tqanligi ma'lum bo'ldi. Adenamotozda qo'ylarning halok bo'lishi 50% yetishi kuzatildi. Ammo ba'zi suruvdagi qo'ylar bu kasallikka ancha mustahkam ekanligi aniqlandi. Har xil naslli erkak qo'chqorlarning avlodlari bu kasallikka mustahkamligi bo'yicha farq qilishi isbotlandi.

Masalan, bir qo'chqorning 32 qo'zisidan 93,9% halok bo'lganligi, ikkinchi qo'chqorning 37 qo'zisidan, 40,9% va uchinchi qo'chqorning 20 qo'zisidan faqat 10% halok bo'lganligi aniqlandi.

Adenamatoz kasalligiga qarshi kurashish uchun Islandiyada sog'lom sovliqlarning qo'zisi naslga qoldirilib, kasal oilalardan kelib chiqqan barcha qo'chqorlar go'shtga so'yildi. Natijada 1936 yilda adenamatozdan 56,5% qo'ylar halok bo'lgan bo'lsa, 1940 yilga kelib halok bo'lgan qo'ylarning soni 6% ga kamaydi.

Tekshirishlarda turli zotdagi qo'ylarning invazion kasalliklarga chidamlilik xususiyati ham aniqlangan. Masalan, romni-marsh zotli qo'ylar trixostrongilidoz (gelmintlar-gijjalar qo'zg'atadigan) kasalliklarga chidamlidir, boshqa zotlarga mansub qo'ylarda ushbu gelmintozlar uchrab turadi. Jumladan, qo'zilarda oshqozon ichak gelmentlarini parazitlik qilishi aniqlangan.

Bu tanlash boshqa zot qo'ylarining ham trixostrongilidozga mustahkamligini oshirish mumkinligini ko'rsatadi. Albatta bu kasallikka qarshi kurashda dorilardan ham foydalanish zarur.

Ozorbayjonda D.A.Mirzabekov tomonidan o'tkazilgan tajribalarda har xil zotli qo'ylarning piroplazmidoz (qon-parazitar kasallik)larga kasalligiga mustahkamligi har xil ekanligi aniqlandi. Mahalliy balbas va mazax zotli qo'ylar piroplazmidoz (qon-parazitar kasallik)larga

chidamsiz bo'lishi va bozax hamda mayin junli qo'ylar esa mustahkam bo'lishi isbotlandi.

Ozorbayjon tog' merinos qo'ylarida bu kasallik qariyb uchramasligi kuzatildi. Buning sababi mayin junli qo'ylarni yaratishda tabiiy tanlashning uzoq ta'sir ko'rsatishidandir.

Ozorbayjonda dag'al junli qo'ylar yoz davrida tog' yaylovlarida boqilib, bu yaylovlarda kanalar bo'lmaydi. Bahorda bu qo'ylar yana tog' bag'ridagi yalovlarga haydaladi. Bu paytda ham kanalar uchramaydi. Shuning uchun bu qo'ylar piroplazmidoz (qon-parazitar kasallik)larga chidamsiz bo'lganlar. Mayin junli qo'ylar asosan past tekisliklardagi yaylovlarda boqilganligi tufayli, ularda kanalar chaqishiga chidamlilik paydo bo'lgan.

1940 yillarda Yaroslav viloyatida romanov zotli qo'ylarning naslli suruvlarida ko'pgina qo'zilar o'pka shamollashi bronxoplevropnevmoniya kasalligidan nobud bo'ldilar. Bu kasallik qo'zilarning 30-60 kunligida yuz berdi. Katta yoshli qo'ylarda bu kasallik xronik shaklda o'tib, kasal qo'zilarni davolash yaxshi natija beradi.

Keyingi tekshirishlar romanov qo'ylarida bu kasallik shu viloyatga keltirilgan qorako'l qo'ylaridan o'tganligini ko'rsatdi. Qorako'l qo'ylari qurg'oq, sahro, cho'l hududlarida yashaganligi tufayli bu qo'ylar o'pka shamollashiga chidamli bo'lib, romanov qo'ylari esa chidamsiz bo'lishi aniqlandi.

Shu bilan birgalikda romanov qo'ylari bo'ynida oq dog'ning, ya'ni "galstukning" bo'lishi bilan kasallikga chidamlilik orasida bog'lanish borligi topildi. Ya'ni bo'yindagi "galstugi" katta bo'lgan qo'ylar "galstugi" kichik bo'lgan qo'ylarga nisbatan o'pka shamollashiga mustahkam bo'lishi isbotlandi. Demak, "galstuk" bo'yicha seleksiya olib borish o'pka shamollashiga chidamlilikning oshishiga olib keladi.

#### **Cho'chqalarda kasalliklarga irsiy chidamlilik**

Cho'chqachilikda kasalliklarga irsiy mustahkam bo'lgan ko'pgina liniyalar yaratilgan. Buning sababi cho'chqalarning tez ko'payishi, ya'ni ko'p bola berishidir.

Xususan, cho'chqalarning berkshir zotida brutsellyozga karshi mustahkam liniyalar yaratildi.

Buning uchun Kameron quyidagi tanlash usulini qo'lladi. Kasallangan podalardan cho'chqa bolalarini 2 oyligida onasidan ajratib brutsellyoz bo'yicha aglyutinatsiya reaksiyasi yordamida tekshirilib, brutsellyozga mustahkam cho'chqa bolalarini alohida joyga va qaytadan tekshirib brutsellyozga ijobiy reaksiya berganlarini darhol podadan chiqarib, qochirish yoshiga yetgandan so'ng sog'lom urg'ochi cho'chqalarni, sog'lom erkak cho'chqalar bilan qochirildi. So'ngra bolalari brutsellyozga ijobiy reaksiya bergan barcha urg'ochi cho'chqalar puchak qilindi. Brutsellyoz bilan kasallangan barcha cho'chqalar yo'q qilindi.

Brutsellyozga qarshi bunday kurashish usuli AQShda Kaliforniya shtatida yaxshi natija berdi.

Fortner roja kasalligiga chidamli cho'chqalarni yaratish bo'yicha ish olib bordi. Bunday kasallikka chidamli cho'chqalardan nasl qoldirish keng qo'llanildi.

Cho'chqalarning roja kasalligiga mustahkamligini tekshirish uchun cho'chqa bolalari terisini ozgina tirnab yaraladilar. Tekshirish natijasida har xil ona cho'chqalardan tug'ilgan cho'chqalar roja bilan har xil darajada kasallanishi kuzatildi.

Rojaga qarshi mustahkam cho'chqa liniyalari yaratish mumkin. Latviya olimlari tomonidan bu isbotlandi. Cho'chqa bolalarini rojaga qarshi vaksina bilan emlanganda har xil oilalarda har xil darajada immunitet hosil bo'lishi aniqlandi.

#### **Tovuqlarda kasalliklarga irsiy chidamlilik**

Tovuqlarda oq ich ketish yoki pulloroz, tif va leykoz kasalliklariga chidamli liniyalar yaratish AQShda Xatt va uning xodimlari tomonidan amalga oshirildi.

Oq leggorn zotli tovuqlarning pullorozga chidamli liniyasi, dastlab Roberts va Kardlar tomonidan tanlash yordamida yaratilgan. Bu liniyalarni yaratish uchun sog'lom jo'jalarga pulloproz



kasalligining qo'zg'atuvchilari qo'shilgan oziqa berilib borildi yoki sog'lom jo'jalarni kasal jo'jalar bilan birgalikda saqlab tabiiy zararlantirildi. Nasl uchun kasallikka juda chidamli bo'lgan oilalardan avlodlar qoldirildi. To'rt yil davomida shunday usulda tanlash olib borilganidan so'ng seleksiya guruhida jo'jalarning hayotchanligi 70% yetib, sinov guruhidagi jo'jalarning hayotchanligi atigi 28% tashkil qildi.

Xatt va Koullar leggorn tovuqlarining pulloroz kasalligiga chidamlilik xususiyati bo'yicha 23 yil davomida tadqiqot ishlari olib bordilar. Ular kasallik ro'y bergan oilalardagi barcha tovuqlarni puchak qilib bordilar.

Natijada o'n to'rt yillik seleksion ishdan so'ng pulloroz kasalligi umuman ro'y bermaganligi aniqlandi. Shunday qilib seleksiya yordamida pullorozga chidamli liniyalar yaratilgan. Shu kasallikka chidamli bo'lgan tovuqlar bilan chidamsiz tovuqlar o'zaro chatishtirilganda chidamlilik dominantlik qilishi aniqlandi.

Xatt oq leggorn zotli tovuqlarda leykoz kasalligiga chidamli liniyalar yaratdi. Buning uchun tajribadagi tovuqlarni kasallanishi uchun qulay sharoiti bo'lgan xo'jaliklarda saqladi. Leykoz bo'yicha seleksiya ikki yo'nalishda olib borildi. R va S liniya tovuqlari orasida leykozga chidamligi bo'yicha va A liniya tovuqlari orasida leykozga chidamsizligi bo'yicha tanlash olib borildi. Shu bilan bir vaqtda mahsuldorlik ko'rsatkichlari, ya'ni tuxum tug'ish soni, tuxumning og'irligi bo'yicha ham seleksiya olib borildi. Kam mahsuldor avlod qoldirgan barcha xo'rozlar va tovuqlar puchak qilindi.

Ucha liniya tovuqlari ham birgalikda saqlandi. Natijada leykozga mustahkam va yuqori mahsuldorli liniyalar yaratildi. Tajribaning boshida leykozdan tovuqlarning nobud bo'lishi 15% tashkil qilgan bo'lsa, 15-20 yillik seleksion ishdan so'ng 2-3% tashkil qildi. Leykozga chidamsizligi bo'yicha seleksiya olib borilmagan A liniyasida tovuqlarning halok bo'lishi 40-60% ga yetdi.

Shunday qilib, qishloq xo'jalik hayvonlarining kasalliklarga irsiy chidamliligi bo'yicha seleksiya olib borish genetiklar va seleksionerlar

oldida turgan muhim vazifalardan biridir. Chorvachilikning sanoat asosida tashkil etilishi, ya'ni yirik chorvachilik komplekslari va parrandachilik fabrikalarining qurilishi bilan bu muammo yanada muhim ahamiyatga ega bo'ldi.

**XV BOB**  
**IMMUNOGENETIKA VA OQSILLAR BO'YICHA IRSIY**  
**POLIMORFIZM**

**Immunogenetika tarixi va uni o'rganish usullari**

Immunogenetika genetika fanining eng yosh bo'limlaridan bo'lib 1947 yilda Amerika olimi Irvin tomonidan taklif qilinib, immunologik va genetik tekshirish usullarini o'zida birlashtiradi.

**Immunologiya** - organizmlarning mikroblar va begona oqsil tanachalarini o'ziga yuqtirmasligi to'g'risidagi fandır. Qonga kiritilgan va qonda, limfada, to'qimalarda antitelolar hosil qiluvchi begona oqsil tanachalarga (mikroblar, eritrositlar, sut) antigenlar deyiladi. Antigenlar eritrositlar yuzasida joylashib antitelolar bilan yopishadi yoki agglutinatsiya reaksiyasini hosil qiladilar. Qon zardobidagi antitelolar maxsus himoya funksiyasini bajaradi. Qon tarkibiga antigenlar tushganda bu antitelolar organizmni ulardan himoya qiladilar. Antigenlarga qon faktorlari yoki qon guruhlari ham deyiladi.

**Kishilarda va hayvonlarda qon guruhlarning naslga berilishi va antigenlar to'g'risida tushuncha**

Immunogenetika tarixi 1900 yilda Landshteyner va 1907 yilda Yanskiy tomonidan odamlarda to'rtta qon guruhini – I, II, III, IV guruhini aniqlashdan boshlangan. Bu guruhlarni O; A; B va AB guruhlari deb ham yuritiladi. Qon guruhlari shu tartibda 1928 yilda halqaro tibbiyot kongressida tasdiqlangan. Odamlarda qon guruhlarning naslga berilishini dastlab 1910 yilda Dunger va Girshfeld aniqladi, keyinchalik 1924 yilda Bernshteyn buni uzil-kesil tasdiqladi.

Bu qon guruhlari uchta allel genlarning (O, A va B) o'zaro ta'siri natijasida hosil bo'lishi aniqlandi. A geni O geni ustidan dominantlik qilishi, B geni ham O geni ustidan dominantlik qilishi, A va B genlari o'zaro qo'shilib AB qon guruhini hosil qilishi aniqlandi. Qon



guruhlarining bunday holatda naslga berilishiga kodominantlik deb nom berildi.

Odamlarda qon guruhlarining naslga berilishini yuqoridagi tizimda ko'rsatish mumkin. Bu tizimda ko'rinib turibdiki uch juft allel genlarning o'zaro birikishi natijasida odamlarda 6 xil genotipdagi va 4 xil fenotipdagi qon guruhlari kelib chiqishi mumkin. Chunki AA, AO va BB, BO genotiplarini fenotip bo'yicha ajratib bo'lmaydi.

Birinchi yoki nol guruhi retsessiv genlardan (O) tashkil topadi. Shuning uchun O guruh qoni bo'lgan ota-onalarning bolalari ham faqat shu guruh qoniga ega bo'ladi. AB qon guruhi bo'lgan ota va onalar geterozigot organizmlardir, ya'ni ular A va B genlari bo'lgan gametalarni teng miqdorda ishlab chiqarishlari mumkin. Shuning uchun AB guruh qoniga ega bo'lgan kishilar bilan O guruh qoni bo'lgan kishilar o'rtasidagi natija teng nisbatda A va B guruh qoniga ega bo'lgan bolalar tug'ilishi mumkin va ular geterozigot holatda (OA va BO) bo'ladilar.

Bunday ma'lumotlarga ko'ra (1950) 1219 ta shunday nikohlar natijasida tug'ilgan 607 ta bolada A guruhi va 612 bolada B qon guruhi naslga berilganligi aniqlandi.

Agar ota va onalarda A guruh qoni bo'lsa ularning bolalarida A va O guruh qoni bo'lishi mumkin. Chunki A guruh gomozigot (AA) va geterozigot (AO) holatda bo'lishi mumkin. Ammo A qon guruhli ota va onalardan B va AB qon guruhiga ega bo'lgan bolalar tug'ilmaydi.

Agar ota va onada B qon guruhi bo'lsa, ularning bolalari B va O guruh qoniga ega bo'lishlari mumkin. Ammo bu ota - onalardan AB va A qon guruhi bo'lgan bolalar tug'ilmaydi. Agar ota va onada AB qon guruhi bo'lsa ularning bolalariga A, B va AB qon guruhlari uchrashi mumkin.

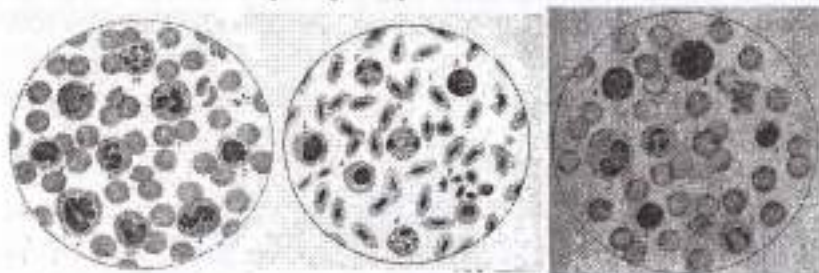
Bunday oilalarda O guruh qoni bo'lgan bolalar tug'ilmaydi. Keyinchalik kishilarda yangi qon guruhlari - M va N guruhi ham bo'lishi aniqlandi. Bu guruhlar ikki allel gen bilan boshqarilib ularning o'zaro birikishi natijasida MN guruhi kodominantlik xilida hosil bo'ladi. Shuning uchun ota va onalar MN guruhiga ega bo'lsalar

ularning bolalarida 25% MM, 50% MN va 25% NN qon guruhi uchrashi mumkin, gomozigot holdagi MM qon guruhi bo'lgan ota va onalardan faqat shu qon guruhi bo'lgan bolalar tug'iladi. NN qon guruhi bo'lgan ota va onalarning bolalari ham shu qon guruhiga ega bo'ladilar. Kishilarda qon guruhlarining naslga berilishi Mendel qonuniyatlariga bo'y sunadi.

Kishilarda qon guruhlarini o'rganish bilan birgalikda hayvonlarda ham qon omillarini o'rganish boshlanib ketdi:

Qishloq xo'jalik hayvonlarida immunogenetikaning rivojlanishi Morgenrot va Erlixlarning 1900 yilda echkilar qonidagi farqni aniqlashdan boshlandi.

Keyinchalik almashlab qon quyish yordamida hayvonlar qonidagi eritrotsitlarda har xil antigen ommillar borligi va qon zardobida esa bir muncha antitelalar mavjudligi aniqlandi.



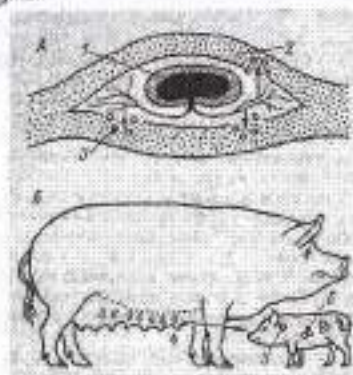
84 - rasm. Qishloq xo'jalik hayvonlarning qon tuzilishining ko'rinishi (qoramol, kurka va ot qoni tuzilishi)

Lekin odamlardan farqli ravishda hayvonlarda tabiiy antitelalar juda oz miqdorda bo'lib, agglutinatsiya hosil qilmasligi aniqlandi. Keyingi yillarda Ferguson (1941-1942) va Stormont (1943-1951) tomonidan har xil eritrositlardagi antigenlarga nisbatan hosil bo'ladigan antitelalar olishga muvaffaq bo'lindi.

Shundan beri qishloq xo'jalik hayvonlari immunogenetikasida immun antitelalardan foydalaniladi. Mana shu metodikadan foydalanib hayvonlar eritrotsitlarida juda ko'p antigen omillar borligi

aniqlangan. Masalan, qoramollarda (100 dan ortiq, cho'chqalarda 83 ga yaqin, otlarda 40 ta, quyonlarda 12 ta, tovuqlarda 47 ga yaqin va qo'ylarda 41 antigen ommilari borligi aniqlangan). Keyinchalik bu qon ommillarining qat'iy holda bolalarga naslga berilishi aniqlandi.

Ko'pgina qon guruhlari o'rtacha naslga berilishi kuzatilgan. Keyinchalik ba'zi qon guruhlari bir-biridan mustaqil holda va ba'zilari esa ko'p allelizm xilida naslga berilishi kuzatildi. Mana shu asosida qon guruhlari tizimlarga ajratildi. Hozirgi vaqtda qoramollarda qon guruhlarning 12 tizimi, tovuqlarda 4, cho'chqalarda 17, otlarda 9, qo'ylarda 16, quyonlarda 12, itlarda 7 va odamlarda esa 14 tizimi mavjudligi aniqlangan.



85 - rasm. Chuchqalarda rezus omil

Bir tizimga kiruvchi qon guruhlarni boshqaruvchi genlar allel genlar bo'lib xromosomalarning ma'lum qismlarida ya'ni lokuslarida ro'y bergan o'zgarishlar natijasida kelib chiqadi. Shunday qilib bir s tizimga kiruvchi qon guruhlarni allellar seriyasi deb tushunish mumkin.

Geterozigot hayvonlarda bir tizimning ikki alleli mavjud bo'lib, ulardan biri ota va ikkinchisi ona hayvondan o'tgan bo'ladi.

Keyingi tekshirishlarda qoramollarda ba'zi qon guruhlari boshqa guruhlari bilan ma'lum kombinatsiyalarda qo'shilib naslga berilishi aniqlandi.



