

**O'ZBEQISTON RESPUBLIQASI OLIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI

BIOLOGIYA QAFEDRASI

Nuriddinov Abduvosid

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ

Tur ichida duragaylashda irsiyat va o'zgaruvchanliq qonuniyatlari

5140100- Biologiya ta'lim yo'nalishi

Ilmiy rahbar:

Esanov H. Q

Himoya qilishga ruxsat etildi

20 may 2011 yil

Kafedra mudiri

dost. Rashidov N. E

Buxoro-2014

Mundarija

Kirish.....	3-bet
I –bob . Genetika fani taraqqiyotining qisqa tarixi.....	7-bet
II- bob. Tur ichida duragaylashda irsiyat va o'zgaruvchanlik qonuniyatlari.....	16-bet
2.1. Monoduragay chatishtirishda belgilarning irsiylanishi.....	18-bet
2.2. Taxliliy va takroriy chatishtirish.....	29-bet
2.3. Chala dominantlik hodisasi.....	33-bet
2.4. G_2 da belgilarning ajralishini statistik usulda tekshirish.....	34-bet
III- bob. Didurugay va poliduragay chatishtirish.....	39-bet
3.1 Diduragay chatishtirish.....	45-bet
3.2 Poliduragay chatishtirish.....	48-bet
3.3 Gametalar sofliqi gipotezasi.....	53-bet
3.4 Diduragaylardan olingan natijani statistik usulda o'rganish.....	55-bet
Xulosalar	57-bet
Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.....	59-bet

Kirish

Hayotning mohiyatini bilgan holda uni boshqarish biologiyaning marqaziy masalasi, muammosidir. Bu fanning bosh maqsadi hayotning evolyustiyasini o'rganish, boshqarish va shunga tayangan holda qishloq xo'jaligining, tibbiyotning amaliy vazifalarini boshqarishdir. Bunday asosiy vazifa o'simliklarning, hayvonlarning va mikroorganizmlarning mahsuldorligini keskin ko'tarishdan iborat. Insonning salomat bo'lishini, uzoq umr ko'rishini, uning yoshligini uzaytirishni ta'minlash lozim. Turlar evolyustiyasining negizi bo'lgan genetik jarayonlarni boshqarish usullarini ishlab chiqish ; atom energiyasidan keng foydalanish, xalq xo'jaligini kimyolashtirish, kosmik kemalarni uchirish, atrof-muhit muammolari –ekologik muammolarni echimini topish kabilar bilan bog'liq masalalarni hal qilishni ham biologiya fanining maqsadlari, vazifalarini asosini tashkil qiladi.

Hozirgi zamonda fan faqat uning oldidagi asosiy masalalar, muammolarni hal qilish bilan cheklanib qolmaydi, balki texnikaning, tibbiyotning, qishloq xo'jaligining, yulduzlararo parvozlarning, tabiatni o'zlashtirish, asrab qolishning ertangi kuni uchun ham tayyorgarlik ko'rishi zarur. Ana shu masalalar haqida fikr yuritganda eng istiqbolli fanlar toifasiga organik olamdagi irsiyat va o'zgaruvchanlikni o'rganuvchi genetika ko'z o'ngimizda alohida salohiyat bilan namoyon bo'ladi. Chunki irsiyat va o'zgaruvchanlik hayotning muhim tarkibiy xususiyatlari bo'ladi, u orqali har bir bo'g'inda, avlodda shakl hosil qilish, hayotning manguiligi ta'minlanadi. Agar biz uchun hayot shakllarini rivojlanishini boshqarish, foydali bo'lgan xususiyatlarini hosil bo'lishini va zararli xossalarni yo'qotish yo'llarini bilish, o'rganish vazifasi ko'ndalang ekan, unda biz irsiyat hodisasining mohiyati va yangi irsiy xossa, belgilarning organizmlarda paydo bo'lish sabablarini tushunib olmog'imiz darkor.

Irsiyat va o'zgaruvchanlik haqidagi ilim, ta'limot ancha qadimiydir. Ammo bu sohaning alohida fan sifatida shakllanishi, rivojlanishi uncha qadimiy bo'lmay yosh fan sanaladi. Bunday bo'lish irsiyat va o'zgaruvchanlik hodisalari haqidagi

tasavvurlar, tushunchalarning paydo bo'lishi, o'rganishlari, muhim jihatlarining aniq dalillar, kuzatishlar, tajribalar orqali isbotlanishining turli davrlar – asrlar davomida notekisligi bilan, aniqrog'i tadqiqotlarning qo'llash, unda qo'llanilgan samaraliligi, ilmiyligi bilan bog'liqdir.

Genetika fanining dastlabki rivojlanish bosqichi o'tgan asrning boshlariga to'g'ri keladi. Bu bosqichda irsiyat qonunlarining tahlili buyuk tabiatshunos olim G.Mendel tajribalaridan amalga oshirilgan. Ana shu bosqichda turli ob'ektlarga o'tkazilgan keng ko'lamdagi chatishtirishlar, duragaylash tufayli (madaniy o'simliklarda , xonaki hayvonlarda , yovvoyi turlarda va boshqa) organik olam vakillari uchun irsiyat qonunlarining umumiyligi, bir xil ekanligi isbotlangan. Uning xulosalari zaminida zamonaviy genetika , evolyusion ta'limot rivojlangan. Sellektsiyada va boshqa biologiya sohalarida yangi isbodlar yaratilgan, asoslangan, qo'llanilgan.

Genetika va sellektsiyaning taqdirida ko'p jihatdan hal etuvchi ahamiyatga ega bo'lgan, o'zining o'rnini fanda , amaliyotda hozir ham saqlab turgan irsiyat va o'zgaruvchanlikning asosiy metodi hisoblangan - genetik tahlil - gibriodologik tahlil (duragaylash) usulini chex olimi Gregor Mendel ishlab chiqqan. O'z tajribalari natijasini 1865 yil fevral - mart oylarida Bruno shahridagi tabiatshunoslar jamiyatiga ma'lum qilib, 1866 yilda “O'simlik duragaylari ustidagi tajribalar” nomi bilan nashr qildirgan. Afsuski, bu ishdan 1900 yilgacha hech kim xabardor bo'lmagan. 1900 yilning bahoriga kelib uch olim uchta mamlakatda (Gigo-De Friz-Gollandiyada ; Q.Qorrens –Germaniyada, E.Chermak –Avstriyada) bir birlaridan xabarsiz holatda tur ichida duragaylash sohasida turli o'simlik ob'ektlarda tajribalar o'tkazib, Mendelning 1865 yilgi xulosalariga keladilar. G. Mendel qonunlarining 35 yildan so'ng qayta kashf qilinishi, ochilishi ularga bo'lgan qiziqishni oshirdi.

Mendel ishlarining o'ziga xos xususiyatlaridan biri shuki, u chatishtirish uchun ota va ona shakllarini to'g'ri tanlagan edi. U o'z tajribalarida no'xatning (pisum sativum)³⁴ navini to'pladi va ikki yil ularni irsiy jihatdan sofligini

tekshirdi. Keyin 22 ta navini tajriba uchun qoldirdi. Ularni 8 yil davomida ko'paytirdi va shu davr ichida navlar sof liniya holatiga o'sdi.

Bir turga kiradigan lekin qandaydir belgilari bilan bir-biridan farq qiladigan organizmlarni chatishtirish **tur ichida duragaylash** deb ataladi. (Abdukarimov,1989).

Chatishtirish uchun olingan organizmlar bir biridan bir, ikki juft va undan ko'p belgilari bilan keskin farqlanadilar. Shunga qarab tur ichida o'tkaziladigan chatishtirishlar monoduragay , diduragay va poliduragay bo'ladi.

Tabiiy populyatsiyalardan tanlash yo'li bilan yaratilgan selektsion navlar ko'p hollarda boshlang'ich shakllarning xususiyatlarini o'zida saqlab qoladi, ularda ko'pincha serhosillik, mahsulotning sifatliigi, yotib qolishga va kasallikka chidamlilik kabi xususiyatlari yaxshi rivojlangan bo'lmaydi. Bunday ijobiy xususiyatlarga ega bo'lgan navlarni yaratish uchun duragaylash usulidan foydalanishga to'g'ri keladi. Duragaylash tanlashning ijobiy imkoniyatlarini ancha kengaytirib selektsionerning ixtiyoriga unga kerakli imkoniyatlarni beradi va selektsiya jarayonini tezlashtiradi. Shuning uchun I.V.Michurin duragaylashni selektsiyaning eng kudratli usuli deb hisoblagan.

Har xil irsiyatga ega bo'lgan ikki yoki bir necha organizmlarni bir - biri bilan chatishtirishni duragaylash deb, chatishtirish tufayli vujudga qelgan yangi organizmga duragay deb ataladi. Duragay organizmlar chatishtirishda ishtirok etgan organizmlarning irsiy xususiyatlariga ega bo'ladi. Bundan tashqari duragaylar ota - ona organizmlar irsiyatining qo'shilishi va o'sish sharoitiga muvofiq holda belgilarning ro'yobga chiqishi kabi o'ziga xos xususiyatlarga ham ega bo'ladi.

Duragaylash selektsiyaning etakchi usullaridan bo'lib, u selektsiya ishlari uchun yangi boshlang'ich material yaratishga imkon beradi. Duragaylash yo'li bilan selektsioner ota - ona shu asosda yangi shakllarni yaratishga erishadi.

Duragaylash o'simliklarda shakl paydo bo'lish jarayonini maqsadga muvofiq yo'naltirishning eng muhim yo'li. Duragay populyatsiyalarning ichidan tanlash yo'li bilan o'simliklarning yangi navlari yaratiladi.