Bunday kombinatsiyalar juda ko'pligi va qoramollarda 300 dan oshiq bo'lishi topildi. Bunday birgalikda qo'shib naslga beriladigan qon guruhlarning birikmalari fenoguruhlar deb ataladi.

Har bir tizim har xil sondagi antigenlarni o'z ichiga olib ular lotin alfavitining bosh harflari bilan belgilanadi ( A, B, S va boshqalar). Agar hamma harflar qon guruhlari belgilash uchun ishlatilgan bo'lsa qolgan guruhlarni harflarga shtrix qo'yish bilan belgilanadi (A<sup>1</sup>, B<sup>1</sup>, S<sup>1</sup>).

Qishloq xo'jalik hayvonlarida qon omillarining o'zaro birikish imkoniyati juda katta bo'lib, yer yuzidagi hayvonlar sonidan ancha ko'pdir. Faqatgina bir tuxumdan hosil bo'lgan yoki monozigota egizaklarda qon omillari o'xshash bo'lishi mumkin.

Odamlarda va hayvonlarda ma'lum qon guruhlari umr bo'yi o'zgarmasdan saqlanadi. Tashqi muhit omillari ta'sirida, yoshning ortishi, fiziologik jarayonlarning o'zgarishi bilan qon guruhlari o'zgarmaydi.

Immunogenetika yutuqlari tibbiyot, veterinariya va chorvachilikda keng qo'llanilmoqda.

### **Immunogenetikaning amaliy ahamiyati**

Kishilarda ko'p qon yo'qotishda yoki ayrim kasalliklarda qon quyish usuli organizmni tirik saqlab qolish uchun juda katta ahamiyatga ega. Qon quyish usuli qon guruhlari aniqlashda ancha ilgari tibbiyotda qo'llanilgan.

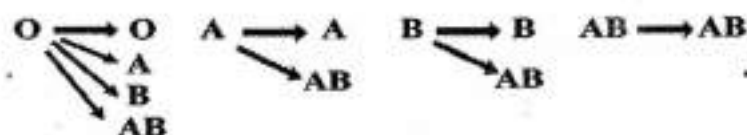
Ammo ko'pincha qon quyilgan yarador va bemor kishilar halok bo'lganlar. Ularning halok bo'lishiga yuborilgan qondagi eritrositlarning bemor qoni plazmasi bilan yopishib quyuvlashishi yoki agglutinatsiya reaksiyasi ro'y berishi sabab bo'lgan. Ya'ni bunda tomirlarning quyuq qon bilan tiqilishi natijasida organizm halok bo'lgan.

Keyingi tekshirishlar natijasida agglutinatsiya reaksiyasi qon beruvchi donorning va qon qabul qiluvchi retsipiyentning qon guruhlari o'zaro biologik kelishmaganda ro'y beradi.

Qon guruhlari o'zaro moslashmasa yoki kelishmasa yuborilayotgan qondagi eritrositlarning antigenlariga bemor qoni zardobida antitelolar hosil bo'ladi.

Qon guruhlarning biologik kelishmasligi kishilarda juda yaxshi o'rganilgan. O qon guruhi bo'lgan kishilarning qon zardobida AB guruhlarining antigenlariga qarshi A, B antitelolarning bo'lishi, A guruh qonida B guruh antigenlarga qarshi, B guruh qonida A guruh antigenlariga qarshi antitelolar mavjudligi aniqlandi.

AB qon guruhidagi kishilarda boshqa qon guruhlarga nisbatdan antitelolar uchramasligi kuzatildi. Shunday qilib O qon guruhi bo'lgan kishilar universal donor va AB qon guruhiga kiruvchi kishilar universal retsepiyent bo'lishi aniqlandi.



#### 86 - rasm. Odamlarga qon quyish tizimi

A qon guruhidagi kishilarga faqat A va O qon guruhidagi kishilardan va B qon guruhidagi kishilarga faqat B va O guruh qoni bo'lgan kishilardan quyish mumkinligi isbotlandi.

Odamlarda qon guruhini aniqlash uchun predmet shisha yuzasiga OA va B guruh qon zardobidan bir tomchidan alohida holda tomiziladi va ularning yuzasiga tekshirayotgan qondagi bir tomchidan tomiziladi. Agar hech qaysi qon guruhida uvish ya'ni aglyutinatsiya ro'y bermasa tekshirilayotgan qon O guruhdan bo'ladi. Agar hamma qon guruhlarida agglyutinatsiya yuz bersa tekshirilayotgan qon AB guruhiga kiradi. Agar O va B qon guruhida yopishish yuz bersa sinalayotgan qon A guruhidan, O va A guruhida yopishish yuz bersa B guruh qoni bo'ladi.

Qishloq xo'jalik hayvonlarida qon guruhlari to'liq o'rganilmagani tufayli ularga qon quyish uchun har bir holda qonda agglyutinatsiya jarayoni, quyilishi zarur bo'lgan qon yordamida tekshirib ko'riladi.

### **Ona va bolaning genetik kelishmasligini aniqlash**

1940 yilda Landshteyner va Vinerlar tomonidan maymunlarning eritrositlarini quyonlarga va dengiz cho'chqalariga yuborish usuli bilan tayyorlangan qon zardobi yordamida bir qancha odamlarning qonini sinab ko'rish natijasida bola va ona orasida kelishmovchilikni ta'minlovchi rezus omil (Rh) topildi. Rezus omil yoki rezus antigen ikki xil bo'ladi: 85 % kishilarda Rezus - ijobiy yoki musbat (Rh+) va 15 % kishilarda rezus salbiy - yoki manfiy (Rh-) omil bo'lishi aniqlandi.

Keyingi genetik tekshirishlar rezus-musbat omilning (D)-geni rezus - manfiy omil (d)-geni ustidan dominantlik qilishini ko'rsatdi.

Rezus - manfiy (dd) bilan rezus - musbat erkak (DD) turmush qurganda paydo bo'lgan homila rezus musbat (Dd) omilga ega bo'ladi.

Homilaning qizil qon tanachalari bachadon orqali ona organizmiga o'tib maxsus antitelolarni hosil qiladi. Bu antitelolar miqdori ancha ko'paygandan so'ng (ayniqsa ikkinchi, uchinchi va keyingi homiladorliklarda) embrionga o'tib, homilaning eritrositlarini yemira boshlaydi.

Bu hollarda juda og'ir kasallikni - eritroblastozni (eritrositlarning o'zaro yopishishi) keltirib chiqaradi va ko'pincha yangi tug'ilgan chaqaloq halok bo'ladi.

Agar ota rezus omil bo'yicha geterozigot bo'lsa (Dd) tug'ilayotgan bolalarning yarimi kasal va yarimi sog'lom bo'lishi mumkin. Ona rezus - musbat (DD) va ota - rezus - manfiy (dd) omilga ega bo'lsa bolalar rezus-musbat (Dd) omilga ega bo'lib, sog'lom bo'ladilar. Chunki ona va bolalarning rezus omillari o'xshash, ya'ni rezus musbat bo'ladi. Ko'pgina hollarda rezus - kelishmovchilik asosida kasal bolalar tug'ilishi va ularning terisi hamda shilliq pardalarida sarg'ish rang hosil bo'ladi yoki gemolitik sariq kasallik kelib chiqadi. Bu bolalar o'z vaqtida davolanmasalar sariqlik kundan-kunga kuchayadi, taloq va jigar kattarib boradi.

Bolada harorat oshib, organizmning zaharlanishi kuchayadi va organizm halok bo'ladi. Kasal bolalarni qon quyish usuli yordamida



saqlab qolish mumkin. Bunday qon quyish zarurligini oldindan ona qonini tekshirish yordamida bilish mumkin.

Xuddi shunday kasallik yangi tug'ilayotgan qulunlar va cho'chqa bolalarida ham bo'lishi aniqlangan. Odamlardan farqli ravishda onadagi antitelolar o'vuz sutida to'planadilar va bola tug'ilgandan keyin onasini emishi natijasida antitelo qulun organizmiga o'tib eritrositlarni yemiraboshlaydilar va gemolitik sariq kasallik kelib chiqadi. Ko'rinishidan sog'lom tug'ilgan qulunlar, toychalar 3-4 kun ichida halok bo'ladilar. Agar yangi tug'ilgan toycha qoni 24-36 soat davomida qon quyish yordamida almashinsa va u boshqa biyaga emizishga o'tkazilsa uni sog'lom olib qolish mumkin. Mashhur Amerika genetigi F.Xatt fikricha kasal bo'lib tug'ulayotgan qulunning onasi retsessiv gomozigot (aa) antigenlarga, ularning otalari esa dominant antigenlarga (AA) ega bo'lsalar ulardan tug'ilgan qulunlari, dominant geterozigot (Aa) organizim bo'ladi.

Agar ayg'ir geterozigot (Aa) bo'lsa tug'ilayotgan qulunlarning, toychalarning yarimi geterozigot genotipga ega bo'ladilar (aA) va ular gemolitik kasallikka uchraydilar va yarmisi ya'ni gomozigot retsessiv (aa) bo'lganlari sog'lom bo'ladilar.

Yangi tug'ilayotgan cho'chqa bolalarida gemolitik kasallik onasini emishidan 6 soat o'tgandan so'ng boshlanib ular ham 3-4 kunligida halok bo'ladilar. Bunda ham kasallik ona sutidagi antitelalar ta'siridan kelib chiqadi.

Immunologik kelishmovchilik hayvonlarda o'z vaqtida otalanmaslik va embrion halok bo'lishiga ham ta'sir ko'rsatishi aniqlangan. Ba'zi erkak hayvonlarning urug'ida antigenlar bo'lishi va ularga nisbatan urg'ochi hayvonlar organizmida antitelalar yetilishi natijasida otalanish yetarli bo'lmasligi va embrionlarning halok bo'lishi bolgar olimi Bratanov tomonidan (1969) aniqlangan. Xuddi shu muammo bo'yicha qiziqarli ma'lumotlar rus olimlari (Serdyuk, Pavlichenko, 1969), (Chernushenko, 1970) tomonidan ham olingan.

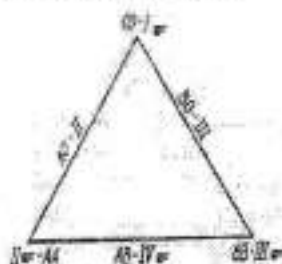
### **Qon guruhlari yordamida bolalarning ota va onalarini aniqlash**

Qon guruhlari yordamida tug'ilyotgan bolalarning haqiqiy ota va onalarini aniqlash ba'zi oilaviy janjallarni hal qilishda va tug'ish uylarida bolalarning almashib ketganligi to'g'risida gumon qilinganda amalga oshiriladi. Bunda bola va gumon qilinayotgan ota yoki onaning qon guruhlari aniqlanib, bolaning haqiqiy ota yoki onasi topiladi.

Qishloq xo'jalik hayvonlarning haqiqiy otasini aniqlash chorvachilikda muhim ahamiyatga ega. Hayvonlar qon guruhi bo'yicha individuallikning bo'lishi ularning har biri uchun immunogenetik "pasport" berish mumkinligini, ya'ni ularning haqiqiy ota va onasi kimligini aniqlashga imkon beradi. Bu narsa eksport va import qilinayotgan hayvonlarni, kelib chiqishi noma'lum bo'lgan hayvonlarni tekshirishga imkoniyat yaratadi.

Bu usul hayvonlarni takror qochirishlarda olingan bolaning qaysi otadan paydo bo'lganligini aniqlashda yordam beradi.

Rendel 72 sigirni birinchi buqa bilan qochirgandan keyin 1-13 kun o'rtasida ikkinchi buqa bilan qochirib olingan buzoqlarning 18,1% birinchi buqadan paydo bo'lganini aniqladi. P.F.Sorokovoy tomonidan ba'zi xo'jaliklarda hayvonlarning kelib chiqishida 25% gacha ma'lumotlar noto'g'ri yuritilgani aniqlangan.



**87 - rasm. Odamlarda qon guruhlarning naslga berilisi tizimi**

Masalan: buzoqlardan GU qon sistemasida gomozigot holida UU omil borligi aniqlangan. Uning onasi tekshirilmagan. Ota sifatida qabul qilinayotgan buqaning G-U qon sistemasiga GG qon omilii

borligi ma'lum. Bu buqa buzoqning otasi bo'lishi mumkin emas. Chunki undan bolaga G omil berilishi lozim edi. Qon guruhlarini aniqlash reagentlar yordamida olib boriladi. Shunday qilib, cho'chqalar, qo'ylar, tovuqlarda ham bolaning qaysi ota va onadan olinganini bilish mumkin.

Bu usul ayniqsa qoramolchilikda naslli buqalarning kelib chiqishini aniqlash uchun Yevropadagi ko'pgina mamlakatlarda, AQSh, Yaponiya, Boltiq bo'yi Respublikalarida, Rossiyaning ko'pgina viloyatlarida, shuningdek Qirg'izistonda ko'p qo'llanilmoqda. Bizning Respublikamizda bu usul endigina qo'llanilmoqda. O'zbekiston chorvachilik ilmiy-tekshirish institutida bunday tadqiqotlar olib borilmoqda.

Qon guruhleri yordamida hayvonlarning haqiqiy otasini aniqlash naslli erkak hayvonlarni bolalari sifatiga qarab baholashda yangi progressiv usulni yaratishga olib keldi. Bu usul ayniqsa tez ko'payuvchi chorvachilikda xususan cho'chqachilikda keng qo'llanilmoqda. Bunda bir guruh urg'ochi cho'chqalarni tekshirilayotgan bir necha cho'chqalarning aralash urug'i bilan qochiriladi. So'ngra tug'ilgan cho'chqa bolalarining otalari qon guruhi yordamida aniqlanib, bir xil sharoitda tarbiyalanadi va ularning o'sishi, rivojlanishi, go'sht mahsuloti, oziqaning sarf qilishiga qarab olinayotgan erkak cho'chqalarga baho beriladi va eng yaxshi baholangan erkak cho'chqalar naslli erkak cho'chqalar sifatida qo'llaniladi.

Qon guruhlarini bilish yordamida ayrim hayvon zotlarining kelib chiqishi va boshqa zotlar bilan qarindoshlik darajasini ham aniqlash mumkin.

Neyman-Serensen tomonidan qizil daniya sigirlaridagi B tizimida qon guruhleri djersey sigirlarining shu tizimida qon guruhidan katta farq qilishi, qizil daniya va qora ola zot sigirlarida B tizimdagi ko'p allelar esa o'xshash ekanligi aniqlandi.



V.N.Tixonov tomonidan 7 cho'chqa zotining antigen shakli aniqlanib ular bir-biridan farq qilishi kuzatildi. Qon guruhlarini aniqlash hayvonlarning egizakligini bilishga ham yordam beradi.

Bir tuxumdan hosil bo'lgan egizaklarda qon guruhlari bir xil bo'ladi. Lekin ulardan eritrositlar antigenlari mozaykasi ham yuz berishi kuzatildi. Ikki tuxumdan hosil bo'lgan egizaklarda ham eritrositlar antigenlarning bir-biriga o'xshashligi kuzatilgan. Buning sababi embrional taraqqiyotda egizaklar o'rtasida anastimos ya'ni qon almashish bo'lishidir.

Keyingi taraqqiyotda bu egizaklar ham o'zining eritrositlarini va yana tengdoshining eritrositlarini hosil qilishi mumkin. Xususan, buqacha bilan egiz tug'ilgan urg'ochi buzoqning eritrositlarini o'rganish, urg'ochi buzoqning pushtdorligini aniqlash mumkin. Agar urg'ochi buzoq bilan erkak buzoqning eritrositlari o'xshash bo'lsa, urg'ochi buzoq naslsiz bo'ladi. Bunday buzoqlar frimantinlar deb atalib, ular voyaga yetganda naslsiz bo'lganligi uchun bo'rdoqiga boqilib go'shtga topshiriladi. Ko'pgina statistik tekshirishlar natijasida har xil jinsli egizaklarda tug'ilgan urg'ochi buzoqlarning 80% naslsiz va faqat 20% naslli bo'lishi aniqlangan.

Egizaklik darajasini aniqlash genetik tajribalar o'tkazish uchun muhim ahamiyatga ega.

### **Qon guruhlari va oqsil polimorfizmi bilan mahsuldorlik va xo'jalik belgilari o'rtasidagi bog'lanishlar**

Hayvonlarda qon guruhlarini boshqaruvchi genlar bilan xo'jalikka yaroqli belgilar orasidagi bog'lanishni o'rganish muhim ahamiyatga ega.

Qon guruhlari bilan qishloq xo'jalik hayvonlarining mahsuldorligi, hayotchanligi va boshqa xo'jalikka yaroqli belgilari orasidagi bog'lanish uch xil yo'l bilan amalda oshishi mumkin:

- a) genlarning pleyotrop ta'siri bilan
- b) xromosomalarda genlarning birikib naslga berilishi asosida
- v) genlarning geterozigotligi yoki geterozis foydasi asosida

Genlarning pleyotrop ta'sirida alohida gen faqatgina ayrim qon guruhiga ta'sir qilib qolmasdan balki mahsuldorligi, hayotchanligiga ham ta'sir qilishi mumkin. Bunda bir belgi bo'yicha tanlash ikkinchi belgining ham o'zgarishiga ta'sir qiladi.

Xromosomalarda joylashgan genlarning birikib naslga berilishida bitta xromosomada joylashgan ikkita genning biri qon guruhini belgilashi ikkinchisi mahsuldorlikka ta'sir qilishi mumkin. Bu ikki gen birgalikda naslga beriladi.

Genlarning geterozigotligi ta'sirida geterozis hosil bo'lib u organizmning bir qancha belgilarida ro'yobga chiqishi mumkin. AQSh olimlari 804195 ta golshtinofriz zotli sigirlarni o'rganib B qon sistemasidagi BO, U2 D<sup>1</sup> allelga ega bo'lgan sigirlar shu allel genlar bo'lmagan sigirlarga qaraganda o'rtacha 305 kg ko'p sut berilishini aniqladilar.

Qizil-ola, shvis zot sigirlarida yuqoridagi allelga ega bo'lgan sigirlar, bu alleli bo'lmagan sigirlarga nisbatan 0,19 % yuqori yog'li sut berishlari kuzatildi.

Djersey zotli sigirlarda B tizimning ikkita boshqa alleli bilan sutning yog'liligi orasida ijobiy bog'lanish topildi.

Ko'pgina g'arb olimlarining tekshirishlarida M tizimi bo'lgan sigirlarda sut mahsuloti ancha past bo'lishi aniqlandi. Rus olimi P.F.Sorokovoy ma'lumotlariga ko'ra M tizimidagi M allelga ega bo'lgan holmogor zotli sigirlar shu alleli bo'lmagan tengqurlariga nisbatan o'rtacha 300 kg ko'p sut berdilar.

G -U tizimi bo'yicha gomozigot (GG) sigirlar geterozigot (GU) sigirlarga nisbatan yog'li sut berishi aniqlandi. Shu tizimning U - alleli buzoqlarning tez o'sishi bilan ijobiy bog'lanishda bo'lishi kuzatildi.

Tovuqlarda N antigeni bilan tuxum mahsuloti orasida ijobiy bog'lanish borligi aniqlandi. Shunday antigeni bo'lgan tovuqlar tengqurlariga nisbatan 8,5 % ko'p tuxum berdilar. R<sub>1</sub> antigeni bo'lgan tovuqlarda leykoz kasali bilan kasallanish ko'p bo'lishi kuzatildi.