Duragaylashning muhim usul ekanligini, hamda ushbu mavzuni o'rta umumta'lim dasturida kam yoritilganligini e'tiborga olib men o'zimni bitiruv malakaviy ishimda uning bir qismini ya'ni tur ichida duragaylashda nomoyon bo'ladigan irsiyat va o'zgaruvchanlikning qonuniyatlarini yoritib berishni maqsad qilib oldim. Men bu mavzuga doir asosiy ma'lumotlarni oliy ta'lim tizimi uchun yozilgan genetika va selektsiya asoslari darsliklari, o'quv qo'llanmalaridan oldim. Yana qo'shimcha tarzda ilmiy adabiyotlar, jurnallardagi maqolalardan to'pladim va umumiyashtirdim.

Bitiruv malakaviy ishda quyidagilarga e'tibor berilgan.

- *Genetika fani taraqqiyotining qisqa tarixi va xususiyatlari.

- *Tur ichida duragaylash, mono, di, poliduragay chatishtirishlar va ularning sitologik mexanizmlarining tahlili. Gametalar sofligi qoidasi.

- *Mendelning birinchi, ikkinchi, uchinchi qonunlarining mohiyati, ahamiyati.

- *Chatishtirishda olingan natijalarni statistik usulda o'rganish.

Ishda mavzu mazmunini oydinlashtirish, vaziyatni tez to'g'ri tushunish uchun turli ko'rgazmali materiallar ham keltiriladi.

I –bob. Genetika fani taraqqiyotining qisqa tarixi

Genetika fani 1907 yilda angliya olimi Betson tomonidan mustaqil fan sifatida 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 gipotezalarni talif qilgan edilar.

Evolyutsion ta'limotning asoschilari Jan Batist Lamark va Charlz Darvin (1809-1882) irsiyat va o'zgaruvchanlik xossalari bilan qiziqdilar va ularni o'rganishda ma'lum darajada hissa qo'shadilar.

Franstuz olimi Jan Batist Lamark o'zining “Zoologiya falsafasi ” (1809) asarida turlarning o'zgaruvchanligi problemi to'g'risida yozib, o'simlik turlari bir biridan keskin farq qilmaydi, balki ularni bog'lab turuvchi oraliq formalar mavjud degan “gradatsiya” nazariyasini ilgari surdi. Hatto, Jan Batist Lamark aslida ajratib turuvchi turlar yo'q, balki ular o'zgarib turuvchi tutash individlar zanjiridan iborat degan noto'g'ri xulosaga kelgan edi.

J.B.Lamark turlarning o'zgarib turishiga ishonch hosil qilganidan keyin o'zgarishlarni keltirib chiqaruvchi sabablar to'g'risidagi masalani o'rtaga 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'zgargan sharoitlar uzoq muddat ta'sir qilib tursa, ular o'simlikni yangi turga aylantirish mumkin, dedi.

Xuddi shu asosda Lamark organizmlarning tashqi muhit, tarbiyalash va mashq qilish ta'sirida o'zgargan belgilari nasldan-naslga beriladi, degan fikrni ilgari surdi. Lamarkning bu fikri *kasb etilgan belgilarning nasldan-naslga berilishi haqidagi gipoteza* deb ataldi.

Kasb etilgan belgilarning nasldan-naslga berilishi gipotezasi keyingi ko'pgina tekshirishlarda 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 berilgan edi.

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 protsess ekanligini ko'rsatib, biologiyada tarixiy usulni yaratdi. Ch.Darvin irsiyat va o'zgaruvchanlikni o'rganish natijasida tanlash prinsiplarini asosladi va tanlash, evolyutsiya hamda selektsiyaning asosiy etakchi faktori ekanligini ko'rsatdi.

Ch.Darvin irsiyat mexanizmini tushuntirish uchun "vaqtincha pangenezis"ni taklif qildi. Bu gipotezaga ko'ra irsiyat hamma hujayralardan ajralib chiqadigan mayda zarrachalar "gemmulalar" dan o'tadi. Mana shu "gemmulalar" hujayralardan qonga va tana shiralariga o'tib jinsiy hujayralarda va jinssiz ko'payish uchun xizmat qiluvchi kurtaklarda to'planadi. Yangi organizm rivojlanganida jinsiy mahsulotlar va (jinssiz ko'payishda xizmat qiluvchi) kurtaklarni shakllantiruvchi hujayralar shu "gemmulalar" yordamida yangi organlar va hujayralarni yaratadi degan edi.

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

1896 yilda mashhur nemis zoologi A.Veysman o'zining "homila yoki embrion plazmasi" degan nazariyani yaratdi. Bu ta'limotda A.Veysman organizm ikki qismdan "embrion plazmasi" yoki jinsiy hujayralar (soma yoki tana hujayralar) dan iborat bo'lib, irsiyatni jinsiy hujayralarda joylashgan xromosomalar boshqaradi degan fikrni aytdi.

A.Veysman fikricha soma yoki tana hujayrasi jinsiy hujayradan hosil bo'lib uni tashqi muhitdan saqlaydi va oziq 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” 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 shuningdek, tashqi muhitning irsiyatni o'zgartirishga ta'sir etmasligi kerak, degan fikri noto'g'ri edi. Shunga qaramasdan Veysmanning irsiyatda xromosomalar rolining muhimligi haqida oldindan aytgan fikri katta ahamiyatga ega bo'ldi.

A.Veysman o'z nazariyasini yaratishda sitologiya ya'ni hujayra ta'limoti yutuqlaridan foydalandi.

XVII asrda Gollandiyada aka - uka Fransis Yansenlar, keyinroq R.Guk mikroskop tagida po'kak, qamish, shivit va boshqa o'simliklarning kesmalarini kuzatganda mayda katakchalarni ko'rdi va ularni “hujayralar” deb atadi.

Hujayra nazariyasiga 1838-1839 yillarda nemis olimlari botanik M.Shleyden va zoolog T.Shvannlar asos soldilar. Bu nazariyaga ko'ra hamma tirik organizmlarning asosiy elementi hujayralar 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.

1835 yilda ingliz olimi R.Braun hamma hujayralarda doimiy element sifatida yadro bo'lishini aniqladi va unga nukleus(nucleus) yadro deb nom berdi. 1838-1840 yillarda Ya.Purkin'e hujayra ichidagi suyuqlikni *protoplasma* deb atadi. 1827 yilda rus olimi Karl-Ber sut emizuvchilarning tuxum hujayrasini kashf etdi.

1844 yilda Kelliker rivojlanish asosida hujayra yotishini, tuxum hujayra – blasomerlarning bo'linishi misolida ko'rsatib berdi. U hujayra obolochkasi (qobig'i) ikkinchi darajali ahamiyatga ega ekanligini qayd qildi. Virxov 1847 yilda hayvon hujayrasi qobig'i o'simlik hujayrasi qobig'idan farq qilishini aniqladi. U hujayra – hujayradan paydo bo'ladi, degan fikrni ilgari surdi.

1824 yilda Prevo va Dyuma tuxum hujayra bilan birga urug` hujayrasi sperma, ham organizm rivojlanishi uchun muhim ahamiyatga ega ekanligini aniqladi.

1875 yilda V.Van Beneden quyonlarda otalanish prosessini o`rganadi. Uning fikricha, ikki yadro tuxum hujayra ichida bir - biriga yaqinlashib birlashadi va embrionda dastlabki hujayra yadrosini hosil qiladi. Van Beneden shu ikki yadrodan biri sperma orqali tuxum hujayraga kirgan erkak hujayra yadrosi, ikkinchisi otalanishga bo`lgan urg`ochi quyon hujayrasi yadrosi ekanligini aytadi. 1875 yilda Oskar Gertvig otalanish prosessini 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 yopishishini kuzatdi.

O`simliklarda otalanish prosessini 1880-1883 yillarda N.N.Gorojankin va 1884 yilda E.Strasburger kuzatib, ota va ona o`limlik yadrolarining qo`shilishini aniqladilar.

1874 yilda I.D.Chistyakov, 1875 yilda E.Strasbergar 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 elementlari aniqlandi va bu elementlar yadro tinch holatda turganda ko`rinmasligini va yadroda murakkab o`zgarishlar ro`y berayotganda ko`rinishini kuzatdilar. Mana shu elementlarni Valdeer 1888 yilda xromosomalar deb atadi. Xromosoma – xroma – ranglanuvchi va soma - tanacha degan so`zdan olingan. 1883 yilda Van Beneden, 1887 T.Boveri jinsiy hujayralar taraqqiyotida somatik hujayralarga qaraganda xromosomalar soni ikki marta kamayib ketishini, erkak va urg`ochi hujayra yadrosining qo`shilishidan birikib, yana xromosomalar naborining normal to`plamining paydo bo`lishini aniqladilar.

XVIII asr oxiri va XIX asr boshlarida irsiyatni o`rganish sohasida dastlabki eksperimental ishlar paydo bo`ldi. Peterburg fanlar akademiyasining a`zosi Iozef

Gotlib Kelreyter (1733-1806) otalantirishda katta tekshirishlar o'tkazdi. I.G.Kelreyter otalantirishda changlovchining rolini aniqladi, duragaylash metodikasini yaratdi va bu metodika asosida har xil turga kiruvchi o'simliklardan duragay oldi. Kelreyter duragaylarni o'rganish natijasida duragaylarning va ota, ona turlaridan o'rtacha o'rinda joylashishini, bir turga kiruvchi o'simliklardan olingan duragay 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) meva o'simliklarining 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 Kelreyter asoslagan birinchi bo'g'in duragaylarining bir xilligini va duragaylik quvvatini aniqladi.