Amerika olimlarining bir qancha tajribalarida B tizim bo'yicha gomo va geterozigot tovuqlarning mahsuloti o'rganildi. Geterozigot

tovuqlarda otalangan tuxumlardan jo'ja ochirish 74 % ni va gomezigot tovuqlarda 57,4% ni tashkil qildi. Geterozigot jo'jalar tez o'sishi va voyaga yetganda ko'p tuxum tug'ishi aniqlandi. Ammo, hozirgacha olingan ma'lumotlar immunogenetik ko'rsatkichlarning seleksiyada berayotgan foydasi hali ancha yuqori emasligini ko'rsatmoqda. Hayvonlarda qon guruhlarini boshqaruvchi genlar bilan xo'jalikka yaroqli belgilar orasidagi bog'lanishni o'rganish muhim ahamiyatga ega.

### **Oqsil va fermentlar polimorfizmining genetik asosi va ko'p allelizm**

Oxirgi yillarda immunologik usullar yordamida qishloq xo'jalik hayvonlarida boshqa oqsillar bo'yicha irsiy polimorfizm o'rganilmoqda. Masalan, elektroforez yordamida har xil turdagi hayvonlarning gemoglobin tuzilishi o'rganildi. Ayrishir, geroford, aberdin-anguss, shortgorn, qora-ola va qizil daniya zotli sigirlarda faqat bir xil A tipdagi gemoglobin bo'lishi aniqlandi. Jersey, gemsey, shvis zotlarida esa A va AB tipdagi gemoglobin bo'lishi, toza holda B tipdagi gemoglobin zebu zotlarida borligi topildi.

Tog'larda yaratilgan qo'y zotlarida ko'pincha A<sub>1</sub> past tekisliklardagi qo'y zotlarida B gemoglobini ko'p uchrashi aniqlandi, A gemoglobini kislorodni ko'proq biriktirish qobiliyatiga ega bo'lishi va bu xususiyat kislorod kamroq bo'lgan tog'lardagi qo'ylar uchun ancha qulayligi aniqlandi.

Gemoglobin tipi bo'yicha geterozigot qo'ylar ko'p jun berishi, B tipli gemoglobini bo'lgan qo'ylar ko'p miqdorda hayotchan qo'zilar berishi isbotlandi.

Elektroforez yordamida qondagi transferinlarning irsiy polimorfizmi aniqlandi. Transferrinlar qon zardobidagi metalloproteinlar bo'lib to'qimalarda temir moddasining almashishini boshqaradi. Transferrinlar qoramollarda yaxshi o'rganilgan bo'lib, yevropadagi qoramol zotlarida asosan uch tipdagi A, D va Y transferrinlari aniqlangan. Zebusimon hayvonlarda yana ikkita: B va G



tipdagi, hamda Afrika qoramol zotlarida S tipdagi transferrin uchrashi topildi.

Zebusimon hayvonlarda Y transferrini ko'p miqdorda uchrashi kuzatildi. Kostroma zot sigirlarida DD transferringa ega hayvonlar boshqa hayvonlarga nisbatdan 360-450 kg ko'p sut berishi aniqlandi. Belorussiyada DE transferrini bo'yicha gomozigot qora-ola zot sigirlari AA transferrinli sigirlarga nisbatdan sutning yog'ligi bo'yicha 0,24% va oqsili bo'yicha 0,21 % ustun bo'lishi aniqlandi. Golland zotli sigirlarda bu farq 0,36 % va 0,13 % ni tashkil qildi. Qo'ylarda 5 ta, cho'chqalarda 4 ta, otlarda 6 ta tipdagi transferrinlar topilib, ular har xil zotlarda farq qilishi aniqlandi. Oxirgi yillarda sutdagi oqsillar bo'yicha polimoforizm keng miqyosda o'rganilmoqda.

Har xil oqsillar bilan hayvonlarning xo'jalikka yaroqli belgilari orasidagi bog'lanishni o'rganish natijasida bu ko'rsatkichlardan yordamchi tanlash belgilari yoki markerlari sifatida foydalanish imkoniyati tug'ilmoqda.

## XVI BOB HAYVONLAR XULQ - ATVOR GENETIKASI

### Xulq-atvor genetikasi to'g'risida tushuncha

Xulq-atvor organizmning murakkab biologik xususiyatlaridan biri hisoblanadi, chunki u organizmni tashqi muhit bilan bog'lashda va o'zining yaqinlari va o'zidan uzoq bo'lgan turlar orasidagi o'zaro munosabatlarni ta'minlashda muhim rol o'ynaydi. Hozirgi zamonda har xil xulq-atvoriga ega bo'lgan hayvonlarning irsiy xususiyatlaridan inson uchun kerak bo'lgan shakllaridan foydalanish nafaqat nazariy, balki amaliy ahamiyatga ham egadir.

Hozirgi zamon biologiyasida oddiy organizmlardan tortib to yuqori tabaqaga ega bo'lgan hayvonlar, shu jumladan odamlardagi xususiyatlar to'g'risidagi ilmiy ma'lumotlar keng miqyosda namoyish etilmoqda. Hayvonlarning xulq-atvori to'g'risidagi muammolar XX asrning boshida rus olimlari tomonidan o'rganila boshlandi. I.M.Sechenov va I.P.Pavlovlar tomonidan hayvonlarda shartli refleks to'g'risidagi ta'limotga asos solindi. I.P.Pavlov oliy nerv faoliyati ta'limotining asoschisi hayvonlarning xulq-atvori bu organizmning tashqi va ichki ta'surotlarida ko'rsatgan reaksiyasining mahsulidir deydi.



88 - rasm. Itlar ustida I.P.Pavlovning o'tkazgan tajribasi

### **I.P. Pavlov ta'limoti bo'yicha xulq-atvorning oliy nerv faoliyati bilan bog'liqligi**

I.P.Pavlov hayvonlarning xulq-atvorida asosiy rolni tug'ma instinktlar (shartsiz reflekslar) o'ynaydi deb ta'lim beradi. Masalan jinsiy moyillik, oziqlanish, onalik, podalik, o'z-o'zini himoya qilish, podada hukmronlik rolini bajarish, tanishish, bировga taqlid etish va hokazo.; bularning barchasi tug'ma shartsiz reflekslar bilan chambarchas bog'liqdir, chunki ularning barchasi shartsiz reflekslar-instinktlar bilan boshqarilib boriladi. I.P.Pavlov, L.A.Orbeli, X.S.Koshayans, A.A.Voloxov va boshqalar fikricha shartsiz reflekslar bilan shartli reflekslar o'rtasida uzviy bog'lanish bor. I.P.Pavlov oliy nerv faoliyati xilining shakllanishida irsiyatning roli katta ekanligiga alohida ahamiyat berdi. Xulq-atvorning shakllanishiga tez-tez bo'lib turadigan mutatsiyaning ta'siri ham katta, chunki bunday mutatsiyalarni avlodlar bo'g'inlarida aniqlab, ularni tabiiy yoki sun'iy tanlash yo'li bilan saqlab qolish mumkin. L.Z.Kaydanov ma'lumotiga ko'ra meva pashshalarida-drozofillarda tanlash natijasida pashshalarning moslashish xususiyatlarining qimmatli tomonlarining pasayishi kuzatilgan. Keyingi yillarda xulq-atvor to'g'risida olib borilgan izlanishlar shuni ko'rsatdiki 1950 yillarga kelib genetikada yangi yo'nalish xulq-atvor genetikasi dunyoga keldi. Bu fanning asosiy maqsadi hayvonlarda va insonlarda xulqning shakllanishida irsiyat bilan tashqi muhitning rolini aniqlashdan iborat edi. Bunga asos bo'lib xizmat qilgan holat bu xoxlagan shakldagi xulq-atvorning organizmda o'tadigan reaksiyasining tashqi muhit omiliga bo'lgan mahsulidir. Xulq-atvor genetikasining o'rganiladigan predmeti bo'lib asosan ayrim hayvonlar yoki guruhlarning tashqi muhitga nisbatan bo'lgan turli xil xulq-atvorining reaksiyasidir. Hozirgi zamon oliy nerv faoliyatining va xulq-atvor genetikasining vazifasi nerv tizimi zvenolarining qonuniyatlarini o'rganishdan iborat, bunda quyidagilarni aniqlash ko'zda tutilgan. a) qo'zg'atuvchilardan informatsiyani qabul qilish, b) ularga ishlov berish, saqlash va programmalashtirish, v) shartli hosil

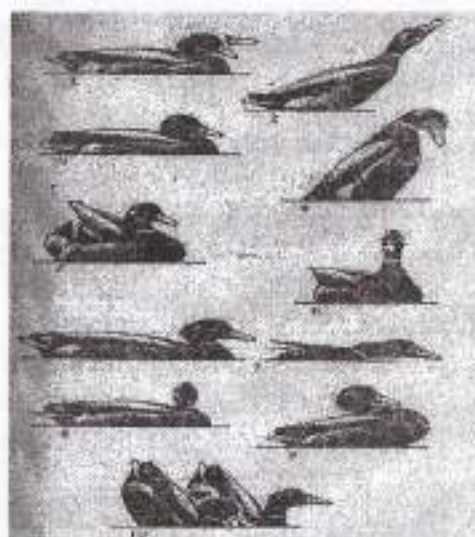


bo'lgan xulq-atvorning organizm faoliyatida amalga oshirish. Buning uchun genetikaning turli xil elementlaridan foydalanish zarur bo'ladi, masalan: zot yoki liniya farqlarini aniqlashda, fermentlarning, oqsillarning va nuklein kislotalarning (RNK) bioximik sentizidagi bog'lanishdagi genomlar tomonidan boshqarilishini aniqlash, genlarning additiv ta'sirotini, dominantlik darajasini aniqlash maqsadida bir qancha lokuslarda duragaylash analizlarni o'tkazish lozim bo'ladi. Keyingi yillarda irsiylanish koeffitsientini aniqlash uchun populyatsion tahlil usullaridan foydalanmoqdalar. Nerv faoliyatini va xulq-atvorning xususiyatlarini o'rganishda genotipik va fenotipik tahlillarning korrelyatsion parametrlaridan dispersion tahlil usullaridan foydalanish mumkin. Hozirgi davrda oliy nerv faoliyatining (ONF) oxirgi tiplarini aniqlash uchun ekspress usullaridan foydalanmoqdalar. Masalan: E.P.Kokorina (1978) oliy nerv faoliyatining xillarini sigirlarda aniqlashning qulay usulini aniqlab berdi. Bu usul yordamida sigirlarning sut berishida tormoz stressining reaksiyasi qanday ta'sir etishi ko'rsatilgan. Bundan olingan ma'lumotlarga asoslanib sigirlar ustida o'tkazilgan ikki, uch kun ichida tajriba asosida ularga to'la baho berilishi mumkin.

#### **Hayvonlar xulq-atvoriga va moslashish xususiyatlariga tashqi muhitning ta'siri**

Hayvonlar xulq-atvori to'g'risidagi olib borilayotgan tekshirishlarning nazariy asosi bu hayvonlarning xulq-atvorini tabiiy sharoitda kuzatish va eksperiment usullariga asoslangandir. Bundan albatta oliy nerv faoliyatining xillarini aniqlashda fiziologiya usullariga tayanish lozim. Shuningdek etologiya, psixologiya va bioximiya usullaridan ham foydalanish zarur. Hayvonlarning xulq-atvori asosan irsiyat orqali nerv tizimining tuzilishi va uni shakllanishiga bog'liqdir. Bu degani har bir xulq-atvor elementi o'zi alohida shartsiz reflektor komponentdir. Agar bir xususiyatni (reaksiyani) bir necha bor takrorlasa hayvon xususiyati o'zgarishi mumkin, bunga sabab shartli refleksning hosil bo'lishidadir. Shunday

qilib agar tashqi muhitning ta'siri natijasida u yoki bu xususiyat bir necha bor takrorlansa, u holda hayvonda shartli reflekslar paydo bo'ladi va bu esa hayvonning xulq-atvoriga ham ta'sir etadi hamda uni o'zgartirishi mumkin. Evolyutsiya jarayoni natijasida yuqori (oliy) umurtqasiz hayvonlardan shartli reflektor reaksiyalar ishlab chiqadi. Masalan: rakka o'xshashlarda va hashorotlarda. Bir butun xulq-atvor reaksiyasi va ularning moslashish xususiyatlari nerv tizimi faoliyatining quyidagi tomonlari bilan belgilanadi. a) tashqi muhit to'g'risida taxminiy izlanishlar yordamida informatsiya beradi. Bu refleks umurtqali hayvonlarda «bu nima» degan refleks deb ataladi va bu somatik va vegetativ reaksiyalar yordamida hosil bo'ladi, yoki ko'rinadi.



89 - rasm. O'rdaklarning turli xil harakatlari

Masalan; hayvonlarning boshini qimillatish, ko'zini, qulog'ini va dumini qimillatish, nafas olishining tezlashishi, ko'z gavharining kengayishi va hokazolar. Bu xususiyatlar irsiyat bilan chambarchas bog'liq va bularning hosil bo'lishi albatta oliy nerv faoliyatining evolyutsion darajasi bilan belgilanadi; b) hayvonlarning emotsional holatiga bog'liq (ochlik, agressiya, qo'rquv, jinsiy moyillik va

boshqalar) bu reaksiyalar boshlang'ich ta'surotlarini gepotalamusdan oladi va uni o'rta miyaga beradi; v) afferent sentiz yordamida hayvonda ma'lum bir xulq-atvor jarayoni hosil bo'ladi. Bu refleks analitik-sintetik qobiliyatdir (masalan, ko'rish, eshitish reflekslari). Tashqi muhit omillari ta'sirida irsiyat bilan bog'liq bo'lgan moslashuv xulq-atvor xususiyati hosil bo'ladi, shu asnoda xulq-atvorning modifikatsion elementlari shakllanadi.

Shularning ichida tabiiy tanlash natijasida populyatsiyadagi organizmlar saqlanib qolinadi va ulardagi xususiyatlar mustahkamlashib keyingi bo'g'inlarda namoyon bo'ladi. Shunday qilib filogenez davrida shartsiz reflektor faoliyati shartli reflektor komponentlari orqali takomillashadi va miyaning po'stloq qismining tuzilishida tanlash natijasida funksional aktiv komponentlar hosil bo'ladi.

#### **Ontogeneznning turli davrlarida ona organizmining bola xulq-atvoriga ta'siri**

Tashqi muhitning ta'siri hayvon xulq-atvoriga prenatal (tug'ilishdan oldingi davr) va neonatal (tug'ilgandan keyingi) davrlarda turli xil foyda ko'rsatishi mumkin. Prenatal davrda sut emizuvchilarda embrionga qo'zg'atuvchi ta'sir onasining bo'g'ozlik davrida amalga oshadi. Bu ta'sirotni bolaning xulq-atvori fenotipining o'zgarishiga olib keladi, ayniqsa ma'lum bir kritik (muhim) davrda, qaysikim embrionning funksional tizimlarning shakllanayotgan davrida xulq-atvor tizimiga ham o'z ta'sirotni ko'rsatishi mumkin. Tashqi muhitning ta'sirotni (xeldinga) natijasida hayvonlarning rivojlanish etapining boshlarida stress omillarga xissiyot darajasi va kartiko steroidning javobi juda kuchli bo'lib, buning ta'sirida rivojlanish kuchi moslashish va o'rganish qobiliyati keskin o'zgaradi. Yangi tug'ilgan hayvon bolasida xissiyotlanish reaktivi past darajada bo'lib, keyinchalik yoshi orta borishi bilan aksincha xissiyot jarayonni bolalarida kuchli taraqqiy etadi.



Uemer (1970) tajribasida kalamushlarga tashqi muhitning ta'sirini juflanayotgan va bo'g'ozlik davrining boshida o'tkazganda, kalamushlardan olingan bolalaridan yuqori darajada stress xususiyatiga va yuqori aktivlikka ega bo'lgan xulq-atvor xissiyot paydo bo'ldi. Bu tajribalar shuni ko'rsatmoqdaki onalar xulq-atvorining o'zgarishi genetik yo'l bilan emas balki ayrim hollarda onalarning fiziologik holatining o'zgarishi natijasida bolalarga o'tishi mumkin ekan. Liberman (1963) tajribalaridan shu narsa aniqlandiki bo'g'oz hayvonlarda bo'ladigan stress ularning bolalarida ham xuddi adrenolin bilan bo'g'oz hayvonlarni emlaganda qanday holat-reaksiya hosil bo'ladigan bo'lsa, ularda ham xuddi shunday reaksiya sodir bo'ladi. Ona hayvonlarga psixik holatning ta'siri kuchli bo'lib, uning bolalarida turli xil o'zgarishlar-anomaliyalar sodir bo'lib, bola o'sishdan, rivojlanishdan orqada qolishi mumkin, ona organizmida stress payti ishlab chiqqan serotonin garmonining ta'siridan bolalari har xil nogironliklarga uchrashi mumkin ekan. Onaning o'sish garmoni ham bolalarning moslashish qobiliyatiga ijobiy ta'sir ko'rsatar ekan.

Broun va Cherchlar (1971) tajribalaridan shu narsa aniqlandiki ontogenezning dastlabki davrida DNKning transkripsion aktivligiga ta'sir ettirilishi, embrionning keyingi davrlarida DNK aktivligini oshirar ekan, chunki bunda DNK, RNK bilan duragaylashib nerv tizimining rivojlanishida ma'lum darajada o'z ta'sirini ko'rsatar ekan va boshqariladigan garmonning aktivlik roli genetik tomondan hayvon ontogenezida oshib borar ekan.

Ontogenezda nerv tizimi jarayonining shaxsiy xillanishi va shakllanishi hayvonning turli xil yoshidan boshlab hayvon turiga qarab o'zgarib boradi. Bu o'zgarish hayotning birinchi oyidan boshlanib ontogenezning barcha davrlarida har xil xususiyatlarga ega bo'lishi mumkin ekan. Masalan, itlarda tug'ilgandan keyin ikki, ikki yarim oyligida, quyonlarda ikki yarim, uch oyligida shaxsiy xulq-atvori ma'lum bo'lib qoladi. Xuddi shunday qonuniyat yosh buzoqlarda ham kuzatilgan va ontogenezning dastlabki davrlarida

ularning xulq-atvori shakllana boradi. Ko'pchilik turdagi hayvonlarda ota va onalar bilan bolalari o'rtasidagi munosabat alohida o'rin egallaydi, bu bilan ular orasidagi yaqin munosabatlar kuchayib, turning birgalikda saqlanib qolishiga va ularning jipslashishiga imkoniyat yaratadi. Parrandalarda xulq-atvorning yuqori darajada rivojlangan instinktiv shakllari mavjud bo'lib, ular juda osonlik bilan shartli reflektorlarni ishlab chiqarish qobiliyatiga egadirlar. Masalan, olaqarg'a, qoraqarg'a, grache, mayna va boshqalar. Bo'goz hayvonlarga ta'sir etadigan stress ularning organizmida o'sish garmonining sentizlanishini kuchaytiradi, bu esa o'z navbatida nerv tizimining morfologiyasiga va avlodlarning intellektiga, ruxiy holatiga o'ta ta'sirini ko'rsatadi. Shunday qilib hayvonlarning prenatal va ertagi postnatal davrlaridagi turli o'zgarishlar va ularning ta'siri xulq-atvorning ma'lum darajada o'zgarishiga olib keladi va hattoki ular keyingi avlodlarga ham o'tishi mumkin.