Sh.Noden o'zidan oldingi safdoshlariga o'xshab ayrim belgilarning naslga berilishini emas, balki duragaylarning umumiy ko'rinishi qaysi turga yaqinligini tekshirdi. Noden, Kelreyter va Nayt asoslagan birinchi bo'g'in duragaylarining bir xilligi qoidasidan tashqari, ikkinchi bo'g'in duragaylarida ajralish qoidasini aniqladi.

Fransiz olimi Ogyusten Sajre (1763-1851) qovun hamda makkajo'xori duragaylari ustida ishlab, bir-biridan keskin farq qiluvchi birmuncha belgilarni aniqlab oldi. U duragaylarda mana shu belgilar o'rtacha naslga berilishi lozim, dedi. Amalda olingan duragaylardagi 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 fiqrni yaratdi.

Genetika fani rasmiy ravishda 1900 yilning bahorida tug'ilgan deb hisoblanadi. Shu yili uch mamlakatda, uch olim – Gugo - de Friz, (Gollandiyada) Karl Korrens (Germaniyada) va Erix Chermak (Avstriyada)deyarli bir vaqtda har xil o'simlik-duragaylarini o'rganib irsiyatning muhim qonuniyatlarini ochdilar. Bu

olimlar ochgan qonuniyatlar 35 yil ilgari ya'ni 1865 yilda chex olimi Iogann Gregor Mendel aniqlaganligini va ular tomonidan shu qonuniyatlar qayta kashf etilganligini aytdilar.

Iogann Grigor 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 ettirilgan "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 faktorlar yo'qolib ketmasligini aniqladi. Duragaylardagi irsiy faktorlarning 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 irsiy materiallarning o'zgarishi bilan yuzaga kelishi aniqlandi.

1903 yilda Daniya olimi V.Iogansenning "Toza liniyalarda populyatsiyalarda belgilarning nasldan-naslga o'tishi haqida" nomli asari bosilib chiqdi. U populyatsiyalarda o'zgaruvchanlik katta, tanlash samarasi esa yuqori, toza liniyalarda 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 tajribalar asosida irsiyatning xromosoma nazariyasini yaratdilar. Bu nazariyaga ko'ra belgilarning naslga berilishi

boshqaruvchi genlar (xromosomalar) da ma'lum tartibda chiziq bo'ylab joylashgandir.

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

N.K.Kolstov (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 sovet olimi N.I.Vavilovning (1887-1943) xizmatlari juda katta. U irsiy o'zgaruvchanlikda *gomologik qatorlar* qonunini yaratib, shu qonun asosida madaniy o'simliklarning kelib chiqish va joylanish 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 hayvolarni bolalarining sifatiga qarab baholashni tashkil qilish to'g'risidagi ishlari muhim ahamiyatga egadir.

G.D.Karpachenko (1899-1942) geografik uzoq turlarga qiruvchi o'simliklarni duragaylab selleksiya ta'limotini rivojlantirdi.

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

M.F.Ivanov (1872-1935) genetik qonuniyatlardan foydalanib, yangi zotlar yaratish metodikasini ishlab chiqdi mashhur ukraina oq dasht cho'chqasi hamda qo'yning askaniya merinosi zotlarini yaratdi.

B.L.Asaurov jinsiy sun'iy boshqarish problemasini rivojlantirib, erkak va urg'ochi pilla qurtlarini olishga muvaffaq bo'ldi.

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

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

1944 yilda Amerika genetiklari O.Eyveri, S.Makkleod va M.Makkartillar dezoksiribonuklein kislotasining (DNK) irsiyatdagi rolini o'rgandilar.

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 sintezining regulatsiyasi ta'limotini yaratdilar.

1961-1964 yillarda Amerika genetiklari M. Nirenberg, G. Mettey, S. Ochoa oqsil sintezida genetik kodning tuzilishini aniqladilar.

1969 yilda D. Benint ichak tayoqchalari DNKsidan bir xil gruppadagi genlar ajratib oldi va hujayrasiz muhitda sun'iy DNKni 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 Korona sun'iy gen yaratib gen injeneriyasi ta'limotiga yanada katta hissa qo'shdi va uni rivojlantirdi.

II-bob.Tur ichida duragaylashda irsiyat va o'zgaruvchanlik qonuniyatlari

Jinsiy ko'payishda belgilarning nasldan – naslga berilish qonuniyatlari chorvachilikda har xil zot hayvonlarni ilmiy asosda tanlash, urchitishga va natijada ularning sifatini yanada yaxshilashga yordam beradi. Hozirgi vaqtda bu qonuniyatlar qoramolchilikda, qorako'lchilikda, quyunchilikda, mo'ynachilikda ko'p qo'llanilmoqda.

U yoki bu belgilarning naslga berilishini o'rganishda duragaylash usulidan foydalaniladi. O'simliklarni duragaylash bo'yicha tajribalar uzoq davrlardan ma'lum. XVIII- asrdayoq rus akademigi I.G.Kelreyter(1733-1806) tamaki o'simligini duragaylash bo'yicha tajribalar olib borgan. U belgilarning naslga berilishida changlovchining rolini aniqladi, duragaylarning ota-ona formalariga nisbatan kuchli rivojlanishini ko'rsatib berdi.

Fransuz tabiatshunosi Sh. Noden (1815-1899) o'simliklarni duragaylab, avlodlarda ota va ona belgilarining ustunlik qilishini kuzatdi. Sh. Noden o'z tajribalariga asoslanib avlodlarning birinchi bo'g'in duragaylari o'zaro o'xshashlilikka ega bo'lib, ikkinchi bo'g'in duragaylarda esa ularning ajralishini alohida ko'rsatib o'tgan edi. Ammo, bu olimlar irsiyatning mohiyatini bilishga va uning qonuniyatlarini ochishga erisha olmadilar. Bu qonuniyatlarni ochish ulug' chex olimi Iogann Gregor Mendel (1822-1884) tomonidan 1865 yilda amalga oshirildi. G. Mendel irsiyatni o'rganishning asosiy usuli gibridologik yoki duragaylash usulini ishlab chiqdi.

Bu usulning mohiyati quyidagilardan iborat:

1. Chatishtirish uchun bir biridan keskin (alternativ) farq qiluvchi belgilari bo'lgan organizmlar tanlab olinadi.Keyinchalik bu organizmlar o'zaro chatishtiriladi. Chatishtirish sxemasini tuzishda ota va onalar R harfi bilan (latincha parentus- ota-ona so'zining bosh harfi) belgilanib birinchi o'rinda urgochi jins (Zuxro belgisi), erkak jins ikkinchi o'rinda (marsning nayza qalqoni) yoziladi.Chatishtirish belgisi "X" bilan ifodalanadi.

Chatishtirish natijasida olingan duragay avlodlar G' (latinka -

Filialis bolalar so'zining bosh harfi) bilan belgilanib, uning tagiga yoziladigan son nechanchi bo'g'in ekanligini ko'rsatadi, ya'ni G'_1, G'_2, G'_n va hokazo.

Ikki chatishtirishning birida bir belgi bilan ota jinsi, ikkinchisida shu belgi bilan ona jinsi ajralib tursa bunday chatishtirishda *resiptor – teskari chatishtirish* deyiladi.

2. Hamma olingan duragaylardagi belgilar hisobga olib boriladi va statistik usul yordamida gruppalariga 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 G'_v bilan belgilanadi.

Birinchi bo'g'in duragaylar bilan shu bo'g'inda belgilari ko'zga ko'rinmagan (resessiv – yashirin) 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 faktorlarni belgilash uchun harflarni ishlatdi, ya'ni genetik simvolikani tuzdi. Hozir genetikada genlar shu simvolika bilan ifodalanadi. U barcha olingan ma'lumotlarni alohida belgilarga ajratib o'rgandi va shu bilan u oldingi izdoshlaridan bu sohada ajralib turadi.

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 uning har xil navlarini sun'iy yo'l bilan o'zaro oson chatishtirish mumkin.

2.1. Monoduragay chatishtirishda belgilarning irsiylanishi

Bir juft belgisi bilan keskin (albternativ) farq qiladigan ikki organizmni chatishtirishga *monogibrid chatishtirish* deyiladi.

G. Mendel o'z tajribalarini bir juft belgi bilan ajralib turuvchi no'xatning avlodlarini o'rganishdan boshladi. M: no'xat donining shakli, rangi, gulining rangi va joylashishi, no'xat qobig'ining shakli va rangi, no'xat poyasining uzunligi va pakanaligi hammasi bo'lib 7juft 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. M :Qizil va oq gulli no'xatlar chatishtirilganda birinchi bo'g'in duragaylarda G_1 faqat qizil gul hosil bo'ldi. Sariq va yashil donli no'xat chatishtirilganda G_1 da faqat sariq donli no'xat olindi.

G. Mendel bo'g'in duragaylarda ko'zga ko'ringan ota yoki ona belgilarini dominant (dominantus – ustun) belgilar deb atab, ularning irsiy faktorlarini alfavitning bosh katta harflari bilan belgiladi (A,B,V). Birinchi bo'g'inda ko'zga ko'rinmagan belgilarni *restessiv*(*resecus – chekinuvchi*) belgilar deb atab, ularning irsiy faktorlarini alfavitning kichiq harflari bilan belgiladi (a,b,v).

Shunday qilib birinchi bo'g'in duragaylarini 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 tanlab olgan no'xat o'simliklari toza navlarga mansub bo'lib, otalaridan bir xil irsiy faktorlarni ya'ni genlarni o'zlariga o'tkazganlar.

Shunday qilib dominant belgi qizil gulli o'simliklar AA genlarini, restessiv oq gulli o'simliklar esa aa genlarini o'z otalaridan olganlar. Bu o'simliklarning jinsiy hujayralarida bittadan gen bo'lib, ya'ni dominant qizil gulli

no'xatlar A va restessiv oq gulli no'xatlar a genli jinsiy hujayralarni ishlab chiqaradi.

Shu jinsiy hujayralarining qo'shilishidan hosil bo'lgan murtak yoki zigota Aa genlariga ega bo'lib, qizil gulli duragay organizmlarni keltirib chiqaradi.

Keyinchalik ingliz genetigi Betson (1902) taklifiga ko'ra, ota va onasidagi bir xil irsiy faktorlarni, ya'ni genlarni olgan organizmlarga *gomozigot* va har xil genlarni olgan organizmlarga *geterozigot organizmlar* deb ataladi.

G. Mendel tajribasidagi dastlabki tanlab olingan ota va ona shaklidagi no'xatlar *gomozigot dominant* va *restessiv* formada edilar. Ulardan olingan birinchi bo'g'in duragaylar geterozigot organizmlar edi. Gomozigot belgilarni mustahkamlash, ularni yanada quchaytirish uchun xizmat qiladi. Geterozigot belgilar esa tuzatish ya'ni yaxshilash uchun xizmat qilib, yuqori xayotchanlikni ta'minlaydi. Bu har ikki tushuncha ham yovvoyi va xonaki hayvonlar evolyustiyasi uchun muhim ahamiyatga ega.

Keyinchalik Iogansen (1903) gen, va fenotip tushunchalarini yaratdi, ular fanga kiritildi.

Gen - irsiyat birligi yoki DNK molekkulasining bir qismi. *Genotip* - bu organizmdagi irsiy faktorlar yoki genlarning yig'indisi. *Fenotip* – bu genotip (organizm) bilan tashqi sharoitning o'zaro ta'siri natijasida organizmda shaqllangan barcha belgilarning yig'indisidir.

Genotip ota –onadan olingan irsiy imkoniyatni ko'rsatsa, fenotip shu imkoniyatning tashqi muhit ta'sirida shaxsiy taraqqiyotga amalga oshishini ko'rsatdi. Genotipni fenotip yordamida qisman baholash mumkin. Bundan tashqari genotipni baholashda hayvonlarning kelib chiqishi ya'ni ajdodlarning sifati va undan olingan bolalarining sifati hisobga olinadi.

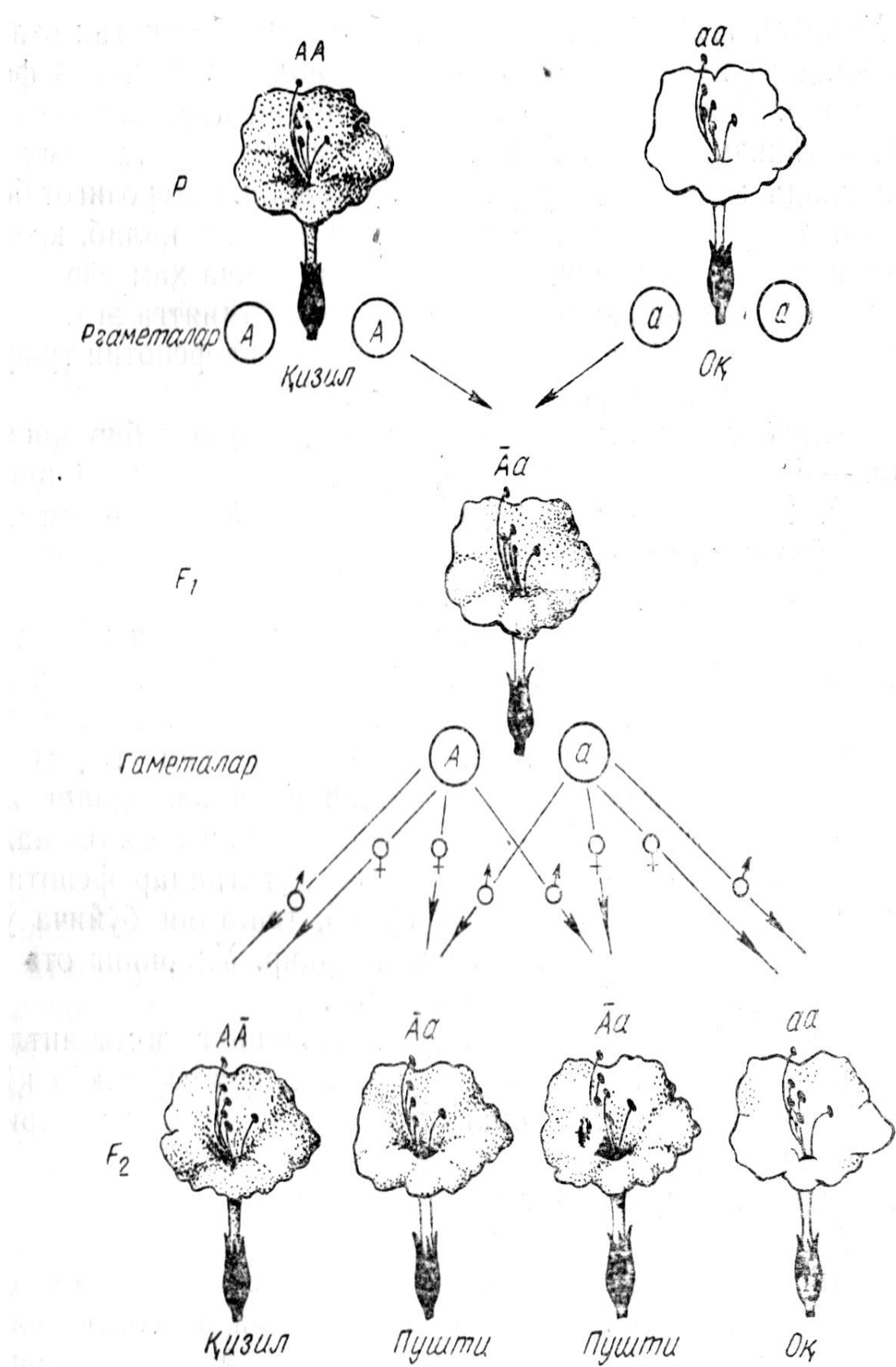
G. Mendel tajribasida olingan bo'g'in duragaylar fenotipi bo'yicha ota- ona organizmga o'xshash bo'lib, genotip bo'yicha o'xshash emas, ya'ni geterozigot organizmlardir.

Keyingi ko'pgina tekshirishlar Mendelning dominantlik qoidasini isbotladi. Masalan, gomozigot qora qorako'l qo'chqorlar bilan kambar rang qorako'l qo'y (sovliq)lari qochirilganda birinchi bo'g'indagi qo'zilarining rangi qora bo'lishi aniqlandi. Ya'ni bunda qora rang dominant belgi – “DD” geni bilan, kambar rang restessiv belgi “dd” bilan boshqariladi va ularning qo'shilishidan olingan avlod geterozigot “Dd” organizmlar hisoblanadi. Mendel tajribalarida asosan to'liq dominantlik hodisasi aniqlangan. Keyingi ayrim tekshirishlarda to'liq dominantlik hodisasi hammavaqt ham bo'lavermasligi aniqlandi (1-rasm).

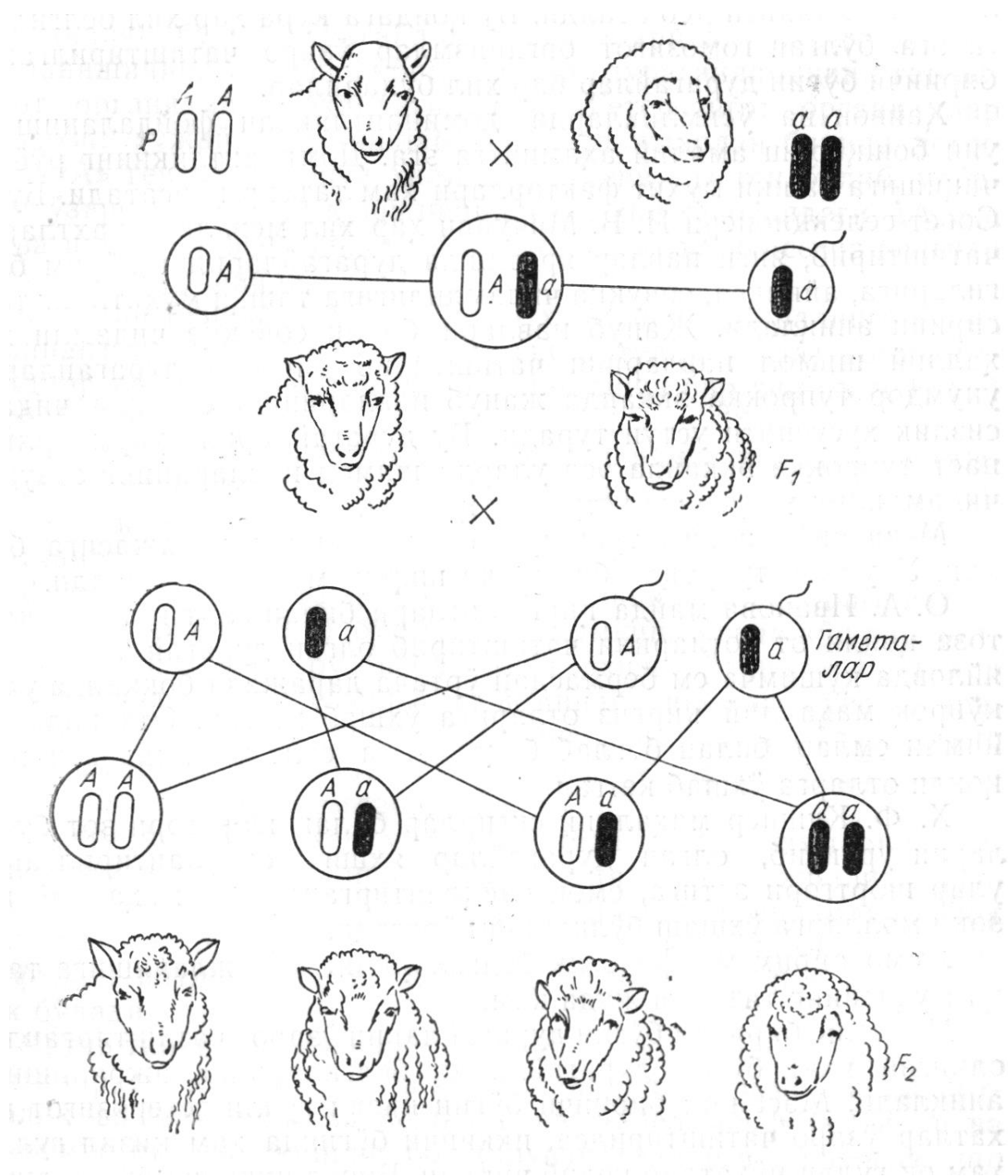
Masalan, oq tovuqlarni qora xo'rozlar bilan urchitishda birinchi bo'g'inda havorang jo'jalar olindi. Uzun quloq qorako'l sovliqlarini quloqsiz (qulog'i chinq) qorako'l qo'chqorlardan qochirilganda o'rta quloq qo'zilar olindi.(2rasm).