#### **Oliy nerv faoliyati va xulq-atvorning genetik va bioximik asoslari**

I.P.Pavlovning oliy nerv faoliyatining xillari to'g'risidagi ta'limoti uning shogirdlari tomonidan rivojlantirildi va oliy nerv faoliyatining hozirgi zamon klassifikatsiya xillarini yaratishga imkon tug'ildi. Bu klassifikatsiya quyidagilardan iborat: 1) kuchli, 2) kuchsiz, 3) muvozanatlashgan va 4) muvozanatlashmagan xillari. Hayvonlarning tashqi muhitga eng ko'p moslashgan xili bu oliy nerv tizimining muvozanatlashgan xilidir. Bunday xilga ega bo'lgan hayvonlar mahsuldor bo'ladi, uzoq yashaydi va tez ko'payish xususiyatlariga ega bo'lishadi. Oliy nerv faoliyatini tipologiyalash genetik xususiyat bilan bog'liqdir. Bu xususiyatlar irsiyatga kirgan bo'lib ular markaziy va periferik tizimlarining nerv hujayralarida-neyronlarida joylashgan va ular orqali qachon qo'zg'alish va qachon tormozlanish xususiyatlari amalga oshishini irsiyat boshqarib boradi. Shartsiz va shartli reflekslarning shakllanishida irsiyatning roli juda kattadir. Bu narsa eksperimental va laboratoriya sharoitlarida o'tkazilgan tajribalarda to'liq isbotlangan. Bunaqa tajribalarni 1920

yillarda sichqonlar va kalamushlar liniyalari ustida olib borganlar. Bunday tajribaning maqsadi shundan iborat ediki har xil liniyaga mansub bo'lgan sichqon va kalamushlarda xulq-atvor va shartli reflekslar qanday rivojlanadi va liniyalar orasida bunday farqlar bormi yoki yo'qmi shuni aniqlashdan iborat edi. I.P.Pavlov oliy nerv faoliyatini batafsil o'rganib ularni quyidagi xillarga bo'ladi:

1. *sangvinik*
2. *holerik*
3. *flegmatik*
4. *melanholik*

*Sangvinik xili* - bunda qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlari bir xil rivojlangan bo'lib, ular xoxlagan paytida qo'zg'alishi mumkin va xoxlagan vaqtida tormozlanishi va o'zini to'xtatib turishi mumkin. Bularning o'zaro munosabati va kuchi bir xilda bo'lib, bunga aktiv xil deyiladi. Bunday xil chorvachilikda eng qulay, yaxshi va seleksiya uchun kerak bo'lgan xil hisoblanadi, chunki bunday xilga ega bo'lgan hayvonlar sermahsul, ko'p yashaydigan, ko'p bola beradigan va xo'jalik uchun foydali hayvonlar hisoblanadi.

*Holerik xili* - bunda qo'zg'alish jarayoni kuchli rivojlangan bo'lib, u tormozlanish jarayoni ustidan ustunlik qiladi. Bunday xillar qo'zg'alganda o'z holatini xoxlagan vaqtida to'xtata olmaydilar, ular yonib turadi. Bunday hayvonlar serharakat bo'lib, ularning mahsuloti juda kam bo'ladi. Shuning uchun ham, bunday hayvonlarni puchak qilib podadan chiqaradilar.

*Flegmatik xili* - bunda qo'zg'alish jarayoni kam rivojlangan bo'lib, aksincha tormozlanish jarayoni kuchli rivojlangan. Bunday xildagi hayvonlar kam harakatchan bo'lib, ular tez semirish qobiliyatiga ega bo'ladilar.

*Melanholik xili* - bunda ham qo'zg'alish va ham tormozlanish jarayoni kam taraqqiy etgan bo'lib, bunday hayvonlar faoliyati juda past bo'lib, ular ko'pincha kasalliklarga duchor bo'lib mahsuloti kam bo'lib uzoq yashamaydilar.



Olimlarning fikricha har bir organizmda shu jumladan hayvonda xulq-atvorni boshqaradigan uch xil gen kompleksi mavjud ekan. 1) qo'rqoqlik geni 2) yaxshiylik geni 3) aktivlik geni. Mana shu yuqorida ko'rsatilgan genlarning qaysi biri organizmda dominantlik xususiyatiga ega bo'lsa va shunga sharoit yaratilsa u holda xulq-atvor ham shu yo'nalishda taraqqiy etishi mumkin ekan.

Xulq-atvorning shakllanishiga domestikasiya, seleksiya va tanlashning ta'siri juda katta bo'lib mikroevolyutsiyalar uy hayvonlarining xulq-atvorini tez-tez o'zgartirib turadi. Hayvonlarni xonakilashtirish albatta ularning xulq-atvoriga qarab amalga oshiriladi. Ma'lumki ayrim agressiv xarakterga ega bo'lgan hayvonlarni xonakilashtirish juda qiyin bo'lgan, xulqi yuvosh bo'lgan hayvonlar esa osongina qo'lga o'rgatilgan va keyinchalik ular xonakilashtirilgan. Akademik D.K.Belyayevning (1962) ma'lumotiga ko'ra yovvoyi hayvonlarni qo'lga o'rgatish va ularni xonakilashtirish juda murakkab jarayon bo'lib, ular asta-sekinlik bilan yangi sharoitga (tutqunlikka) o'rgana boshlaydilar va shu bilan ularning xulq-atvorida turli xil o'zgarishlar hosil bo'ladi va shartli reflekslar soni osha boradi. Sun'iy tanlash yo'li bilan mo'ynabop hayvonlarning bir necha turi hozirgi davrda xonakilashish arafasida turibdi, ularning yovvoyi xususiyatlari ancha o'zgarib, ular yangi uy sharoitiga yaxshi moslashib bormoqdalar, bu esa ularni xonakilashtirish jarayoniga o'rgatishga olib kelmoqda. Hayvonlar xulq-atvor xilini nazorat qiladigan genlar ma'lum bir tashqi sharoitda hayvonlar turining, populyatsiyasining saqlanib qolishiga va ularning ko'payishiga katta yordam beradi. Tabiiy sharoitda yashayotgan hayvon turlarida asosan yaxshiy (agressiv) xulq-atvorni boshqaradigan genlar hukmronlik qiladi va bular tabiiy tanlanib ular organizmda mustahkamlanadi va populyatsiyada yaxshiy (agressiv) hayvonlar soni osha boradi va yuvosh (passiv) hayvonlar soni kamayib, ular yo'qola boradi. Tabiiy tanlash yuvosh (passiv) hayvonlarni populyatsiyadan tezroq yo'qotishga harakat qiladi. Sun'iy tanlashda esa hayvonlar xulq-atvorini insonlar boshqarib boradi, tanlash va saralash natijasida

o'ziga xos va mos holdagi hayvonlarning zotlarini populyatsiyalarini va podalarni yaratadi, bu esa ma'lum xususiyatga ega bo'lgan xulq-atvorli hayvonlar podalarini yaratishga va ulardan ko'proq mahsulot va bola olish imkoniyatlariga ega bo'lishadi. Bu esa hozirgi zamon sanoat texnologiyasiga mos holdagi hayvon guruhlarini yaratishga imkon yaratadi. Hayvonlar xulq-atvorining asosida neyroximik va neyrofizik o'zgarishlar yotadi, bular markazini nerv tizimiga va tuzilishiga o'z ta'surotlarini ma'lum darajada ko'rsatadi. Hayvonlarni xonaki sharoitga o'rgatish jarayonida va nerv hu'jayralarining aktivlik holatida RNK metabolizmi oshadi va o'z yo'lida nerv hujayralarining oqsil almashinishida tezlashish ro'y beradi. Buni Korichkin o'z tajribasida isbot qilgan. Nerv hu'jayralarining tarkibidagi RNK darajasining oshishi hayvonlar xulq-atvoriga bevosita ta'sir etadi. Organizmda RNK va nerv tolalaridagi maxsus (spisifik) oqsillarning oshishi va sentizining kuchayishi hayvon xulq-atvoriga o'z ta'sirini ko'rsatadi va organizmdagi ayrim genetik ko'rsatkichlar o'zgaradi. Nerv to'qimalaridagi hujayralarda oqsil sentizining oshishi shartli refleksning tezlashishiga va genetik har xillilikka olib keladi va ular orasidagi korrelyatsion bog'lanishga o'z ta'sini ko'rsatadi. Har xil harakatga ega bo'lgan hayvonlarda agressiya kuchi serotonin garmonining miqdoriga qarab o'zgarishi aniqlangan, bu esa o'z navbatida hayvonlarning har xil harakatiga va xulq-atvoriga baho berishda katta rol o'ynaydi. Hayvonlarda hosil bo'lgan shartli reflekslar «dinamika stereotip» holatda shakllanadi.



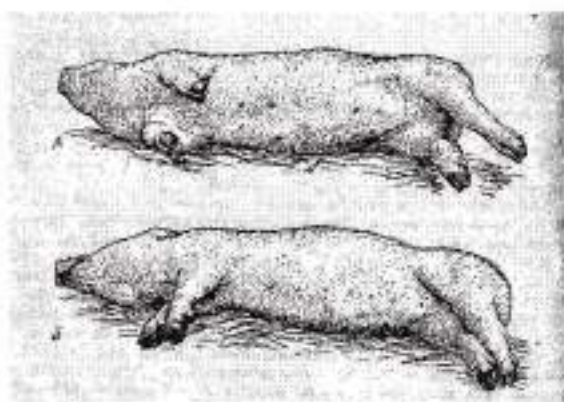
90 - rasm. Agressiv tulkining harakati



91 - rasm. Qo'lga o'rgatilgan tulklar harakati

### **Hayvonlar nerv sistema xilining va xulq-atvorining stress omilga qarshi olib boriladigan seleksiya ishining ahamiyati**

Hozirgi sanoat texnologiyasida chorvachilikda stress omillar tez-tez bo'lib turadi, bularga har xil oliy nerv faoliyati xiliga ega bo'lgan hayvonlar har xil munosabatda bo'lishi mumkin. Sut yo'nalishidagi qoramollarda stress omilga bo'lgan reaksiya bu sut berish refleksi bilan belgilanadi va shu xususiyatga asosan sigirlar stressga qarshi chidamliligi bilan baholanadi. Bu sohada E.N.Kokorina (1986) keng miqyosda tajriba olib borib u eksperiment uchun to'rt xil nerv tizimiga ega bo'lgan sigirlarni ajratdi. Birinchi guruhga kuchli va muvozanatlashgan-harakatchan xilini, ikkinchi guruhga kuchli muvozanatlashgan-inert xilini, uchinchi guruhga kuchli lekin muvozanatlashmagan xilini, to'rtinchi guruhga kuchsiz xilini. Bularga sog'in davrida ta'sir ettirilgan stress omil turlicha ta'sir etib, birinchi guruhdagi sigirlar ta'sir ettirilgan stress omilga parvo ham qilmadilar va sut berish jarayoni mutlaqo o'zgarmadi. Ikkinchi xildagi sigirlarda stress omilga javob aynan vaqtida bo'lib, shartsiz va shartli reflekslar o'z vaqtida sut berish reflekslarini tormozlash xususiyatiga ega bo'lishdi.



**92 - rasm. Stress omilning tasir xillari**

Uchinchi guruhdagi sigirlarda o'zgarish aniq bo'lib tormozlanish va qo'zg'alish turlicha holatda bo'ldi. To'rtinchi guruhdagi sigirlarda



esa sut berishi xoatik-noaniq holatda bo'lib u sog'in davrida sut berishida dam o'zgartirib va dam o'zgartirmay turdi. Bu tajribadan shu narsa aniq bo'ldiki, oliy nerv faoliyati xillari bilan stress omilga chidamlilik bo'yicha o'zaro yo'qori darajaga ega bo'lgan bog'liqlik bor ekan. Bundan shu narsa aniq bo'ldiki, eng yuqori stress omilga chidamlilik kuchli, muvozanatlashgan-harakatchan xildagi sigirlarda bo'ldi. Bir oz kami esa kuchli muvozanatlashgan lekin inert xilida kuzatildi. Uchinchi to'rtinchi xildagilar juda past ko'rsatkichga ega bo'lishdilar. Seleksiya ishida albatta sigirlarning turli xil stress omillarga chidamliligi bo'yicha tanlash olib borish muhim ahamiyatga egadir. Shunday hayvonlarni o'zaro juftlaganda ulardan olingan bolalari hisobiga stress omillarga chidamli podalarni ko'plab yaratishga imkon tug'iladi va bunday hayvonlarning mahsuldorligi tobora oshib boradi.

Cho'chqachilikda so'qimlashning samaradorligi va stress omillarga qarshi chidamlilikni oshirish borasida olib borilayotgan seleksiya ishlarida golotano probalaridan foydalanish muhim ahamiyatga egadir. Golotano ijobiy cho'chqalar kreatinfosfokinaza fermentining yuqori aktivligi bilan ajralib turadi, bu xususiyat genotipdagi retsessiv gomozigot lokus HALn HALn gen bilan bog'liqdir. Stress omillarga genetik tomondan chidamli bo'lgan cho'chqalarni yaratish uchun gomozigot dominant cho'chqalar liniyalarini yaratish zarur, ularning genotipi HALN HALN shaklda bo'lishi shart. Stress omillarga chidamli xususiyatdan keyin ikkinchi asosiy ko'rsatkich hayvonlar uchun bu ma'lum bir sharoitga moslashuv qobiliyatidir. Bu qobiliyat ham oliy nerv faoliyati bilan bog'liqdir. Bosh miyaning nerv hujayralari qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlarini tezlashtirish xususiyatiga egadirlar, bu esa organizmning yuqori darajada moslashuv qobiliyatini va stress omillarga chidamliligini oshiradi. Sun'iy tanlash natijasida madaniy zotli tovuqlarda kurk bo'lish instinkti yo'qoldi (masalan, leggorn zotli tovuqlarda) bu esa tovuqlarning tuxum berish qobiliyatini yanada oshirdi. Ayrim hayvonlarda jinsiy aktivlik darajasi ancha yuqori

bo'ladi, bu albatta genetik xususiyat bilan bog'liq, shunga qaramasdan seleksiya yordamida bu xususiyatni yanada oshirish mumkin. Qo'ylar bilan olib borilgan tajribalar shuni ko'rsatmoqdaki, qo'ylar birbirlaridan xulq-atvori bilan keskin farq qiladilar. Qo'ylarda ozuqaga bo'lgan intilish o'zini passiv himoya qilish va taxminiy harakatlar, izlanishlar xillari bo'yicha reflekslar ustidan tajriba olib borilganda, oziqa solingan oxirlar qayerda turganligini tez bilib olgan qo'ylar juda ko'p jun mahsulotini yetishtirib berganlar, oxirini topa olmaganlar kam mahsulot berganlar. Shunday qilib hayvonlarni xulq-atvor xillari bilan ularning hayotchanligi, mahsuldorligi, sog'ligi va jinsiy moyilligi o'rtasida juda katta bog'lanish borligi aniqlandi, bu esa seleksiya uchun muhim material bo'lib xizmat qiladi.

#### **Hayvonlarning xulq-atvorini o'rganishda etologiya fanining ahamiyati**

Etologiya fanining asosiy maqsadi va vazifasi hayvonlarning bir kecha kunduzda o'z boshidan o'tkazadigan fiziologik hatti-harakatlarini o'rganishdan iboratdir, ya'ni bir kecha kunduzda har bir hayvon qancha vaqt tik turadi va qancha vaqt yotadi, qancha vaqt oziqlanadi, suv ichadi, kovush qaytaradi, qancha vaqt uxlaydi, qancha vaqt siydik va tezak chiqarishga vaqt sarflaydi va hokazolarni o'z ichiga oladi. Etologiya fani XX asrning boshlarida dunyoga keldi. Bu fanga asos solgan olimlar Charliz, O.Uitmen, Oskar Keynrot, Yakob Fon Yukskiyo'll va Uolles Kreyglardir. Uitmen Amerika olimi bo'lib (zoolog) u birinchilardan bo'lib kaftarlarning xulq-atvorini o'rgangan. Shuning uchun ham uni etologiya fanining asoschisi deb hisoblaydilar. Keynrot nemis olimi bo'lib u ham qushlarning xulq-atvorini o'rgangan. Kreyg Amerika olimi bo'lib, u Uitmen va Keynrotlarning ta'limotini rivojlantirib hayvonlar xulq-atvorining nazariy modullarini ishlab chiqdi va hayvonlar xulq-atvorini boshqarish yo'llarini ko'rsatib berdilar. U, eng muhimi harakatlarning fiksirlangan kompleksini ishlab chiqdi. Bu quyidagilardan iborat;

1. XFK-harakatlarning fiksirlangan kompleksi stereotip holatda bo'lib, u bir qancha harakat aktlaridan iborat bo'lib oldindan to'g'ri aytib beradigan, yo'qori darajada ketma-ketlikni tashkil etadigan jarayondir.

2. XFK-bu harakatning murakkab kompleksidir va bu oddiy reflekslardan mutlaqo farq qiladi.

3. XFK-turdagi barcha hayvonlarga talluqli bo'lib ularni birlashtirib turadi.

4. XFK-oddiy, lekin yuqori spetsifik stimullar yordamida hosil bo'ladi.

5. XFK-bu o'zini-o'zi yo'qotadigan reaksiyadir.

6. XFK-tashqi qo'zg'atuvchi omillar ish boshlovchi stimullar sifatida ishlashi mumkin.

7. XFK-hosil bo'lishi o'tgan tajribalarga bog'liq emas.

Shunday qilib etologlar turli hayvonlarda keng doiradagi har xil harakatlarning fiksirlangan komplekslarini o'rganadilar. Masalan, qushlarning oziqlanishini, bir-biriga bo'lgan munosabatlarini, harakatlarini, ona-bola o'rtasidagi muomalani va boshqalar. Hozirgi davr klassik etologiyaning eng yuqori cho'qqilariga ko'tarilgan davri hisoblanadi, chunki klassik etologiyaning modullari ko'plab ishlab chiqildi va bunda u yoki bu xulq-atvorning ko'rinishi va uning sabablari aniqlab berildi. Etologiya hayvonlarning quyidagi shaxsiy xulq-atvor xillarini o'rganadi;

1. lokamatsiya;
2. oziqlanish va nafas olish;
3. termoregulyatsiya;
4. o'ziga yashirinish uchun joy yoki pana izlash;
5. yirtqichlardan qochish;
6. uxlash;
7. tanasini tozalash va uni toza saqlash;
8. organizmdagi axlatlarni tashqariga chiqarish;
9. kuzatish aktivligi;
10. turli xil o'yinlar o'tkazish;



11. har xil narsalardan foydalanish;

12. biologik ritmlar;

*Lokamatsiya* - turli xil turdagi hayvonlar xulq-atvorida bu jarayon katta ahamiyatga egadir, chunki hayvonlar turli xil harakatlanish qobiliyatiga egadirlar va bir joydan ikkinchi joyga ko'chish va yurish natijasida o'z joylarini o'zgartirib turadilar (suvda, daraxtlarda, havoda, yerda, yer ostida va boshqa joylardagi harakatlar).

*Oziqlanish va havodan nafas olish* - oziqlanish besh xilda bo'ladi; 1) suvni filtrasiya qiladiganlar, 2) parazitlar, 3) o'txo'r hayvonlar, 4) go'shtxo'r hayvonlar, 5) barcha narsani yeydiganlar. Nafas olish albatta kislorod bilan bog'liq jarayon. Tabiatda taxminan barcha jonzorlar nafas olish qobiliyatiga egadirlar. Organizm atmosferadan toza havoni oladi va uni ishlatgandan keyin tashqariga chiqaradi, bu jarayon barcha hayvonlarga xos xususiyatdir.

*Termoregulyasiya* - barcha hayvonlar organizmi ma'lum bir haroratga ega bo'ladilar, ayrimlari muzlik okeanlarda yashasa (sovuq iqlimda) ayrimlari esa issiq (tropik) hududlarda yashaydilar va ular shu haroratga moslashib umr o'tkazadilar. Tana haroratini tashqi muhitga mos holda saqlab turish bu har bir tur hayvonning asosiy fiziologik holatidir.

*O'ziga pana (uy) izlash* - ko'pchilik hayvonlar-qushlar havo haroratidan, yomg'ir va qordan, shuningdek har xil vaxshiy hayvonlardan saqlanish uchun o'zlariga uy izlaydilar yoki uni o'zlari quradilar va yasaydilar.