Bunda belgilarning o'rtacha naslga berilishi ya'ni *chala dominantlik* hodisasi aniqlandi.

Ba'zi hollarda birinchi bo'g'in avlodlarda otaning belgisi quchliroq, onaning belgisi quchsizroq rivojlanishi mumkin yoki, aqsincha. Bunga *chala dominantlik* deyiladi.



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



2-rasm. Qo'ylarda quloq formasining nasldan-naslga to'liq berilmasligi

Masalan, tanasida, qorin va oyoqlarida oq dog`lari bo`lgan yoki ola sigirlarni qora buqalardan qochirilganda birinchi bo`g`inda buzoqlarda qorin, bosh va oyoqlarda dog`lar hosil bo`ladi, bu dog`larning kattaligi xilma- xil bo`lishi mumkin.

Nisbatan yaqinda *o'ta dominantlik hodisasi aniqlandi*. Bunda birinchi bo`g`in duragaylar ota va ona organizmga nisbatan ancha kuchli rivojlanadi yoki ularda geterozis hodisasi (duragay quvvati) yuz beradi.

Ko`pgina olimlar bu hodisani xilma-xil nazariya va gipotezalar bilan tushuntiradilar. Ularning ko`pchiligida dominant genlar bir dozada toq – yakka holda bo`lganida belgilarning rivojlanishiga yaxshi ta`sir ko`rsatadi. Sovet olimi – D.A. Kislovskiy bu genlarni *obligat – geterozigot genlar* deb atadi va uning bu gipotezasi ko`pgina tajribalarda isbotlandi.

Masalan, normal gemoglobin A ga ega bo`lgan qishilar tropik malariya, ya`ni bezgak bilan qattiq kasallanadi. Gomozigot gemoglobin Sli kishilar eritrostitlarning etishmasligi ya`ni o`roqsimon eritrositlar hosil bo`lishidan halok bo`ladi.

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 gruppalari, qondagi oqsillar, fermentlar nasldan- naslga beriladi. Kodominantlik hayvonlarning kelib chiqishini va hayotchanligini aniqlashda qo`llaniladi.

Har xil tipdagi dominantlik aniqlanishi bilan Mendelning birinchi qoidasi – birinchi bo`g`in duragaylarda belgilarning bir xilligi deb ataladi. Bu qoidaga 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. Dominantlikni ro`yobga chiqishiga tashqi muhit faktorlari ham ta`sir ko`rsatadi. Buyuk Sovet seleksioneri I.V. Michurin har xil mevali daraxtlarni chatishtirib, yangi navlar yaratishda duragaylarning ayrim belgilariga,

ayniqsa, sovuqqa chidamliligiga tashqi muxitning ta'sirini aniqladi. Janub navlari bilan sovuqqa chidamli mahalliy shimol navlarini chatishtirib olingan duragaylarni unumdor tuproqqa ekkanda esa ularda shimol navlarining sovuqqa chidamlilik xususiyati ustunlik qiladi.

Meva sifati ham tuproqni oziqlantirish darajasiga bog'liq. Unumdor tuproqda birmuncha shirin mevalar etishadi.

O.A. Ivanova mayda qirg'iz otlari bilan salt miniladigan toza qonli ot zotlarini chatishtirib olgan duragay toylarini yaylovlarda qo'shimcha em bermasdan o'rtacha darajada boqqanda ular ko'proq mahalliy qirg'iz otlariga o'xshab ketgan. Otxonada to'yimli emlar bilan bog'lab boqilganda salt miniladigan toza qonli otlarga o'xshab ketgan.

X. F. Kushner mahalliy sigirlar bilan shortgorn zot buqalarni urchitib, olgan duragaylar yaxshi oziqlantirilganda ular shortgorn zotiga, yomon oziqlantirganida esa mahalliy qozoqi mollarga o'xshash bo'lishini ko'rsatdi.

Ammo ayrim morfologik belgilarning rivojlanishiga tashqi muxitning ta'siri juda kam.

Mendel birinchi bo'g'in duragaylarini o'zaro chatishtirgandan olingan ikki bo'g'in duragaylarida belgilarning ajralishini aniqladi. Masalan: birinchi bo'g'in qizil gulli geterozigot no'xatlar o'zaro chatishtirilsa, ikkinchi bo'g'inda ham qizil gulli, ham oq gulli no'xatlar kelib chiqqan. Bunda ikkinchi bo'g'in duragaylarining 3 qismida dominant belgi, ya'ni qizil gul va 1 qismida restessiv belgi, ya'ni oq gul namoyon bo'ladi.

Ikkinchi bo'g'in duragaylarida xillanish yoki ajralish fenotip bo'yicha 3:1 nisbatda va genotip bo'yicha 1:2:1 nisbatda bo'lishi kuzatildi. Bu Mendelning ikkinchi qonuni deb ataldi. Bu qonunga ko'ra birinchi bo'g'in geterozigot organizmlar o'zaro chatishtirilsa, ikkinchi bo'g'inda belgilarning ajralishi yoki xillanishi yuz beradi.

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

Professor A. S. Serebrovskiy geterozigot ko'k (kulrang) qorako'l qo'ylarni o'zaro juftlash natijasida tug'ilgan 10284 qo'zidan 7633tasi ko'k (kulrang) va 2649 tasi qora bo'lgan, ya'ni 2,97: 1nisbatda tug'ildi.

Ikkinchi bo'g'in duragaylarda belgilarning ajralishi yoki xillanishining sababi birinchi bo'g'in duragaylarining geterozigot organizmlar ekanligidadir. Geterozigot organizmlar ikki xil hujayralar ishlab chiqaradi, ulardan birida dominant "A" gen va ikkinchi xilida restessiv a geni bo'lib ularning o'zaro xilma-xil qo'shilishidan uch xil genotipdagi AA, Aa, aa va ikki xil fenotipdagi ya'ni dominant va restessiv belgili organizmlar olinadi.

Fenotip bo'yicha: 3:1 nisbatli xillanish (ajralish) to'liq dominantlikka yuz berib, oraliq yoki noto'liq (chala) dominantlikda fenotip va genotip bo'yicha xillanish bir xil ya'ni 1:2:1nisbatda bo'ladi.

Ikkinchi bo'g'in duragaylarida belgilarning xillanishi (ajralish) nisbati fenotip buyicha 3:1 bo'lmasligi mumkin. Qancha ko'p variantlar hisobga olinsa bu nisbat ancha yaxshi ko'rinadi. Belgilar o'rtacha naslga berilsa yoki chala dominantlikka ega bo'lsa ikkinchi bo'g'inda xillanish (ajralish) nisbati 1:2:1bo'ladi, ya'ni 25% gomozigot dominant, 50% geterozigot oraliq va 25% gomozigot restessiv organizmlar olinadi.

Ayrim hollarda har xil fenotipdagi organizmlarning hayotchanligiga qarab ikkinchi bo'g'inda xillanish (ajralish) nisbati o'zgarishi mumkin, chunki bunda bir qism organizmlar halok bo'ladi. Masalan geterozigot ko'k (qulrang) qo'ylarni o'zaro juftlash natijasida olingan ko'k qo'zilarining bir qismi halok bo'ladi.