*Yirtqichlardan qochib qutilish va jon saqlash* - har bir hayvonning o'zining dushmani bor, ular shulardan saqlanib ko'payib yashashi kerak. Lekin bu doimo ham aytgandek bo'lavermaydi, shuning uchun ham ko'pchilik hayvonlar o'zlarini dushmanlaridan qochib qutiladilar yoki o'zlarining uylariga-inlariga kirib, yoki ayrim pana joylarga yashirilib jon saqlaydilar. Ayrimlari esa o'zaro kurash olib berish, o'zini himoya qilish yoki kelishish yo'li bilan saqlanib qoladilar.

**Uyqu va dam olish** - uyqu bu har bir tirik organizmning fiziologik xususiyatidir, uxlash vaqti har xil hayvonlarda har xil o'tadi. Ayrim hayvonlar tik turib uxlaydilar, ayrimlari esa yotib uxlaydilar. Bu davrda hayvon harakati sust bo'lib, aktivlik ko'zga tashlanmaydi va miya ancha dam oladi, lekin miyaning ayrim qismi-nazorat nuqtalari harakatda bo'lib, hayvonni har xil tasodifiy holatlardan saqlab qoladi. Hayvonlar tik turib ham va yotib ham tinch dam olishlari mumkin, bunda hayvon harakatlari juda kam bo'ladi.

**Tanani toza tutish** - har bir hayvon o'z tanasini toza saqlashga harakat qiladi, tananing ayrim joylarini tili bilan yalab, oyog'i yoki shoxi bilan qashib, og'nab, yumalab, cho'milib va boshqa yo'llar bilan tanasini tozalab turadi.

**Siydik va tezakni tashqariga chiqarish** - barcha hayvonlar kuni bo'yi organizmlardan chiqindilarni siydik va tezak sifatida tashqariga chiqarib turadilar, bu jarayonlar organizmning tozalanishiga olib keladi.

**Kuzatish harakati** - har bir hayvon yashashi uchun tashqi muhitni kuzatadi va uni o'rganadi, chunki u sharotni bilmasa uning yashashi va ko'payishi qiyin bo'ladi. U qayerda, kim bilan yashayotir va uning bunga bo'lgan munosabati qanday, bularni u yaxshi o'rganib olishi shart, aks holda ular orasida qarama-qarshilik kelib chiqishi mumkin va munosabatlari buziladi.

**Hayvon va qushlarning o'yinlari** - har xil turdagi hayvonlarda o'zlariga xos o'yinlari mavjud, masalan yirtqich hayvonlarda bolalari bilan har xil o'yinlarni o'ynashga moyillik bo'lsa, o'txo'r hayvonlarda yoki qushlarda o'yinlari boshqacha bo'ladi.

**Har xil predmetlardan, narsalardan foydalanish** - hayvonlar turli predmetlardan o'yin uchun, oziqa topish uchun foydalanishi mumkin, masalan, maymunlar daraxtlarning mevalarini olish uchun turli xil predmetlardan-tayoqlardan foydalanishi mumkin. Burgutlar esa katta suyaklarni maydalash uchun, ularni osmonga olib chiqib, toshlar ustiga tashlab, sindirish yo'li bilan ulardan foydalanadilar.

**Biologik ritmlar** - har bir organizmning o'ziga xos biologik ritmi bor, bu ritmlar xulq-atvor bilan chambarchas bog'langan. Qattiq ritm barcha hayvonlarni ma'lum bir siklga olib keladi. Masalan, kechasi uxlab kunduzi hayot kechiradigan, aksincha kunduzi uxlab kechasi hayot kechiradigan hayvonlar bor. Shuningdek ularning ko'pchiligi yilning fasllari bilan bog'liq bo'ladilar. Masalan, kuyikish-qochish davri, tug'ish yoki bolalash davri, bular ma'lum bir ritm bilan amalga oshadi.

Shunday qilib har xil hayvonlar turli xil xulq-atvorga ega bo'lib, o'zlarining hayotini turlicha shaklda o'tkazadilar va har xil fiziologik holatda kun kechiradilar hamda turli etologik komplekslarni bajaradilar. Ma'lumki hayvonlar ham o'zaro informatsiya-axborot almashadilar, bunga kommunikatsiya deyiladi. Qandaydir hayvon qachonki biror harakat qilmoqchi bo'lsa uni kuzatib turgan hayvon ham shu harakatdan ta'sirlanib unga javob berishga harakat qiladi. Bu esa informatsiya natijasida hosil bo'ladi. Informatsiya berishning tizimi yetti komponentdan iborat; 1) informatsiyani yoki axborotni uzatuvchi yoki beruvchi. 2) axborotni qabul qiladigan yoki oladigan. 3) axborotni uzatadigan yo'l, usul yoki kanal (ovoz orqali, eshitish, ko'rish va hokazolar). 4) shovqin-fon aktivligi orqali. 5) kontekst-qanday holatda axborot signal orqali beriladi yoki qabul qilinadi. 6) signal beruvchining xulq-atvori va harakati. 7) kod-barcha signal va kontekstlarning to'la yig'indisi. Hayvonlarning xulq-atvori mana shu yettita omillarning yig'indisiga bog'liq bo'ladi. Keyingi yillarda hayvon genotipining xulq-atvoriga ta'siri bormi degan savol tug'ilmoqda, albatta hayvonlarning xulq-atvorining shakllanishida genotip asosiy rol o'ynaydi va tekshirishlar shuni ko'rsatdiki xulq-atvorga bitta gen ta'sir etar ekan, ya'ni monogen holatda naslga berilishi eksperiment natijasida aniqlandi.



**XVII BOB**  
**XUSUSIY GENETIKA - UY HAYVONLARINING**  
**GENETIKASI VA XO'JALIKKA FOYDALI BELGILARINING**  
**NASLGA BERILISHI**

**Qoramol va cho'chqalar genetikasi va ularning xo'jalik belgilarining naslga berilishi, kariotiplari, qon guruhlari va tizimlari**

Uy hayvonlarini shu jumladan qishloq xo'jalik hayvonlarini urchitishda seleksionerlar, ularning xo'jalikka foydali belgilarini yaxshilashga harakat qiladilar. Sut, go'sht, jun, tuxum mahsulotini ko'paytirish va ularning sifatini yaxshilash, hayvonlarning kasalliklarga chidamligini oshirish va konstitutsiyasini mustahkamlash chorvador-seleksionerlar oldida turgan muhim vazifalardir.

Yuqoridagi vazifalarni muvaffaqiyatli ravishda bajarish, belgilarning irsiyat va o'zgaruvchanlik qonuniyatlarini bilishga bog'liqdir.



93 - rasm. Kostroma zotidagi Poslushnitsa - II laqabli rekordistka sigir

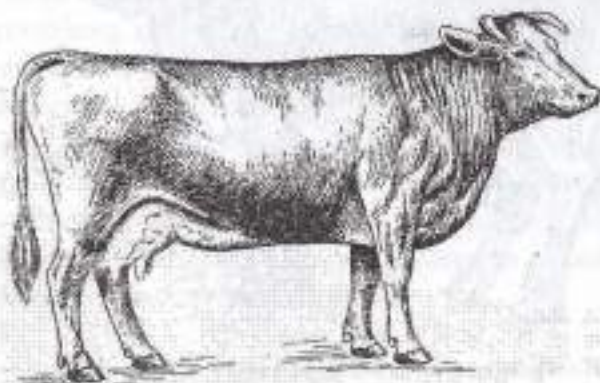
Eng ko'p tarqalgan qishloq xo'jalik hayvonlariga qoramollar, cho'chqalar, qo'y va echkilar hamda parrandalar kiradi. Yuqoridagi turlarning xo'jalikka foydali belgilarining naslga berilishini o'rganish ayniqsa hozirgi zamonda muhim ahamiyatga egadir.

#### **Qoramollar genetikasi va xo'jalikka foydali belgilarining naslga berilishi**

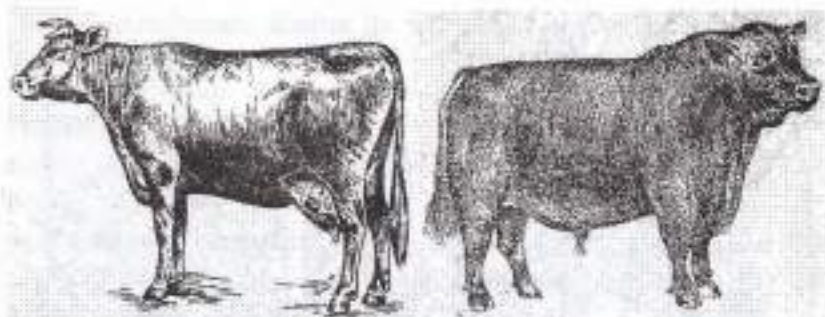
Qoramollarning kariotipi ya'ni xromosom tuzilishini o'rganish ishlari yaqindagina boshlangan bo'lib, u hozir davom ettirilmoqda. Kariotipni o'rganish nazariy va amaliy ahamiyatga ega. Xromosomalar tuzilishi bilan xo'jalikka foydali belgilar orasidagi bog'lanishni o'rganish naslchilik ishida qulaylik tug'diradi.

Qoramollar somatik hujayralaridagi xromosomalarning normal diploid to'plami 60 ta bo'lib, ulardan 58 tasi autosoma va 2 tasi jinsiy xromosomalardir. Jinsiy xromosomalar urg'ochi hayvonlarda "XX" va erkak hayvonlarda "XY" xromosomalardan iboratdir.

Hamma autosomalalar qistirgich shaklida bo'lib, ularning ikki yelkasini birlashtiruvchi sentromera o'rtada joylashgandir. Jinsiy xromosomalarda sentromera bir yelkaga yaqinroq joylashgan bo'lib, ular ko'paytirish belgisiga o'xshaydilar.



94 - rasm. Mustahkam konstitutsiyali qoramol (sigir)



95 - rasm. Nozik konstitutsiyali sigir

96 - rasm. Bo'sh yoki xom konstitutsiyali buqa

Qoramollar qonida 100 dan o'rtiq antigen omillar borligi aniqlandi, shunindek qoramollar qon tizimi 12 tizimga bo'linadi. Keyingi tekshirishlarda, qoramollarda ba'zi qon guruhlari boshqa guruhlilar bilan ma'lum kombinatsiyalarda qo'shilib naslga berilishi aniqlandi. Bunday kombinatsiyalarning qoramollarda 300 dan oshiq bo'lishi topildi. Bunday birgalikda qo'shilib naslga beriladigan qon guruhlarning birikmalariga fenoguruhlar deyiladi.

Qoramollarning asosiy mahsulotlaridan biri sut mahsuloti bo'lib, uni baholashda sut miqdori, sutdagi yog' va oqsil miqdori muhim ahamiyatga ega. Sut mahsuloti o'rtacha naslga berilishi aniqlangan, ya'ni ikki zot hayvonlari o'zaro chatishtirilganda olingan duragaylarning sut mahsuloti boshlang'ich zotlar mahsulotining oraliq ko'rsatkichiga yaqin bo'ladi.

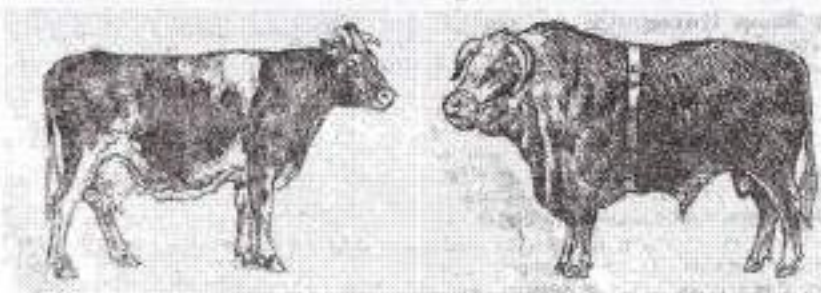
Masalan, mahalliy zoti yaxshilangan sigirlar (o'rtacha sut mahsuloti 1600 kg) bilan qora-ola zot hayvonlari (o'rtacha sut mahsuloti 4000kg) o'zaro chatishtirilganda olingan birinchi bo'g'in sigirlarning sut mahsuloti o'rtacha 2800 kg atrofida bo'ladi. Laktasiya davomida sigirlardan olingan sut miqdorining irsiyat koeffitsiyenti o'rtacha 20-40% ga tengdir. Ammo sut mahsulotining hosil bo'lishiga paratipik ya'ni tashqi muhit omillari (oziqlantirish, asrash, sog'ish va boshqalar) katta ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun o'xshash genetik



imkoniyatga ega bo'lgan sigirlar har xil xo'jalik sharoitlarida har xil mahsuldorlikka ega bo'ladilar.



97 - ras. Sigirlarning elin shakllari



98 - ras. Qora ola zot sigirning yelin tuzilishi      99 - ras. Gereford zotidagi buqa

Sutdagi yog' va oqsil miqdori ham o'rtachaga yaqin holda naslga berilishi aniqlangan. Ularning irsiyat koeffitsiyenti o'rtacha 50-70% ga teng bo'lishi aniqlangan. Ya'ni bu belgilar ancha mustahkam bo'lib, tashqi muhit omillari ta'sirida kam o'zgaradilar.

Sut mahsuloti yelinda hosil bo'lib, yelinining shakli, kattaligi, so'rg'ichlarning shakli va katta-kichikligi muhim ahamiyatga ega. Hozirgi vaqtda sigirlar yelin shaklini vannasimon, kosasimon, aylanasimon va echki yelin shakliga bo'lib o'rganadilar. Vannasimon va kosasimon yelinning hajmi katta bo'lib, sigir qorning oldingi va

orqangi qismlarini egallaydi. Yelin bo'laklari o'zaro ancha teng rivojlangan bo'ladi. Bunday yelinli sigir yuqori sut mahsulotini berib, mashina bilan sog'ish uchun qulay hisoblanadi. Aylanasimon yelinli sigirlar ham yaxshi mahsuldorlikka ega bo'lib, ularda yelin biroz osilgan holatda bo'ladi. Echki yelinli sigirlarda oldingi yelin bo'laklari yaxshi rivojlanmagandir, bular kam mahsuldor bo'lib mashina sog'imiga yaroqsizdirlar. Bunday sigirlar asta sekin podalardan puchak qilinib chiqarib tashlanadilar.

Yelin shaklining irsiyat koeffitsiyenti 30-40% ga tendir. So'rg'ichlar shakli silindirsimon, konussimon, noksimon, qalamsimon shakllarga bo'linadi. Bulardan birinchi ikki shakldagi so'rg'ichlar mashina bilan sog'ish uchun qulay bo'lib, noksimon va qalamsimon emchaklar mashina sog'imiga yaroqsizdir.

Sigirlarni mashina bilan sog'ishda yelin bo'laklarida sutning taqsimlanishi va sut berish tezligi muhim ahamiyatga ega. Oldingi yelin bo'laklaridan olinadigan sut miqdori ko'pgina zot sigirlarida o'rtacha 42-44% ni tashkil qiladi. Qoramollarning Djersey zotida bu ko'rsatkich 46-47% ga tengdir. Echki yelinli sigirlarda oldingi yelin bo'laklaridagi sut miqdori o'rtacha 36-38% atrofida bo'lib, bu sigirlar mashina bilan sog'ilganda oldingi bo'laklardagi sut tez tamom bo'lib, orqangi bo'laklardan sut sog'ish davom etadi. Natijada "bo'sh sog'ish" yuz beradi va bu qo'shimcha yelin yallig'lanishi ya'ni mastit kasalligiga sabab bo'lishi mumkin. Oldingi yelin bo'laklaridagi sut miqdorining irsiyat koeffitsiyenti o'rtacha 45% ga tengdir.

Sut berish tezligi sigirlarni mashina bilan sog'ishda juda muhim ahamiyatga ega. Sut berish reflektor jarayon bo'lib, gipofiz bezidan ajralib chiqadigan oksitotsin garmoni ta'sirida yuz beradi. Bu garmonning ta'siri o'rtacha 5-6 minut davom etadi. Shu vaqt ichida sigir tez sog'ilmasa, sut berish to'liq bo'lmaydi. Shuning uchun sut berish tezligini ya'ni har bir minutda olinadigan sut miqdorini aniqlash zarur. Hozirgi sharoitda 1 minutda o'rtacha 2 kg. tezlikda sut beradigan sigirlar maqsadga muvofiq sigirlar bo'lib hisoblanadi. Sut berish tezligining irsiyat koeffitsiyenti o'rtacha 50-60% ga teng

bo'lishi aniqlangan. Mahsuldorlik belgilarining naslga berilishida har ikki jins ham teng qatnashadi.

Yuqoridagi belgilarni yanada yaxshilashda, naslli buqalardan sun'iy qochirishda keng foydalanish muhim ahamiyatga egadir. Sun'iy qochirish texnikasining rivojlanishi, urug'ni muzlatish usuli yordamida uzoq muddatda saqlash va foydalanish yirik masshtablik seleksiya uchun katta imkoniyat yaratib berdi.

Hozirgi vaqtda naslli buqalar maxsus xo'jaliklar - eleverlarda yetishtiriladi. Buning uchun onasi kamida 5-6 ming kg, 4,0-4,2% yog'lilikdagi sut, otasining genotipi 6-7-ming kg, 4,0-4,2% yog'lilikdagi sut bergan onalardan tug'ilgan erkak buzoqlar nasl uchun ajratiladi. Ularning onasi va otasining onasi yaxshi yelin shakliga ega bo'lishi zarur. So'ngra bu erkak buzoqlar 15-20 kunligida eleverlarga keltirib 10 oygacha bog'lanmasdan mo'l-ko'l oziqlantiriladi va 12 oyligidan bolalarining sifatiga qarab sinovga qo'yiladi, ya'ni ularning urug'i bilan 60-80 ta kamida 3500 kg, 4,0-4,2 % yog'lilikdagi sut beruvchi sigirlar qochiriladi.

So'ngra tug'ilgan urg'ochi buzoqlar maxsus xo'jaliklarda mo'l-ko'l oziqlantirilib 16 oyligida qochiriladilar. Sinalayotgan naslli buqa o'z qizlarining birinchi laktatsiya davomida bergan suti bilan baholanadi va u yaxshilovchi ekanligi aniqlansa, naslchilik ishida keng qo'llaniladi, ya'ni uning sinash davrida to'plangan zaxira urug'i bilan ko'p miqdorda sigirlar qochiriladi va o'zi ham doimiy ravishda urug' berish uchun qo'llaniladi. Natijada sinalgan bitta naslli buqadan bir necha ming bosh yuqori naslli buzoqlar olinishi mumkin.

Bu buzoqlar keyinchalik yuqori mahsuldorlikka, yaxshi yelin shakliga, optimal sut berish tezligiga ega bo'ladilar va hozirgi zamon chorvachilik ishlab chiqarishining texnologik sharoitlariga yaxshi moslashgan bo'ladilar.

Qoramollardan olinadigan ikkinchi asosiy mahsulot go'sht mahsulotidir. Go'sht mahsulotining miqdoriga tashqi muhit omillari ta'sir ko'rsatadi. Go'sht mahsulotini baholashda tirik vazn, qo'shimcha c'sish, so'yim og'irligi va chiqimi, oziqaga haq to'lash, go'shtning



sifati va boshqa ko'rsatkichlar hisobga olinadi. Qoramollarning voyaga yetgandagi yoki so'yilish davridagi vazni bilan yangi tug'ilgandagi vazni orasida ijobiy bog'lanish mavjud. Buzoqlarning tug'ilgandagi tirik vazni har xil zotlarda har xil bo'ladi, ya'ni irsiyatga asoslangandir.