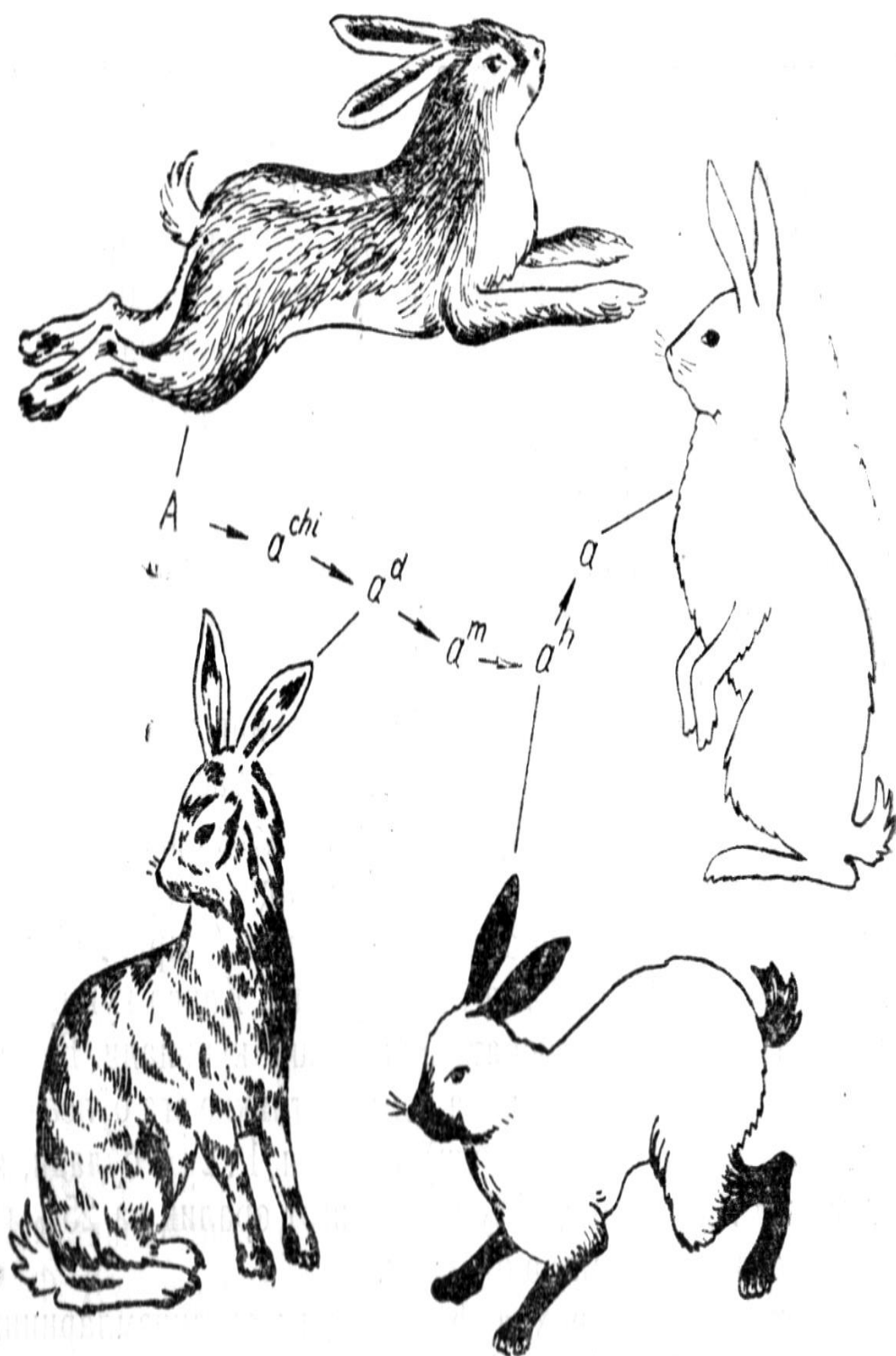
Chatishtirish natijasida 3:1nisbatda ajraladigan juft belgilar, masalan qo'ylarda qora va oq rang, qoramollarda shoxsizlik va shoxlilik va boshqalarni allemorf belgilar va ularning rivojlanishini boshqaruvchi genlar *allel genlar* deyiladi. *Allel genlar* mutastiya natijasida hosil bo'ladi ya'ni, allel genning birinchi normal yoki yovvoyi tipli va ikkinchisi o'zgargan yoki mutant genni qo'rsatadi.

Allel genlar juft gomologik xromosomalarning o'xshash joylarida yoki likuslarida joylashgandir. Shuning uchun ham geterozigot organizmlar juft

xromasomasining birida dominant allel gen, ikkinchisida restessiv allel gen joylashgan. Normal yoki yovvoyi genning mutastiyasi bir necha marta yuz berishi mumkin va bunda belgining o'zgaruvchanligi ham har xil bo'ladi. Natijada allel genlar seriyasi yoki ko'k allelizm hodisasi yuz beradi.

Ko'p allelizm asosan bir belgining har xil darajada rivojlanishida ko'rinadi.

Masalan, quyonlarda yovvoyi normal yung rangi qora yoki og`uti dominant A geni bilan belgilanib uning mutastiyaga uchrashi natijasida yungi kumush – ko'k rang shinshila –“a^d”, quloq ,tumshuq,dum, oyoqlari qora va tanasi oq bo'lgan gornostay rangi “aⁿ”,qizil ko'zli mutlaqo oq albinois “a” rangli quyonlar qelib chiqadi. 3-rasm.



3-rasm. Quyondarda “A” genning mutastiyalari

Normal kulrang quyonning dominant “A” genning a^{chi} -to’q simob rangdan “a”^d- kumush ko’k rangda, so’ng gornostay va oq albinos rangning aniqlovchi restessiv (“a”) allelgacha o’zgarishi.

Bunda shinshilla, gornostay va albinos ranglar allel genlar natijasida kelib chiqqan.

Qoramollarda qizil rang och qizildan intensiv to'q qizilgacha bo'lgan variastiyalar uchraydi.

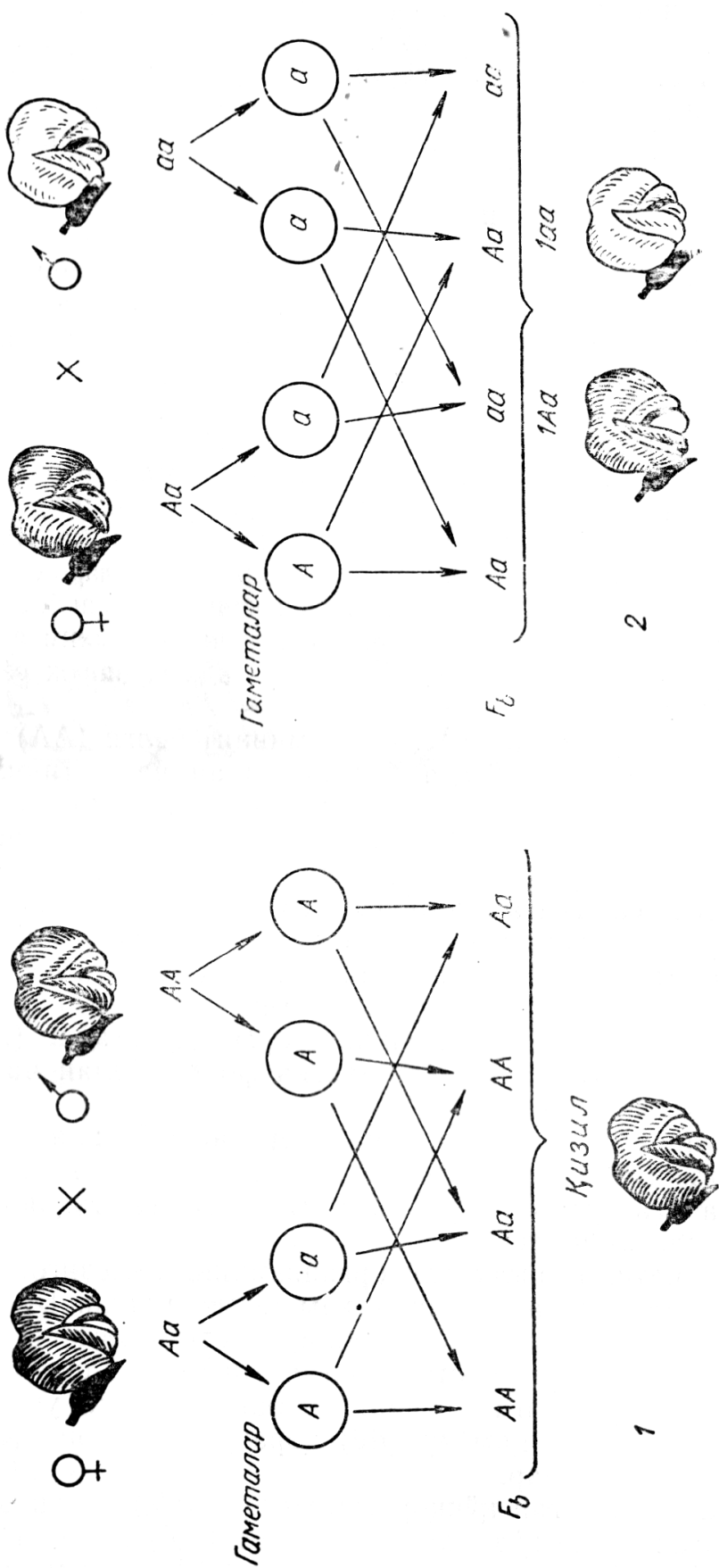
Ko'p allelizmning uchinchi xususiyati, allelomorf belgilar dominantlik darajasiga qarab tartib bilan joylashadi, ko'pincha normal ya'ni o'zgarmagan belgi dominant bo'lib, unga nisbatan mutant genlar restessiv hisoblanadilar.

Masalan, quyonlarda qora >shinshila > gornostay> albinois. 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. Qoramollarda V qon gruppasida 300 dan oshiq allelar seriyasi nazariy jihatdan 45150 kombinastiyani hosil qilishi mumkin, bu esa buzoqlarning kelib chiqishini qon faktorlariga qarab aniqlash imkonini beradi.

2.2. Tahliliy va takroriy chatishtirish

Ikkinchi bo'g'in duragaylarida belgining ajralish sababi, birinchi bo'g'in duragaylarining geterozigot eqanligidir, ya'ni ularda har xil genlar mavjudligidandir. Jinsiy hujayralar hosil bo'lishida ular yakka (gaploid) holda har xil gametalarga tarqaladi.

Mendel buni tekshirish uchun duragayni takroriy chatishtiradi. Buning uchun u duragayni boshlang'ich gomozigot ota yoki ona forma bilan chatishtiradi. Bunga takroriy chatishtirish yoki *bekkros* deyiladi (4-rasm).



12-рasm. Такрорий чатиштирининг ҳар хил формалари:
 А—биринчи бўгин дурагайи (Аа) доминант бошланғич (АА) форма билан такрорий чатиштириш. Б—биринчи бўгин дурагайи (Аа) рецессив бошланғич (аа) форма билан такрорий чатиштириш.

Takroriy chatishtirish sxemasi $Aa \times AA$ yoki $Aa \times aa$ holida bo'ladi. Takroriy chatishtirish hayvonlar seleksiyasida keng qo'llanilmoqda. Bunday chatishtirish urg'ochi hayvonlar zotini to'g'ri tanlash va geterozisdan foydalanishda muhim ahamiyatga ega. Shu chatishtirishlar asosida chorvachilikda restiproq selektsiya usuli yaratildi.

Birinchi bo'g'in duragay (Aa) ni dominant belgi (AA) ga ega bo'lgan boshlang'ich gomozigota forma bilan chatishtirilganda tashqi ko'rinishi yoki fenotipi bir xil bo'lgan avlod olinadi. Boshlang'ich formaning gametalari bir xil bo'lib, dominant A genga ega bo'ladi. Duragay organizm esa ikki xil – dominant A va restessiv a genga ega bo'lgan gametalar ishlab chiqaradi.

Shuning uchun bu gametalar o'zaro tasodifiy holda qo'shilsalar olingan avlodlar genotiplari $2AA$ $2Aa$ yoki $1:1$ nisbatda bo'ladi va fenotiplar bir xil ya'ni dominant belgi bo'yicha bo'ladi. Genetik tekshirish uchun birinchi bo'g'in duragayni (Aa) restessiv genli (aa) gomozigot boshlang'ich forma bilan chatishtirish muhim ahamiyatga ega.

Chatishtirish natijasida olingan duragay $1Aa : aa$ nisbatda bo'ladi va fenotiplar bir xil ya'ni duragaylar teng nisbatda ikki xil fenotipga va genotipga ega bo'ladi. Bunday chatishtirishga tahliliy yoki *takroriy chatishtirish* deyiladi.

Tahliliy chatishtirilayotgan organizmlarning gomozigot yoki geterozigot ekanligi aniqlashda ham qo'llaniladi.

Bu chatishtirishni o'tkazishda har qanday tekshirilayotgan organizm faqat restessiv gomozigot organizm bilan chatishtiriladi. Masalan, qora qorako'l qo'chqorining genotipini tekshirib ko'rish uchun uning urug'i bilan gomozigot kambar (dd) qorako'l qo'ylarini (sovliqlarini) chatishtiradilar.

Agar tekshirilayotgan qo'chqor gomozigot (DD) organizm bo'lsa, tug'iladigan barcha qo'zilar geterozigot (Dd) va qora rangli bo'ladilar. Aksincha, qo'chqor geterozigot (Dd) organizm bo'lsa tug'ilayotgan qo'zilarining yarmisi geterozigot qora rangda (Dd) va yarmisi gomozigot yoki kambar rangda (dd)

bo'ladi. Tahliliy chatishtirish Genetik tajribalarning to'g'ri ekanligi tekshirib ko'rish uchun ham qo'llaniladi.

2.3. Chala dominantlik hodisasi

Mendelgacha va undan so'ng o'simliklar bilan hayvonlar ustida olib borilgan tajribalarni birinchi bo'g'in duragaylarda chala dominantlik hodisasi aniqlandi. Bunday hodisani Mendel no'xatning ba'zi bir belgilari bo'yicha olib borgan tajribalarida ham kuzatdi. Chala dominantlikda birinchi bo'g'in duragay (Aa) da ota yoki ona organizmning belgilari to'liq namoyon bo'lmay, oraliq xarakterda bo'ladi, ya'ni ota yoki ona organizmga bir oz o'xshab ketadi. Chala dominantlikka namozshomgul (Mirabilis jalapa) ning oq va qizil gulli formalarini chatishtirishdan olingan pushti gulli duragaylar misol bo'lishi mumkin.

Yuqorida tanishilgan misollardan ma'lumki to'liq ustun qelishda ikkinchi bo'g'in duragayning fenotip, bo'yicha ajralishi (3 :1) genotip bo'yicha (1 :2: 1) ajralishiga mos kelmaydi, chunki geterozigota (Aa) tashqi ko'rinishidan gomozigota (AA) dan farq qilmaydi. Chala kkkkinchi bo'g'in duragaylarining belgilar bo'yicha fenotip va genotip ajralishi bir xil bo'ladi, ya'ni dominant gomozigota (AA), geterozigota (Aa) dan farq qiladi. Ko'rib chiqilayotgan misolda ikkinchi bo'g'in duragaylari fenotip va genotipda gul rangi bo'yicha quyidagicha 1:(AA) qizil 2:(Aa) pushti 1:(aa) oq gulli o'simliklarga ajraladi. Bunda qizil rang shartli ravishda dominant, oq rang restessiv deb olinadi. Chala dominantlik duragaylarni gomozigota formalardan (aa va aa) oson aniqlashga imkon beradi. Genotip formulasi bo'yicha, chala dominantlikni to'liq dominantlikdan ajratish uchun uning harflari ustiga chiziq qo'yiladi (masalan, Aa⁻).

Chala dominantlik hodisasi keng tarqalgan bo'lib, u itog'iz o'simligining guli, qulupnay mevasi, tovuqlar pati, qoramol va qo'ylar yungi rangining keyingi bo'g'inlarda o'tishida kuzatilgan. Chala dominantlik duragaylarda o'zgaruvchanlik odisasining kelib chiqishiga sabab bo'ladi.

2.4. F₂ da belgilarning ajralishini statistik usulda tekshirish

Yuqorida to'liq irsiylanishga ega organizmlarning G₂ avlodini tahlil qilganda ular fenotip jihatdan 3:1, genotip jihatdan 1:2:1 nisbatda ajralishini qo'rdik. Biologik hodisalarni son jihatdan o'rganish farazlar yaratishni, so'ng ular qanchalik to'g'ri ekanligi statistik yo'l bilan tekshirishni taqozo qiladi. Farazni tekshirish uchun tajribada olingan natija o'zaro taqqoslanishi lozim. Agar tajribada olingan ma'lumotlar nazariy jihatdan kutilgan natijaga mos bo'lsa, u holda yaratilgan faraz to'g'ri topiladi. Mabodo, tajribada olingan ma'lumotlar nazariy jihatdan kutilgan natijaga mos kelmasa, u holda yaratilgan faraz noto'g'ri deb topiladi.

Tajribada olingan ma'lumotlar bilan nazariy jihatdan kutilgan natija orasida farq turli darajada nomoyon bo'lishi mumkin. Ba'zi hollarda bu farq juda kichik va tasodifiy bo'lsa, boshqa hollarda u ancha katta va muqarrar bo'ladi. Shu sababdan tajribada olingan va kutilgan ma'lumotlarni statistik baholash kerak, degan masala kelib chiqadi. Qayd qilingan masalani yoritishda Genetikada ko'proq χ^2 usulidan keng foydalaniladi. Bu usulni ingliz matematigi Q. Pirson taklif etgan. Mazkur usuldan quyidagicha foydalaniladi :

Birinchi navbatda jadval chiziladi. U ikki bo'limdan, ya'ni ma'lumotlar va individlar miqdoridan iborat bo'ladi. Individlar, hosil bo'lgan fenotipik sinflar miqdoriga ko'ra : a) dominant belgili; b) retsessiv belgili; v) jami individlarga bo'linadi. Ma'lumotlar bo'limiga tajribada olingan ajralish (r), uning ostiga kitilgan nisbat va nazariy jihatdan kutilgan ajralish (q) yoziladi.

Chunonchi, drozofilla meva pashshasining kulrang va qora tanali formalarini chatishtirishdan G₂ da 78 ta kulrang, 18 ta qora tanali, jami 96 ta drozofila olindi deb faraz qilaylik. U holda biz kutilgan nisbat grafasini to'ldirganda 78 raqamini ostiga 3; 18 raqamini ostiga 1 deb yozamiz. Modomiki, barcha drozofilalar G₂ da 96 ta bo'lsa, u holda nazariy jihatdan kutilgan ajralish 72 ga 24 bo'lishi kerak. Endi jadvalning yana bir qator pastiga tajribada olingan natija va nazariy jihatdan

kutilgan natija orasidagi farq: $d=p-q$ yoziladi. Misolimizda $u\ 78-72=+6$; $18-24=-6$ ga teng, d - qiymatning ishoralarini tenglashtirish uchun kvadratga ko'taramiz. d^2 har ikki holda ham 36 ga teng bo'ladi. X^2 ni aniqlash uchun har bir fenotipik sinf bo'yicha chiqqan d^2 ni nazariy jihatdan utilgan fenotipiq ma'lumotga (q) taqsimlaymiz. Keltirilgan misolda $36:72=0,5$ dominant belgili, $36:24=1,50$ restessiv belgili fenotiplar bo'yicha ma'lumot olinadi. $X^2 = E(d^2/q)$ ekanligi e'tiborga olgan xolda, dominant va restessiv belgilar bo'yicha olingan ma'lumotlarni jamlab chiqsaq, u xolda $X^2=2,00$ bo'lishini qo'ramiz.