Bu ko'rsatkichning irsiyat koeffitsiyenti o'rtacha 45-50% ga teng bo'lishi aniqlangan. Agar har xil og'irlikda buzoq beruvchi ikki zot hayvonlari o'zaro chatishtirilsa, ulardan tug'ilgan duragaylarning tug'ilgandagi tirik vazni o'rtacha ko'rsatkichga ega bo'ladi.

Tug'ilgandagi tirik vaznga onaning ta'siri ko'proq bo'lishi aniqlangan. Buning sababi embrionning rivojlanishiga bachadon kattaligining ta'siridandir.

Buzoqlarning kundalik qo'shimcha o'sishi ham irsiyat va tashqi muhit omillariga bog'liq. Bu ko'rsatkichning irsiyat koeffitsiyenti o'rtacha 20-30% ga teng bo'lishi aniqlangan. Kundalik qo'shimcha o'sishga oziqalarning miqdori, xili va oziqlantirish turi juda katta ta'sir ko'rsatadi.

Go'shtning sifatini baholashda suyaklar miqdori, go'sht va yog' orasidagi nisbat, go'sht va yog'ning kimyoviy tarkibi hisobga olinadi. Bu ko'rsatkichlarning irsiyat koeffitsiyenti o'rtacha 40-70 atrofida bo'lishi aniqlangan.

Go'shtni yetishtirishda oziqaga haq to'lash ya'ni 1 kg qo'shimcha o'sishga sarf bo'lgan oziqa birligini aniqlash iqtisodiy tomondan muhim ko'rsatkich hisoblanadi. Oziqaga haq to'lashning irsiyat koeffitsiyenti o'rtacha 40% bo'lishi hisoblab aniqlangan. Sigirlarning xo'jalikka foydali ko'rsatkichlaridan biri bola berish qobiliyatidir. Bu ko'rsatkichning irsiyat koeffitsiyenti o'rtacha 15% ga tengdir.

Qoramollar xilma-xil rangda bo'ladilar. Albinizm yoki teri va junda pigmentning mutlaqo uchramasligi juda ko'p uchraydigan hodisadir. Bu rang asosan retsessiv gomezgot hayvonlarda uchrab, ular yorug'likka juda sezgir bo'ladilar.

Qoramollarda qora va qizil ranglar juda ko'p uchraydi. Qora rang dominant gen bilan boshqarilib, qizil rang uning alleli retsessiv gen bilan boshqariladi. Shuning uchun qora rangli hayvonlar qizil rangli

hayvonlar bilan chatishtirilsa qora rang buzoqlar olinadi va ularning juni sal qizg'ichroq tusda bo'ladi.

Ko'pgina qoramollar qo'ng'ir rangda bo'ladilar. Bu rang ham dominant gen bilan boshqarilib yovvoyi xil rangiga yaqin turadi. Qo'ng'ir rangning intensivligi har xil zotlarda yoki hayvonlarda har xil bo'lishi mumkin. Buning sababi modifikator genlar ta'sirida dominant gen ta'sirining yoki kuchayishi yoki susayishidandir.

Qoramollarda to'liq oq rangdan, to'liq qora yoki qizil ranggacha xilma-xil o'zgarib borish holatlari uchraydi. Qora-ola rangli hayvonlarni qora yoki qizil rangli hayvonlar bilan chatishtirilsa birinchi bo'g'in duragaylar to'liq qora rangda tug'iladilar. Shu birinchi bo'g'in duragaylar o'zaro chatishtirilsa, ikkinchi bo'g'inda xillanish ro'y berib, uch qism qora va bir qism oq dog'lari bo'lgan buzoqlar olinadi. Amerika genetigi Lashning hisobiga ko'ra qoramollarda pigmentlanishning irsiyat koeffitsiyenti 90% ga teng yoki asosan genetikaga bog'liqdir.

To'la yoshdagi qoramollar ekstereri umumiy bahosining irsiyat koeffitsiyenti o'rtacha 25% teng bo'lishi aniqlangan.

### **Cho'chqalar genetikasi va xo'jalikka foydali belgilarining naslga berilishi**

Cho'chqalarning somatik hujayralaridagi xromosomalarning normal diploid to'plami 38 ta bo'lib, ulardan 36 tasi autosomal va 2 tasi jinsiy xromosomalardir.

Boshqa qishloq xo'jalik hayvonlaridagi singari jinsiy xromosomalalar urg'ochi cho'chqalarda "XX" va erkak cho'chqalarda "XY" xilida bo'ladilar.

Cho'chqalarda ham juda ko'p antigen omillar borligi aniqlandi, ularning qon guruhlari 83 ga yaqin, qon tizimlari esa 17 ta ekanligi isbotlandi.

Cho'chqalarda olinadigan asosiy mahsulot go'sht bo'lib, uning miqdori va sifatiga irsiyat va tashqi muhit omillari ta'sir ko'rsatadi. Go'shtning miqdori va sifatini baholashda cho'chqalarning tirik vazni,

tug'ilgandagi cho'chqa bolalarining soni va vazni, onasidan ajratilgandagi vazni, qo'shimcha o'sish, oziqaga haq to'lash, gavdaning uzunligi, yog' qatlamining qalinligi, orqa son go'shtining uzunligi kabi ko'rsatkichlar hisobga olinadi.

Cho'chqalarning tirik vazni, uning zotiga ya'ni irsiyatiga bog'liqdir. Bu ko'rsatkichning irsiyat koeffitsiyenti o'rtacha 15-20% ga teng bo'lishi aniqlangan.

Kundalik qo'shimcha o'sish ham irsiyatga bog'liq bo'lishi isbotlangan. Daniya seleksionertari qariyb 60 yillik seleksiya yordamida cho'chqalarning kundalik qo'shimcha o'sishini o'rtacha 24% ga oshirishga erishganlar. Bu ko'rsatkichning irsiyat koeffitsiyenti o'rtacha 20-30% ga tengdir.

Cho'chqalarning kundalik qo'shimcha o'sishi, jinsiga ham bog'liq bo'lishi aniqlangan, ya'ni guruhlab oziqlantirilganda erkak cho'chqalar urg'ochi cho'chqalarga nisbatan tez o'sadilar.



100 - rasm. Go'sht yo'nalishidagi cho'chqa zotlari

Alohida oziqlantirishda teskari jarayon ro'y beradi, ya'ni urg'ochi cho'chqalar tez o'sadilar. Buning sababi guruhlab oziqlantirishda erkak cho'chqalarning, urg'ochi cho'chqalarni oxurlardan qisib chiqarishidir.

Oziqaga haq to'lashning irsiyat koeffitsiyenti 30% ga tengdir. Tez o'suvchi cho'chqalar oziqaga yaxshi haq to'laydilar.

Cho'chqa go'shtining yuzasi - yog' qatlami (shpig) bilan qoplangan. Yog' va yog'-go'sht yo'nalishidagi cho'chqalarda bu qatlam



juda qalin bo'lishi mumkin. Go'sht yo'nalishidagi zotlarda esa bu ko'rsatkich ancha yupqa 1,5-2,0 sm atrofida bo'ladi.

Hozirgi vaqtda kishilarning yog'li go'shtga talabi ancha kamayganligi va yog'i kamroq, oqsilga boy go'shtga talab ortganligi tufayli seleksionerlar asosan go'sht (bekon) yo'nalishidagi zot va zillarni yaratish ustida ish olib bormoqdalar.

Daniya seleksionerlari 60 yil davomida yelkadagi yog' qatlamining qalinligini 4,0 sm dan 2,5 sm gacha kamaytirishga erishdilar. Shu bilan birgalikda yelkadagi sifatli go'sht miqdorini ko'paytirish maqsadida tana uzunligi bo'yicha seleksiya olib borildi. 1908 yilda 90 kg so'yim og'irligidagi cho'chqalarning tana uzunligi o'rtacha 90 sm bo'lsa, 1960 yilda shunday og'irlikdagi cho'chqalarning tana uzunligi 96 sm ga yetkazildi. Yelkada yog' qatlami qalinligining irsiyat koeffitsiyenti o'rtacha 38% ni, tana uzunligining irsiyat koeffitsiyenti o'rtacha 56% ni tashkil qilishi aniqlandi.

Cho'chqalarning so'yim sifati urg'ochi cho'chqalarda erkak cho'chqalarga nisbatan yuqori ekanligi kuzatildi. 90 kg vazndagi urg'ochi cho'chqaning tanasi shunday og'irlikdagi erkak cho'chqa tanasiga nisbatan o'rtacha 5-10 sm uzun bo'lishi va yelkadagi yog' qatlami 3-2 mm yupqa bo'lishi aniqlangan.

Cho'chqalarning go'sht sifatini baholashda orqa son go'shtining uzunligi ham muhim ahamiyatga ega. Bu ko'rsatkichning irsiyat koeffitsiyenti o'rtacha 40% ga tengdir.

Arriq go'sht chiqimining irsiyat koeffitsiyenti o'rtacha 30% atrofida bo'lishi aniqlangan. Ona cho'chqalarni baholashda emchaklar soni, ularning shakli, katta-kichikligi ham muhim ahamiyatga ega. So'rg'ichlar soni irsiyatga asoslangan bo'lib, Yevropa yovvoyi cho'chqalarida 10 ta (5 juft) va xitoy cho'chqalarida 14 ta (7 juft) bo'lishi aniqlangan. So'rg'ichlar sonini ko'paytirish, ularning shaklini yaxshilash tanlash yordamida amalga oshirish mumkinligi isbot qilingan. Buning uchun normal rivojlangan so'rg'ichlari bo'lgan cho'chqalar naslga qoldiriladi.

Yovvoyi cho'chqalarning rangi to'q-ko'k-sariq rangda bo'ladilar. Yosh cho'chqalar to 4-5 oylikkacha chipor rangda bo'lishlari mumkim. Yovvoyi rang dominant gen bilan boshqarilishi va oq rangdan boshqa qolgan hamma ranglar ustidan ustunlik qilishi aniqlangan.

Cho'chqalarda qora rang dominant gen bilan boshqarilishi va uning retsessiv allel geni malla rangni hosil qilishi isbotlangan. Agar qora rangli Gempshir cho'chqalari bilan malla rangli Temvors zotli cho'chqalar chatishtirilsa birinchi bo'g'in duragaylarning hammasi qora rangli bo'ladilar. Birinchi bo'g'in duragay cho'chqalar o'zaro chatishtirilganda, ikkinchi bo'g'in duragaylarda xillanish yuz berib bir qism qora va bir qism malla cho'chqa bolalari olinadi. Cho'chqalarning oq rangi ham dominant gen bilan boshqarilishi aniqlangan. Oq cho'chqalar bilan qora, ola yoki malla cho'chqalar o'zaro chatishtirilsa to'liq oq rangdagi cho'chqa bolalari tug'iladi. Oq rang qisman yovvoyi cho'chqa rangi ustidan ham ustunlik qilishi aniqlangan.

#### **Qo'y va parrandalar genetikasi va ularning xo'jalikka foydali belgilarining naslga berilishi, kariotiplari, qon guruhlari va tizimlari**

##### **Qo'ylar genetikasi va xo'jalikka foydali belgilarining naslga berilishi**

Qorako'l qo'ylari qimmatbaho har xil rangdagi barra teri berib, ularda ko'pchilik ranglarning naslga berilishi B.N.Vasin, Y.L.Glembotskiy, I.N.Dyachkov va boshqalar tomonidan o'rganilgan. Qorako'l qo'ylarining qora rangi dominant "D" geni bilan va uning retsessiv alleli "d" geni, qambar rangni boshqarishi aniqlangan. Qambar rangli qo'ylar (dd) qora rangli qo'chqorlar (DD) bilan qochirilsa, birinchi bo'g'in duragay qo'zilarining (Dd) hammasi qora rangda bo'lishi kuzatiladi.

Birinchi bo'g'in duragay qo'ylar o'zaro juftlansalar, ikkinchi bo'g'inda xillanish yuz beradi, ya'ni qora va qambar rangli qo'zilar 3:1 nisbatda tug'iladilar.

Qorako'l qo'ylarining ko'k rangi "WE" geni bilan boshqarilib, bu qo'ylar geterozigot "DD WEwe" organizmlar ekanligi aniqlandi. Ko'k qo'ylar ko'k qo'chqorlar bilan qochirilsa 75% ko'k va 25% qora rangli qo'zilar olinadi. Uch qism ko'k qo'zilarining bir qismi gomozigot "DD WEWE" va ikki qismi geterozigot "DD WEwe" organizmlardir. Ko'k gomozigot "DD WEWE" qo'zilar dag'al va shirali oziqalarni hazm qila olmasligi isbotlandi. Ular onasini emish davrida normal rivojlanib, ko'k o'tlarni iste'mol qila boshlagandan so'ng xronik timpanit bilan kasallanib onasidan ajratilgandan so'ng halok bo'ladilar.



101 - rasm. Ko'k rangli qorako'l 102 - rasm. Sur shamchiroq gul qorako'l - terisi

Qo'zilar da yuz beradigan bu letal mutatsiyaning oldini olish uchun ko'k qo'ylarni qora qo'chqorlar bilan yoki aksincha qora qo'ylarni ko'k qo'chqorlar bilan juftlash zarur. Har ikki holda ham teng miqdorda ko'k va qora rangli normal hayotchanlikka ega bo'lgan qo'zilar olinadi.

N.S.Gigineyshvili hayotchanligi pasaygan ko'k qorako'l qo'zilarini erta aniqlash usulini taklif qilib, ularni albinoidlar deb atadi.



Bu qo'zilarda tanglay, til, burun oynasi, lablarda pigmentatsiyaning bo'lmashligi va shu belgilarga qarab nimjon qo'zilarni 1-3 kunligida ajratib, barra teri uchun so'yiladi.



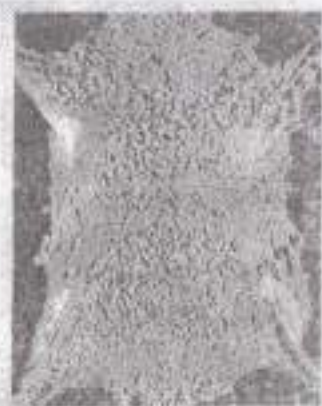
103 - rasm. Qora rangli yangi tug'ilgan qorako'l - qo'zisi



104 - rasm. Guli g'oz qorako'l - terisi



105 - rasm. Siren rangli qorako'l - teri

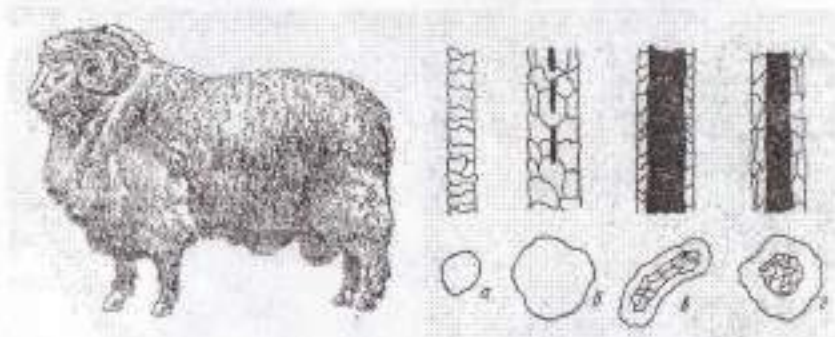


106 - rasm. Shuturi rangli qorako'l - teri

Bu usul ko'k qo'ylar bilan ko'k qo'chqotlarni o'zaro juftlash yordamida ko'p miqdorda qimmatbaho ko'k rangli qo'zilar olishga

imkoniyat beradi. Ammo bu usul gomozigot ko'k qo'zilarni to'liq ajratishga imkoniyat bermasligi aniqlandi. N.S.Gigineyshvili ma'lumotlariga ko'ra albinoid sifatida ajratib olingan qo'zilarning 16-21% normal hayotchanlikka ega bo'lgan va normal hayotchanlikka ega deb ajratilgan qo'zilarning qariyb 40% xronik timpanitdan halok bo'lganlar.

Qoylarning qon guruhlari 41 ta antigen omillardan iborat ekanligi aniqlandi. Bularning qon tizimlari esa 16 ta tizimdan tashkil topganligi kuzatildi. Qo'ylarda ko'pgina xo'jalikka foydali belgilarning irsiyat koeffitsiyenti hisoblab chiqilgan. Irsiyat koeffitsiyentini qo'zilarning tug'ilgandagi vazni uchun 30-60 %, onasidan ajratilgandagi vazni uchun 20-35 %, 1 yoshdagi vazni uchun 36-40 %, eksteryer bahosi uchun 7-13 %, toza jun qirqimi uchun 38-47 %, junning sof chiqimi uchun 40%, jun tolalari uzunligi uchun 45-50%, bola berish qobiliyati uchun 10-15%, junning mayinligi uchun 20-50% ga teng bo'lishi aniqlangan. Qo'ylarda qon guruhlari 41 ni ta'shkil etib, qon tizimi esa 16 ta bo'ladi.



107 - rasm. Askaniya mayin junli 108 - rasm. Junning mikroskopik tuzilishi

### **Qishloq xo'jalik parrandalari genetikasi va xo'jalikka foydali belgilarining naslga berilishi**

Qishloq xo'jalik parrandalariga tovuqlar, o'rdaklar, ko'rkalar, g'ozlar va kaptarlar kiradi. Tovuqlarning somatik hujayralarida 78 ta, kaptarlarda 80 ta, o'rdaklarda 80 ta, kurkalarda 82 ta xromosomalar bo'lishi aniqlangan. Xonaki tovuqlarda qon guruhlari 95 ta va qon tizimlari 14 tani tashkil etmoqda.

Parrandalarning xromosomalari juda mayda nuqtalar shaklida bo'lishi, katta xromosomalar oz uchrashi isbotlangan. Xo'rozlarning jinsiy xromosomasida faqatgina 13 ta lokus yoki gen uchastkalari bo'lishi topilgan.



109 - rasm. Gulsimon tojli xo'roz



110 - rasm. Yangi ochib chiqqan jo'jalar

Tovuqlarning qon guruhlari 95 yaqin bo'lib, qon tizimlari esa 14 tashkil etadi. Tovuqlardagi ko'pgina oddiy belgilar Mendel qonunlari asosida naslga berilishi aniqlangan. Tojning shakli oddiy naslga berilishi kuzatilgan. Gulsimon shakldagi toj dominant "R" geni bilan, no'xatsimon toj dominant "C" geni bilan boshqariladi.

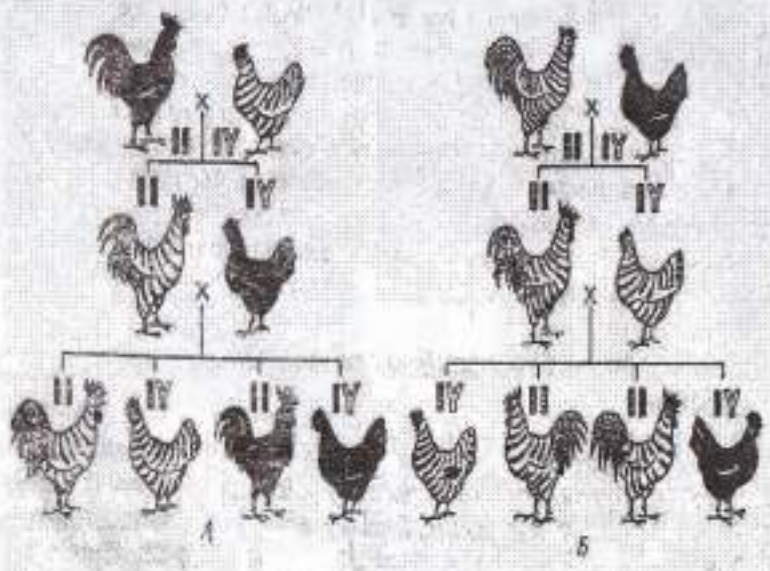
Gulsimon tojli tovuqlar (genotipi "RR, cc") bilan no'xatsimon tojli xo'rozlar (genotipi "rr, CC") bilan chatishtirilsa birinchi bo'g'in jo'jalar mutlaqo yangi yong'oqsimon tojli bo'ladilar (genotipi "Rr, Cc"), ya'ni bunda yangi xil kelib chiqadi. Shu birinchi bo'g'in duragaylar o'zaro



chatishtirilsa, ikkinchi bo'g'inda xillanish yuz beradi va to'rt xil tojli: gulsimon, no'xatsimon, yang'oqsimon va bargsimon tojli jo'jalar olinadi. Bargsimon tojli jo'jalar to'liq gomozigot retsessiv "rrcc" organizmlardir. Tuxum rangi ham bir necha xil bo'lishi aniqlangan. Havo rang dominant "O" geni bilan boshqarilib, oq yoki sariq rang "o" ustidan ustunlik qiladi.

Tovuqlarda terining oq rangi "W" sariq rang "w" ustidan dominantlik qiladi. Terisi oq rangdagi tovuqlarning genotipi "WW" va "Ww" va sariq terili jo'jalarning genotipi retsessiv gomozigot "ww" holida bo'lishi aniqlangan.

Tovuqlarda dumning bo'lishi dominant "H" bilan va dumsizlik uning retsessiv alleli "h" geni boshqarilishi isbotlangan. Dumsizlik asosan Leggorn zotli tovuqlar ichida uchrashi kuzatilgan.



111 - rasm. Qora va chipor tovuq, xo'rozlar rangining naslga berilish tizimi

Oq tovuqlar bilan qora xo'rozlar o'zaro chatishtirilsa birinchi bo'g'in jo'jalar havorang yoki andaluz rangida bo'ladilar. Bunda

o'rtacha naslga berilish yuz beradi. Birinchi bo'g'in havorang tovuqlar va xo'rozlar o'zaro chatishtirilsa ikkinchi bo'g'in jo'jalarda xillanish yuz beradi ya'ni oq, qora va havorang jo'jalar olinadi.

Tovuqlarning chipor rangi jins bilan bog'lanib naslga berilishi aniqlangan. Chipor rang plimutrok va leggorn zotlarida uchraydi. Chipor rangni boshqaruvchi "B" geni jinsiy "Z" xromosomada joylashgandir.

Gomozigot xo'rozlar "BB" geterozigot "Bb" xo'rozlarga nisbatan ancha yirik oq chiziqlarga ega bo'ladi.

A.S.Serebrovskiy tovuqlarda dum o'sishiga ta'sir qiluvchi jins bilan bog'langan ikki allel gen "K" va "k" borligini aniqladi. Retsessiv gomozigot "kk" jo'jalarda dum tez o'sishi ya'ni 10 kunligida 1,2 sm uzunlikda bo'lishi kuzatiladi. Gomozigot dominant "KK" va geterozigot "Kk" jo'jalarda bu vaqtda dum hosil bo'lmaydi. Yuqoridagi belgi bo'yicha jo'jalarni makiyon va xo'rozchalarga ajratish mumkin.

Tovuqlarda ko'pgina letal genlar bo'lishi aniqlangan. Kalta oyoqlilik "Sr" geni, pakanalik "sh" geni, qanotsizlik "Vd", boshni orqaga qaytarish "bo" geni bilan boshqariladi.

Kurkalarda noto'liq albinizm, qisqa umurtqalilik, boshni orqaga qayirish, o'q suyaklarning qisqarishi kabi letal mutatsiyalar uchrashi aniqlangan.

Tovuqlarda ko'pgina xo'jalikka foydali belgilarning irsiyat koeffitsiyenti hisoblab chiqilgan. 365 yoki 500 kunda tuxum tug'ishning irsiyat koeffitsiyenti 20-30% bo'lishi, tuxum og'irligining irsiyat koeffitsiyenti 50-60%, tuxum shaklining irsiyat koeffitsiyenti 25-50 bo'lishi aniqlangan. 9 haftalik broyler jo'jalar vaznining irsiyat koeffitsiyenti o'rtacha 30-50% bo'lishi topilgan.

## XVIII BOB EVOLYUTSION TA'LIMOT VA GENETIKA

### **Yerda hayotning paydo bo'lishi va uning taraqqiyoti, hamda akademik Oparin nazariyasi**

Hozirgi vaqtda Ch.Davrinning evolyutsiya ta'limotini tasdiqlovchi juda ko'p ma'lumotlar mavjud. Ch.Davrin ta'limoti yerda tirik organizmlarning kelib chiqishi umumiy bo'lib - ular tabiiy tanlanish natijasida asta-sekin o'zgarganligini va sharoitga moslashgan organizmlar yashab qolib ko'payishlari natijasida evolyutsiya yuz berib turlar paydo bo'lganligini qayd qildi.

Evolyutsion jarayon va xususan mutatsion o'zgaruvchanlikning tabiiy tanlash uchun material tayyorlab beruvchi omil ekanligi, populyatsiya turning shakllanishidagi asosiy evolyutsiya birligi ekanligini tushinishda hozirgi zamon genetikasi muhim rol o'ynaydi. Populyatsiya va mutatsiya jarayonining evolyutsiyadagi roli 1926 yildan boshlab S.S.Chetverikov, N.P.Dubinina, N.V.Timofeyev-Resovskiy, I.I.Shmalgauzen va boshqalar tomonidan o'rganilgan. Yerda hayotning kelib chiqishini tushinishda akademik A.I.Oparin nazariyasi va molekulyar genetika kashfiyotlari katta rol o'ynadi.

Geologiya fani ma'lumotlariga ko'ra bizning planetamiz bundan qariyb 5-7 mld. yil ilgari paydo bo'lgan deb taxmin qilinadi. Birinchi tirik organizmlar bundan 1,5 mld. yil ilgari paydo bo'la boshlagan. So'ngra esa ximik evolyutsiya boshlangan. Bir necha yuz million yillar davomida hayot uchun zarur bo'lgan sharoit bo'lmagan. Bu yer tarixida yulduzlar erasi deb ataladi.

Ximik evolyutsiyadan so'ngra organik evolyutsiya boshlangan. Hayotning paydo bo'lishi Arxeozoy erasining oxirida, asosan proterozoy (1 mld. yil ilgari) erasida yuz bergan. Dastlabki organik qoldiqlar Kelebriy davrida (700 mln yil ilgari) paydo bo'lib, dastlabki umurtqalilar Paleozoy davrida (600 mln yil ilgari) kelib chiqqan. Mezazoy davrida (450 mln yil ilgari) dastlabki sut yemizuvchilar



paydo bo'lgan va bundan 100 mln yillar ilgari Kaynazoy erasida odam evolyutsiyasi boshlangan.

Geologik ma'lumotlarga ko'ra bizning planetamiz dastlab vodorod, kislorod, uglerod va azot atomlaridan iborat bo'lgan atmosfera bilan qoplangan. Kislorod, uglerod va azotning juda ko'p miqdordagi vodorod bilan qo'shilishi natijasida molekulyar vodorod, metan, ammiak va suv hosil bo'lgan. Yer asta - sekin soviy boshlashi natijasida suv uning yuzasiga cho'ka boshlagan va natijada yer yuzining katta qismi suv bilan qoplanib dunyo okeani paydo bo'lgan. Yer po'stlog'ida ham kimyoviy evolyutsiya yuz berib, uglerodning har xil birikmalari hosil bo'lgan va ulardan ammiak va boshqa birikmalar dunyo okeaniga kelib qo'shilgan. Ximik evolyutsiya natijasida mana shu soddalardan murakkab moddalar kelib chiqqan boshlagan. Akademik A.I.Oparin dunyo okeanida "Koaservat tomchilar" paydo bo'lganligi to'g'risidagi gipotezasini ko'tarib chiqdi. Bu tomchilarda ximik moddalar miqdori ancha ko'p bo'lib, ulardan ba'zilari vaqtincha hosil bo'lgan va tez yemirilib-parchalanib ketgan ayrimlari esa saqlanib qolgan.

Saqlanib qolgan "koaservat tomchilarda" kimyoviy reaksiyalar yuz berib, har xil birikmalar hosil bo'lgan. Bu moddalarning suvda erishishi natijasida dastlabki modda almashinishi kelib chiqqan. "Koaservat tomchilar" asta-sekin kattalasha boshlaganlar va suv harakati natijasida uzilib ketib ko'paya boshlaganlar, ya'ni "ko'payishi xususiyati" yuz bergan. Ximik evolyutsiya oxirida dunyo okeanida juda ko'p organik moddalar to'planib "bul'yon" hosil bo'lgan.

Ayrim olimlar hayot oqsil tanachalarining yashash shaklidir degan edi. Lekin oqsil o'z-o'zini sentiz qilishi mumkin emas. Shuning uchun "koaservat tomchilarda" oqsil bilan birgalikda RNK bo'lgandagina hayot kelib chiqishi mumkin.

Olimlar oldida boshlang'ich biologik davrida RNK bo'lishi mumkinligi degan masala qo'yildi. Bu masalani hal qilish uchun metan, ammiak va suv eritmasiga elektr toki, ionlashtiruvchi nurlanish, ultrabinafsha nurlar va yuqori temperatura ta'sir qilindi.

Natijada har xil aminokislotalar hosil bo'lganligi yoki azot asoslari adenin, guanin, uratsil va boshqalarning sentiz bo'lishi kuzatildi. Hatto hujayradagi energiya moddalari ATF (adenozintrifosfat), ADF (adenazidifosfat) va AMF (adenazimonofosfat) lar hosil bo'ldi.

Ochoa va Kornberglar tomonidan laboratoriya sharoitida RNK sentiz qilinib u polipeptid sentizini boshqarish mumkinligi isbotlandi. Yuqoridagi omil yer paydo bo'lish davrida hujayraning hamma komponentlari hosil bo'lganligi va ularning "koaservat tomichlarida" tasodifiy to'planishi natijasida hujayra hosil bo'lib, u bo'linib kupaya boshlanishini isbotlaydi. RNK birlamchi material bo'lib DNK esa keyinchalik tirik organizmlarning murakkablashishi natijasida paydo bo'lgan. Genetik kod ham dastlab duplet holida bo'lib, keyin triplet holiga o'tgan. Buning isboti sifatida hozirgi vaqtda 20 aminokislotalarning 7 tasi oldingi ikki asos bilan kodlanishidir. Evolyutsiya jarayonida hamma tirik organizmlar, hatto ayrim hujayra qonuniyatlari asta - sekin o'zgarib borgan, ya'ni bakteriyalar plazmasida DNK hosil bo'la boshlagan va genetik materialning konsentratsiyalanish natijasida RNK ipchasi va DNK hosil bo'lgan.

Keyinchalik esa yadro hosil bo'lib, DNK oqsil bilan birikib mustahkam birikmalar hosil qilgan. Ko'p hujayrali organizmlarda esa mitoz bo'linish kelib chiqqan, ya'ni qiz hujayralar genetik materialning bo'linishi natijasida o'ziga o'tkazganlar.

Jinsiy ko'payishning paydo bo'lishi bilan meyoziy yuz berib, zigotada genetik materialning bir xil miqdorda bo'linishi ta'minlangan.

Demak tabiiy tanlash birlamchi tirik organizmlar hosil bo'lganidan boshlab ta'sir qilib, evolyutsiya uchun katta rol o'ynagan. U mavjud organizmlarni saqlab qolgan, ularning rivojlanishi uchun sharoit yaratgan. Bakteriya, viruslar, o'simliklar va hayvonlarda oqsil sentizining RNK va DNK o'xshashligi hayot dastlabki sodda organizmlarni yuzaga keltirganini, keyinchalik esa, ularning murakkablashishi natijasida yuqori tabaqali organizmlar hosil bo'lganligini ko'rsatadi. Genetik kodning universalligi T-RNK va R-RNK-ning ko'p organizmlarda o'xshashligi, DNK - polimeraza

ta'sirining o'xshashligi, hamma organizmlarda ATF-ning bo'lishi ham shundan dalolat beradi.

Hamma organizmlarda oqsil sentizining o'xshashligi C.Darvin ta'limotining to'g'riligini va A.I.Oparinning tirik organizmlar dunyo okeanida anorganik moddalardan organik moddalarning sentiz bo'lishi natijasida kelib chiqqanligini tasdiqlaydi.

### **Evolyutsion jarayonda o'zgaruvchanlikning ahamiyati va Ch.Darvin ishlari**

Ch.Darvin fikricha tabiiy tanlash uchun noaniq o'zgaruvchanlik material tayyorlab bergan, ya'ni mutatsiya va birinchi navbatda gen mutatsiyalari tabiiy tanlash uchun material yetkazib bergan. Gen mutatsiyalari fiziologik, bioximik va anatomik belgilarning o'zgarishiga ta'sir qiladi. Gen mutatsiyalari ko'zga ko'rinuvchi mayda yoki kichik va letal mutatsiyalarga bo'linadi. Ko'zga ko'rinuvchi mutatsiyalar juda kam uchraydi. Masalan: meva pashshasida laboratoriya sharoitida 0,001% uchraydi. Kichik mutatsiyalarni aniqlash juda qiyin bo'ladi, ammo ular tez-tez yuz berib turadilar. Letal mutatsiyalar ham ancha tez yuz berib, bir bo'g'inda 0,01% uchrashi mumkin. Organizmlarning murakkablashishi bilan mutatsiyalarning takrorlanishi ham ko'paya boradi.

Gen mutatsiyalari to'g'ri va teskari bo'lishi mumkin. Ammo teskari mutatsiyalar to'g'ri mutatsiyalarga nisbatan kam uchraydi. Shuning uchun tabiatda mutatsiyalar to'planib boradi yoki mutatsiya bosimi ro'y beradi. Foydali mutatsiyalar tabiiy tanlash yordamida saqlanib qolib, zararli mutatsiyalar esa tanlash paytida uloqtirib tashlanadi.

Xromosom va genom mutatsiyalar evolyutsiya uchun biroz boshqacha ta'sirga ega. Poliploidiya o'simliklar evolyutsiyasi uchun muhim ahamiyatga ega. Hozir har xil hayvonlar va bakteriyalarning DNK molekulasini olib S14 bilan belgilangan odam DNK si va r32 bilan belgilangan sichqon DNK bilan chatishtirilganda odam DNK-si



makaki-rezus maymunlarida DNK bilan 78% o'hshash yekanligi aniqlandi.

Poliploidiya o'hshash turlar o'rtasida ham ko'p uchrab turadi. Duragaylashtirishda ham poliploidiya muhim rol o'ynaydi. 1937 yilda G.D.Karpechenko sholg'om va karam orasida nasl beruvchi duragay oldi.

Chorvachilikda poliploidiya tur hosil qilish ahamiyatga ega emas va faqat partenogenez yordamida saqlanishi mumkinligi B.L.Astaurovning pilla qurtida o'tkazgan tajribalarida isbotlandi.

Har bir tur o'z arealiga ya'ni tarqalish joyiga ega yoki tabiiy tanlash yordamida ma'lum sharoitga moslashgan bo'lib, ayrim turlar bilan birgalikda yashashga ko'nikkan yoki ma'lum bir biogeosennoz hosil qiladi.

Ammo tuproq, iqlim sharoiti har xil bo'lganligi uchun, tur bir hududga tarqalmasdan, balki mayda guruhlarga bo'linib, ular o'z-o'zlari bilan ko'payadilar. Masalan, ayrim suv havzalari yoki ayrim o'rmonlarda yashovchi jonivorlar alohida yashab, ko'payadilar. Kichik populyatsiyalarda mutatsiya tashuvchi organizmlarning chatishuvi tez yuz beradi, ya'ni geterozigot holidagi mutatsiyalar gomozigot holiga o'tadi. Bu tabiiy tanlash yordamida saqlanib qolishi mumkin.

### **Hozirgi zamon evolyutsion nazariyasida S.S.Chetverikov va I.I.Shmalgauzen ishlari**

S.S.Chetverikov va uning shogirdlari meva pashshasida mutatsiyalarning uchrashini o'rganib quyidagi xulosalarga keldilar. Tabiatda mutatsiyalar doimo yuz berib turadi, ko'p mutatsiyalar hayotchanlikning pasayishiga olib keladi. Faqatgina ayrim mutatsiyalargina hayotchanlikni pasaytirmaydi. Har bir yangi mutatsiya tur tomonidan "so'rib olinib" geterozigot holida bo'ladi, agar tanlash ta'sir qilmasa u shu holda saqlanib qoladi. Keyinchalik bu mutatsiya kombinatsiyalanib, boshqa avlodlarga o'ta boshlaydi.

Mutatsiyalarning juda ko'p to'planishi turda o'zgaruvchanlikni oshirib, belgilar o'zgarishiga yoki turning qarishiga olib kelishi

mumkin. Turlar va avlodlarning qarishi bilan o'zgaruvchanlikning ortishi S.A.Antonovning DNK molekulasidagi guanin va sitozin miqdorining o'zgarishini o'rganishda isbotlangan. Eng qadimgi sodda organizmlardan bu ko'rsatkichning o'zgaruvchanlik koeffitsiyenti 35,9% bo'lsa, sut emizuvchilarda esa 2,9% ni tashkil qiladi.

Ayrim mutatsiyalar konsentrasiyasining populyatsiyalarda ortishi genetika - avtomatik jarayon (N.P.Dubinini) va "hayot to'liqlari" (S.S.Chetverikov, N.P.Dubinini, V.N.Timofeev-Resovskiy) asosida kelib chiqadi. Turlar orasidagi kurash populyatsiyalar sonining o'zgarib turishiga olib keladi. Bu o'z navbatida mutatsiyaning o'zgarishiga sabab bo'ladi.

N.P.Dubinini meva pashshasining Pyatigorsk populyatsiyasida ikkinchi yoki uchinchi xromosomada mutatsiyalar 33% ni tashkil qilsa, Sochi populyatsiyasida 0,9% ni tashkil qilinishi aniqladi. Tur o'zgarishidagi asosiy omillardan biri populyatsiyalarning alohida bo'lishidir.

Territorial, ekologik va fiziologik o'tib bo'lmas chegaralar - izolyasiyalar bo'lishi mumkin. Territorial izolyasiya populyatsiya o'tib bo'lmas chegaralar bo'lganda yuz beradi (tog'lar, daryolar).

Ch.Darvin Galopogos orollaridagi o'simlik va hayvonlar bir-biridan katta farq qilishini aniqladi. Ekologik izolyasiya o'simliklarda vegetatsiya va yetilish vaqtining farqlanishi bilan xarakterlanadi. Hayvonlarda oziqlanish rejim va yashash sharoitining har xilligi bilan xarakterlanadi. Fiziologik izolyasiya avlodlar olishiga to'sqinlik qilishi bilan xarakterlanadi.

## ANNOTATSIYA

Ushbu darslikda genetikani taraqqiyotining qisqacha tarixi, o'zgaruvchanlik xillari va uni o'rganish usullari, irsiyatning sitologik va molekulyar asoslari, biotexnologiya va gen injeneriyasi, G.Mendel tomonidan aniqlangan irsiy qonuniyatlar, irsiyatning xromosoma nazariyasi va jins genetikasi, shaxsiy taraqqiyotning genetik asoslari, mutatsion o'zgaruvchanlik, populyatsiyalar genetikasi, inbriding, inbred depressiya va geterozis, immunitet va irsiy kasalliklar genetikasi, irsiy chidanlikning naslga berilishi, immunogenetika va oqsillar bo'yicha irsiy polimorfizm, hayvonlar xulq-atvor genetikasi, xususiy genetikani -uy hayvonlarining genetikasi, evolyutsion ta'limot va genetikani kabi muhim masalalar bayon etilgan.

Darslik Agrar Universitetlari, qishloq xo'jalik institutlari bakalavrlari, magistrleri va ilmiy izlanuvchilari uchun mo'ljallangan.

## Аннотация

В этом учебнике изложены следующие важные вопросы: краткая история генетической науки, изменчивость видов, изучение ее методов, основы цитологической и молекулярной наследственности, биотехнология и генная инженерия, выявленные Г. Менделем наследственные закономерности, теория хромосомной наследственности и генетики пола, генетические особенности индивидуального развития, мутационная изменчивость, генетика популяций, инбридинг, инбредовая депрессия и гетерозис, иммунитет и генетика наследственных болезней, стойкость наследственности для потомства, иммуногенетика и наследственный белковый полиморфизм, генетика поведения животных, частная генетика - генетика домашних животных, эволюционное учение и генетика.

Учебник предназначен для бакалавров, магистров и соискателей аграрных университетов, сельскохозяйственных институтов.

## Summary

In this text-book there are expounded the following important questions: the brief history of genetic science, changeability of species, the study of its methods, the fundamentals of cytological and molecular heredity, biotechnology and genous engineering, the revealed by G. Mendeleev hereditary laws, the theory of chromosome heredity and genetics of sex, genetic peculiarities of individual development, mutational changeability, genetics of populations, inbreeding, inbreedous, depression and heterozis, immunity and genetics of hereditary diseases, immunogenetics and hereditary protein polymorphism, genetics of animals behaviour, private genetics- genetics of domestic animals, evolutionary study and genetics.

The text-book is meant for bachelors, masters and post-graduate students of agrarian universities, agricultural institutes.



### ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Айала Ф., Катчер Д.Ж. Современная генетика. М. Мир. 1987
2. Алтухов Ю.П. Генетические процессы в популяциях. М. Наука. 1988
3. Басев А.А. Биотехнология. М. 1984
4. Дубинин Н.П. Общая генетика. М. Наука. 1986
5. Эрнст Л.К., Цалитис А.А. Крупномасштабная селекция в скотоводстве. М. Колос. 1982
6. Гершензон С.М. Основы современной генетики. Киев. 1983
7. Гёрдон Д.Ж. Регуляций функции генов в развитии животных. М. Мир. 1977
8. Глазко В.И. Биохимическая генетика. Наука. 1985
9. Говалло В.И. Иммунология репродукции. М. 1987
10. Хатт Ф. Генетика животных. М. Мир. 1969
11. Иванова О.А. Генетика. М. Колос. 1974
12. Иогансон И. Генетические основы продуктивности и селекции животных. М. 1983
13. Карликов Д.В. Селекция скота на устойчивость к заболеваниям. М. Сельхозиздат. 1984
14. Машуров А.М. Генетические маркеры в селекции животных. М. Наука. 1980
15. Меркурьева Е.К., Березовский Г.Н. Генетика с основами биометрии. М. Колос. 1983
16. Митрофанов Ю.А., Олимпиев Г.С. -Индукцированный мутационный процесс. М. Наука 1980
17. Никоро З.С., Стакан Г.А. Теоретические основы селекций животных. М. Колос. 1988
18. Петухов В.Л., Жигачев А.И. Ветеринарная генетика с основами вариационной статистики. М.ВО. Агрпромиздат. 1985
19. Sobirov P.S. Genetika va biotexnologiya asoslari elektron darslik. Samarqand. 2006

20. Самбрук Д.Ж. Методы генетической инженерии и молекулярное планирование. М.Мир 1984
21. Соколовская И.И., Милованов В.К. –Иммунология воспроизведения животных. М. Колос. 1981
22. Трут Л.Н. Очерки по генетике поведения. Новосибирск. Наука. 1978
23. Тихонов В.Н.Использование групп крови в селекции животных. М. Колос. 1987
24. Завертяев Б.П.Генетические методы оценки племенных качеств молочного скота. Л. Агрпромиздат 1986
25. Шмалгаузен И.И.Факторы эволюции. М. Наука. 1988
26. Яковлев А.Ф. Цитогенетическая оценка племенных животных. М. Агрпромиздат .1985

**GENETIKA VA BIOTEXNOLOGIYA ASOSLARI**  
**MUNDARIJA**

|   |    |
|---|----|
| <b>Kirish</b> .....   | 3  |
| Genetika fanining maqsadi va uning vazifasi hamda boshqa biologik fanlar bilan aloqasi, irsiyat va o'zgaruvchanlik to'g'risida tushuncha..... | 3  |
| O'zgaruvchanlik xillari.....  | 16 |
| Genetikaning boshqa biologik fanlar bilan aloqasi.....  | 17 |
| Irsiyat va o'zgaruvchanlikni o'rgaish usullari.....   | 18 |
| Hozirgi zamon genetika fani oldidagi vazifalar va uning qishloq xo'jalik amaliyotidagi ahamiyati.....   | 9  |
| <b>I bob. Genetika fani taraqqiyotining qisqacha tarixi</b> .....   | 13 |
| XIX asrgacha irsiyat to'g'risida yaratilgan taxminiy nazariya va gipotezalar.....   | 13 |
| Klassik genetikaning paydo bo'lishi va shakllanishi.....  | 18 |
| MDH da genetika fanining rivojlanishi.....  | 20 |
| Molekulyar genetikaning yaratilishi.....  | 21 |
| <b>II bob. Irsiyat va o'zgaruvchanlik turlari hamda ularni o'rganish usullari (biometriya)</b> .....  | 23 |
| Irsiyat turlari.....  | 23 |
| Ch.Darvin bo'yicha o'zgaruvchanlik klassifikatsiyasi.....   | 24 |
| O'zgaruvchanlikning hozirgi zamon klassifikatsiyasi (mutatsiya, kombinatsiya, korrelyatsiya va modifikatsiya).....                            | 25 |
| O'zgaruvchanlikni o'rganish usullari.....   | 31 |
| Variatsion qatorning asosiy ko'rsatkichlari.....  | 35 |
| O'rtacha arifmetik qiymat.....  | 35 |
| Moda va mediana.....  | 36 |
| O'rtacha kvadratik og'ish.....  | 36 |
| Variatsiya koeffitsient.....  | 38 |
| Statistik xulosalarning aniqligini baholas.....   | 39 |
| O'rtacha miqdorlarning xatolari.....  | 40 |
| Ikki variatsion qator arifmetik o'rtacha qiymatlarini solishtirish.....   | 41 |



|  |     |
|--|-----|
| Korrelyatsiya koeffitsientini hisoblash.....   | 43  |
| Regressiya koeffitsiyentini hisoblash.....   | 53  |
| <b>III bob</b> Irsiyatning sitologik asoslari.....   | 54  |
| Hujayra to'g'risida tushuncha.....   | 54  |
| Hujayraning shakli va tuzilishi.....   | 57  |
| Xromosomalar morfologiyasi va ularning kimyoviy tarkibi                                      | 65  |
| Xromosomalar xillari.....  | 68  |
| Hayvon va o'simliklar kariotipi.....   | 69  |
| Hujayralarning bo'linishi.....   | 72  |
| Hujayralarning mitoz bo'linishi.....   | 72  |
| Hujayralarning meyoza bo'linishi.....  | 76  |
| Jinsiy hujayralarning yetilishi – gametogenez.....   | 79  |
| Tuxum hujayraning otalanishi-urug'lanish.....  | 80  |
| Jinsiy ko'payish xillari.....  | 82  |
| Bir hujayrali organizmlarda jinsiy jarayon.....  | 85  |
| Jinsiy ko'payishning biologik ahamiyati.....   | 86  |
| <b>IV bob</b> Irsiyatning molekulyar asoslari.....   | 88  |
| DNK va RNK molekularining tuzilishi.....   | 88  |
| DNK va RNK sentizi.....  | 90  |
| Genetik kod va uning tuzilishi.....  | 95  |
| Oqsillarning biologik sentizi.....   | 96  |
| Axborot RNK ning sentizi.....  | 97  |
| <b>V bob</b> Biotexnologiya va gen injeneriyasi.....   | 101 |
| Biotexnologiya va genetik injeneriyaning yaratilishi va uning tarixi.....                    | 101 |
| Genetik injeneriya to'g'risida tushuncha va uning vazifasi hamda genetikadagi ahamiyati..... | 102 |
| Sun'iy genlarning sentizi va yaratilishi.....  | 102 |
| Sun'iy genlarning sentizi va ularni olish yo'llari.....                                      | 104 |
| Genetik injeneriya xromosom va genlar darajasida.....  | 106 |
| Somatik hujayralarni duragaylash. Allofen hayvonlarni olish usullari.....                    | 109 |
| Embriyonni transplantatsiya - ko'chirish usullari.....                                       | 112 |

|                 |  |            |
|-----------------|--|------------|
| <b>VI bob</b>   | <b>Jinsiy ko'payishda irsiy belgilarning nasldan-naslga berilish qonuniyatlari.....</b>              | <b>116</b> |
|                 | Masalaning ahamiyati va qisqacha tarixi.....   | 116        |
|                 | Monoduragay chatishtirishda belgilarning naslga berilishi.....                                       | 118        |
|                 | Gomozigotlik, geterozigotlik, genotip va fenotip to'g'risida tushuncha.....                          | 120        |
|                 | Dominantlik xillari va ularni boshqarish yo'llari.....   | 124        |
|                 | Analitik chatishtirish, allel genlar va allelmorf belgilar to'g'risida tushunch.....                 | 126        |
|                 | Tahliliy yoki takroriy chatishtirish.....  | 128        |
|                 | Diduragay va poliduragay chatishtirishda belgilarning naslga berilishi.....                          | 130        |
|                 | Irsiyatning asosiy qonuniyatlari.....  | 136        |
|                 | Genlarning o'zaro ta'sir xillari.....  | 137        |
|                 | Yangi tiplarning kelib chiqishi.....   | 138        |
|                 | Genlarning komplementar ta'siri.....   | 139        |
|                 | Genlarning epistaz ta'siri.....  | 141        |
|                 | Genlarning polimer ta'siri.....  | 142        |
|                 | Miqdoriy belgilarning naslga berilishi.....  | 144        |
|                 | Modifikator genlar ta'siri.....  | 145        |
|                 | Letal va yarim letal genlar ta'siri.....   | 146        |
|                 | Genlarning pleyotrop ta'siri.....  | 150        |
|                 | Gen va tashqi sharoit.....   | 150        |
| <b>VII bob</b>  | <b>Irsiyatning xromosom nazariyasi.....</b>  | <b>155</b> |
|                 | Belgilarning bog'lanib naslga berilishi. To'liq va noto'liq bog'lanish va krossingover hodisasi..... | 155        |
|                 | Genlarning xromosomalarda chiziq bo'ylab joylashishi.....  | 161        |
|                 | Birikkan belgilarning nasldan - naslga berilishi.....  | 162        |
| <b>VIII bob</b> | <b>Jins genetikasi.....</b>  | <b>164</b> |
|                 | Jinsiy jarayonning biologik mohiyati va har xil jinslarning tug'ilishi.....                          | 164        |
|                 | Jinsning rivojlanishida xromosom nazariyasining roli.....  | 165        |
|                 | Jinsning shakllanishida genlar balans nazariyasi.....  | 167        |

|  |            |
|--|------------|
| Jinsni sun'iy boshqarish muammosi.....   | 172        |
| Jins bilan birikkan belgilarning nasldan-naslga o'tishi.....   | 174        |
| <b>IX bob. Shaxsiy taraqqiyotning genetik asoslari.....</b>  | <b>179</b> |
| Genlarning tuzilishi va ularning belgilar rivojlanishiga ta'siri...  | 179        |
| Ontogenezning genetik asoslari.....  | 182        |
| Genetik programmaning amalga oshirilishida ferment va modda almashishning aktivligi va tashqi muhitning ta'siri..... | 184        |
| Organizmning genotipi va fenotipi.....   | 184        |
| <b>X bob. Mutatsiya o'zgaruvchanligi.....</b>  | <b>186</b> |
| Mutagenezning umumiy xususiyatlari.....  | 186        |
| Mutatsiya shakllari: poliploidiya, geteroploidiya, xromosom o'zgarishlari, gen yoki nuqtali mutatsiyalar.....        | 189        |
| Mutatsiyalarning hozirgi zamon klassifikatsiyasi.....  | 191        |
| Poliploidiya.....  | 191        |
| Poliploidlarning xususiyatlari.....  | 192        |
| Allopoloidlar (amfidiploidlar).....  | 194        |
| Poliploidlarning kelib chiqish sabablari.....  | 195        |
| Hayvonlarda poliploidiya hodisasi.....   | 196        |
| Geteroploidiya (yoki aneuploidiya).....  | 196        |
| Xromosomalarning qayta tuzilishi.....  | 198        |
| Gen yoki nuqtali mutatsiyalar.....   | 200        |
| Sun'iy mutatsiyalar olish va ulardan foydalanish.....  | 204        |
| Sun'iy mutatsiyalar va ularni keltirib chiqaruvchi omillar. Radiatsion va kimyoviy seleksiya.....                    | 208        |
| Kasb etilgan belgilarning naslga berilishi to'g'risida.....  | 209        |
| <b>XI bob. Populyatsiyalar genetikasi.....</b>   | <b>214</b> |
| Populyatsiya va sof liniya to'g'risida tushuncha.....  | 214        |
| Populyatsiya va sof liniyalarda tanlashning samaradorligi.....   | 215        |
| Populyatsiya tarkibini aniqlash va unga mutatsiya, tanlash, chatishtirish va migratsiyaning ta'siri.....             | 220        |
| Populyatsiya tuzulishiga mutatsiyalar ta'siri.....   | 220        |
| Populyatsiya tuzulishiga tanlashning ta'siri.....  | 222        |
| Populyatsiya tuzulishiga migratsiyalar ta'siri.....  | 228        |



|   |            |
|---|------------|
| "Genofond" to'g'risida tushuncha.....   | 230        |
| Populyatsiyalarda tanlashning genetik asoslari.....   | 230        |
| <b>XII bob. Miqdoriy belgilarning nasldan-naslga berilishi....</b>  | <b>233</b> |
| Irsiyat va takrorlanish koeffitsiyenti to'g'risida tushuncha.....   | 233        |
| Takrorlanish koeffitsiyenti.....  | 235        |
| <b>XIII bob. Inbriding, inbred depressiya va geterozis.....</b>   | <b>238</b> |
| Inbriding va inbred depressiya to'g'risida tushuncha.....   | 238        |
| Inbriding darajalari.....   | 240        |
| Inbred depressiya oqibatlari.....   | 244        |
| Geterozis hodisasi va undan chorvachilikda foydalanish.....   | 246        |
| Geterozis va inbred depressiyani keltirib chiqaruvchi sabablar..  | 251        |
| Har xil sharoitlarda tarbiyalangan ota va onalarning bolalar hayotchanligiga ta'siri.....                   | 256        |
| <b>XIV bob. Immunitet va irsiy kasalliklar genetikasi hamda irsiy chidamlilikning naslga berilishi.....</b> | <b>258</b> |
| Immunitet, har xil nogironlik va kasalliklar genetikasi.....  | 258        |
| Yuqumli va yuqumsiz kasalliklarga immunitetning ta'siri.....  | 259        |
| Himoya funksiyasi.....  | 260        |
| Nogironliklar (anomaliya) va kasalliklar klassifikatsiyasi.....   | 263        |
| Qishloq xo'jalik hayvonlarida kasalliklarga chidamlilikning naslga berilishi.....                           | 267        |
| { Qoramollarda kasalliklarga irsiy chidamlilik.....   | 268        |
| { Qo'ylarda kasalliklarga irsiy chidamlilik.....  | 270        |
| { Cho'chqalarda kasalliklarga irsiy chidamlilik.....  | 272        |
| { Tovuqlarda kasalliklarga irsiy chidamlilik.....   | 273        |
| <br>  |            |
| <b>XV bob. Immunogenetika va oqsillar bo'yicha irsiy polimorfizm.....</b>                                   | <b>276</b> |
| Immunogenetika tarixi va uni o'rganish usullari.....  | 276        |
| Kishilarda va hayvonlarda qon guruhlarining naslga berilishi va antigenlar to'g'risida tushuncha.....       | 276        |
| Immunogenetikaning analiy ahamiyati.....  | 280        |
| Ona va bolaning genetik kelishmasligini aniqlash.....   | 282        |

|   |            |
|---|------------|
| Qon guruhlari yordamida bolalarning ota va onalarini aniqlash.....  | 284        |
| Qon guruhlari va oqsil polimorfizmi bilan mahsuldorlik va xo'jalik belgilari o'rtasidagi bog'lanishlar.....   | 286        |
| Oqsil va fermentlar polimorfizmining genetik asosi va ko'p allelizm.....  | 288        |
| <b>XVI bob. Hayvonlar xulq-atvor genetikasi.....</b>  | <b>290</b> |
| Xulq-atvor genetikasi to'g'risida tushuncha.....  | 290        |
| I.P.Pavlov ta'limoti bo'yicha xulq-atvorning oliy nerv faoliyati bilan bog'liqligi.....   | 291        |
| Hayvonlar xulq-atvoriga va moslashish xususiyatlariga tashqi muhitning ta'siri.....   | 292        |
| Ontogenezning turli davrlarida ona organizmining bola xulq-atvoriga ta'siri.....  | 294        |
| Oliy nerv faoliyati va xulq-atvorning genetik va bioximik asoslari.....   | 296        |
| Hayvonlarning nerv sistema xilining va xulq-atvorining stress omilga qarshi olib boriladigan seleksiya ishining ahamiyati.....                      | 300        |
| Hayvonlarning xulq-atvorini o'rganishda etologiya fanining ahamiyati.....   | 302        |
| <b>XVII bob. Xususiy genetik- uy hayvonlarining genetikasi va xo'jalikka foydali belgilarining naslga berilishi.....</b>                            | <b>307</b> |
| Qoramol va cho'chqalar genetikasi va ularning xo'jalik belgilarining naslga berilishi, kariotiplari, qon guruhlari va tizimlari.....                | 307        |
| Qoramollar genetikasi va xo'jalikka foydali belgilarining naslga berilishi.....   | 308        |
| Cho'chqalar genetikasi va xo'jalikka foydali belgilarining naslga berilishi.....  | 314        |
| Qo'y va parandalar genetikasi va ularning xo'jalik xo'jalikka foydali belgilarining naslga berilishi, kariotiplari, qon guruhlari va tizimlari..... | 317        |

|  |            |
|--|------------|
| Qo'ylar genetikasi va xo'jalikka foydali belgilarining naslga berilishi.....                       | 317        |
| Qishloq xo'jalik parrandalari genetikasi va xo'jalikka foydali belgilarining naslga berilishi..... | 321        |
| <b>XVIII bob. Evolyutsion ta'limot va genetika.....</b>  | <b>324</b> |
| Yerda hayotning paydo bo'lishi va uning taraqqiyoti hamda akademik Oparin nazariyasi.....          | 324        |
| Evolyutsion jarayonda o'zgaruvchanlikning ahamiyati va Ch.Darvin ishlari.....                      | 327        |
| Hozirgi zamon evolyutsion nazariyasida S.S.Chetverikov va I.I.Shmalgauzen ishlari.....             | 328        |
| Adabiyotlar ro'yxati.....  | 331        |



**P.S.Sobirov, A.K.Kaxarov, A.A.Xushvaqto'v**

## **GENETIKA VA BIOTEKNOLOGIYA ASOSLAR**

2015-yil 7 dekabrda tahrirlanib berildi,  
2015-yil 9 dekabrda bosma ruxsat etildi.  
Kitobning hajmi 84x60 1/16, 21,25 bosma tabok,  
Adidi: 100, Buzurglar 1698

"MEHRIBON POLIGRAF SERVIS" MCHJ  
bosma kompaniya chop etildi.  
Samarqand shahri, M.Ko'ng'arlar k'chasi, 85A-yil.

ооо сѣм