1- jadval

Маълумотлар	Организмлар сони		
	Кулранг	Қора	Жами
Олинган (p)	78	18	96
Кутилган нисбат	3	1	4
Назарий жиҳатдан кутилган - q	72	24	96
Фарқ - $d=p-q$	+6	-6	-
d^2 - фарқнинг квадрати	36	36	-
d^2/q нисбат	$36:72=0,5$	$36:24=1,5$	$\chi^2=2,00$

X^2 metodining mohiyati shundan iboratki, uning yordamida kuzatilgan va kutilgan natijalar orasidagi farq tasodifiy yoki muqarrar ekanligi aniqlash mumkin bo'ladi. Bu Fisher jadvali yordamida amalga oshiriladi. Jadvalning chap tomonidan vertkial

ustunda ozodlik darajalari , yuqorida gorizontal bo'yicha turli extimolliqlar qo'rsatilgan.

2-jadval

Хар хил озодлик даражасида χ^2 нинг қийматини аниқлаш
Фишер жадвали

Озодлик даражаси $n' = n - 1$	Эҳтимоллик						
	0,99	0,95	0,80	0,50	0,10	0,05	0,01
1	0,000157	0,0393	0,642	0,455	1,642	3,841	6,635
2	0,101	0,103	0,446	1,386	3,219	5,991	9,210
3	0,115	0,352	1,005	2,366	4,642	7,815	11,341
4	0,297	0,711	1,649	3,357	5,989	9,488	13,277
5	0,554	1,145	2,343	4,351	7,289	11,070	15,086
6	0,872	1,635	3,070	5,348	8,558	12,592	16,812
7	1,239	2,167	3,822	6,346	9,803	14,067	18,475
8	1,646	2,733	4,594	7,344	11,030	15,507	20,090
9	2,088	3,325	5,380	8,348	12,242	16,919	21,666
10	2,558	3,940	6,179	9,342	13,442	18,307	23,209

Ozodlik darajasining qiymati $n' = n - 2 - 1 = 1$ ga teng bo'ladi. n fenotipiq sinflar soni monoduragay chatirishda G_2 da 2ta fenotipiq sinf hosil bo'lganligi sabali

ozodlik darajasi $n'=1$ ga teng. Extimolliqlarning qiymatini aniqlash qanday maqsadda tajribalar olib borilishiga bog'liq. Medistinada ko'proq 0,01% extimolliq ishlatiladi, bizning misolimizda 0,05% extimolliqdan foydalanilsa kifoya. 0,05 extimolliq 100 ta vaqe'liqdan 95 tasi biz ilgari surgan faraz to'g'ri chiqadi degan manoni bildiradi. Shunday qilib ozodlik darajasi 1ga , extimolli 0,05ga teng bo'lgan qiymat Fisher jadvalida 3,841ga teng. Biz tomondan xisoblab chiqilgan χ^2 miqdari 2,00 jadvalda berilgan qiymatdan qichiq bo'lsa, o farazga muvofiq tajribada olingan natija bilan nazariy jixatdan kutilgan natija orasida farq muqarrar emasligini anglatadi, ya'ni 3:1 nisbatga to'g'ri keladi. χ^2 ning jadvalda belgilangan qiymatidan kattaligi oldinga surilgan faraz o'rinsizligini bildiradi, ya'ni 0 faraz noto'g'ri ekanligi ko'rsatadi. Endi 0 farazni tasdiqlovchi va uning o'rinsizligiga doir misol bilan tanishamiz.

Masalan, drozofilaning qulrang tanali va qora tanali formalarini chatishtirib, ulardan olingan G_1 urg'ochi drozofilani qora tanali erqaq pashsha bilan chatishtirish oqibatida birinchi tajribada G 300ta (ulardan 160tasi qulrang tanali , 140tasi qora tanali) va ikkinchi tajribada 60ta (ulardan 40tasi qulrang tanali , 20tasi qora tanali) individga oid oilalar olindi deb faraz qilaylik. Agar ularning qiymatini χ^2 metodi bilan aniqlasak , tubandagicha natija olinadi.

3- jadval

4-жадвал

Маълумотлар	Организмлар сони			
	60 индивид		300 индивид	
	кулранг	қора	кулранг	қора
Олинган (р)	40	20	160	140
Кутилган нисбат	1	1	1	1
Назарий жихатдан кутилган - q	30	30	150	150
Фарк - $d^2 = p - q$	-10	+10	+10	-10
d^2 -фарқнинг квадрати	100	100	100	100
d^2/q - нисбат	$100:30=3,333$	$100:30=3,333$	$100:160=0,67$	$100:160=0,67$
	$\chi^2=6,66$		$\chi^2=1,34$	

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, turli oilada olingan x^2 ning miqdori bir-biridan keskin farq qiladi. Natijada birinchi xolatda kuzatilgan va nazariy jixatdan kutilgan natijalar orsida farq qatta bo'lganligi sababli

x^2 miqdori qatta va Fisher jadvalidagi 3,841dan yuqori . Demak , 0 faraz noto'g'riligini anglatadi. Ikkinchi xolatda olingan x^2 miqdori jadvaldan olingan qiymatdan kichik (1,34<3,84) , ya'ni olingan natija 1:1 nisbatga mos qeladi deyish mumkin.

III- bob. Diduragay va poliduragay chatishtirish

Diduragay chatishtirish

Monoduragay chatishtirish aloxida allel morf belgilarning naslga berilishini o'rgatadi. Lekin praktikada belgilarning kombinasiyalanish qonuniyatlarini ya'ni ikki yoki undan ko'p juft belgilarning naslga berilishini bilish muhim ahamiyatga ega. Chorvadorlar o'z amaliy faoliyatida xo'jalik uchun foydali va qimmatli belgilarni biriktirishga harakat qiladilar.

Ikki juft yoki bundan ko'proq keskin farq qiluvchi (alternativ) belgilar bilan bir biridan farq qiladigan organizmlarni chatishtirish natijalarini tahlil qilishda G. Mendelning uchinchi qonuni – genlarni mustaqil kombinastiyalanish 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 chatishtirishda *poliduragay chatishtirish* deyiladi.

Diduragay chatishtirishni tushunish uchun G. Mendelning quyidagi tajribasini ko'rib chiqaylik. Buning uchun no'xatning sariq va dumaloq navi bilan yashil va burushgan donli navini chatishtiradi. Bu ikki nav o'zaro chatishtirilganda birinchi bo'g'in duragay avlodlarning barchasi sariq rangli va dumaloq shaqldagi donga ega buladilar.

Bunda G. Mendelning birinchi dominantlik qonuni amalga oshadi. Demak, sariq rang yashil rang ustidan , dumaloq shaql burushgan shakl ustidan ustunlik qiladi. Masalan, sariq rangni belgilovchi dominant genni "A" va yashil rangni boshqaruvchi restessiv genni "a" , dumaloq shaklni belgilovchi dominant genni "V" va uning restessiv alleli bo'lgan burushgan shaqlni boshqaruvchi genni "v" bilan ifodalaylik. Bunda dastlabki gomozigot sariq rangli dumaloq donli no'xatning genotipi "AAVV" va gomozigot yashil rangli burushgan donli no'xatning genotipi "aavv" bo'ladi.

Yuqoridagi birinchi no'xat AV tipidagi va ikkinchi no'xat av tipidagi gametalarni hosil qiladi. Bu gametalarning o'zaro qo'shilishidan hosil

bo'lgan birinchi bo'g'in duragaylar (G_1) AaVv genotipida bo'ladi. Ular geterozigot organizmlar bo'lib, ular fenotipi bo'yicha bir xil sariq rangli dumaloq donli bo'ladi.

Birinchi bo'g'in duragaylar to'rt xil tipdagi gametalarni yaratishlari mumkin 'AV', 'Av', 'aV', va 'av'. Chunqi gametalar har bir belgini boshqaruvchi gendan bittadan o'zlaridan saqlaydi yoki ikki juft belgilarning ikki geni gametada joylashgan bo'ladi.

Masalan, G. Mendel birinchi bo'g'in duragayning (G_1) genotipini aniqlash uchun tahliliy chatishtirish o'tqazdi, ya'ni uni boshlang'ich restessiv gomozigot yashil burushgan (aavv) no'xat bilan chatishtirdi. Birinchi bo'g'in duragaylar (G_1) meyoza to'rt tipdagi 'AV', 'Av', 'aV', va 'av' gametalarni xosil qiladi. Restessiv gomozigot yashil burushgan no'xatlar bir xil av tipdagi gametalarni xosil qiladi. Yuqoridagi gametalarning o'zaro qo'shilishidan to'rt xil genotip va fenotip no'xatlar olindi. (AaVv, Aavv, aaVv, aavv). Olingan no'xatlar teng nisbatda sariq dumaloq 55- (AaVv) sariq burushgan – 49(Aavv), yashil dumaloq -53 (aaVv) va yashil burushgan -53(aavv) nuxatlarga ajradilar yoki ajralish 1: 1: 1: 1 nisbatda bo'ldi.

Ikkinchi bo'g'in diduragaylarining fenotip bo'yicha ajralishi.

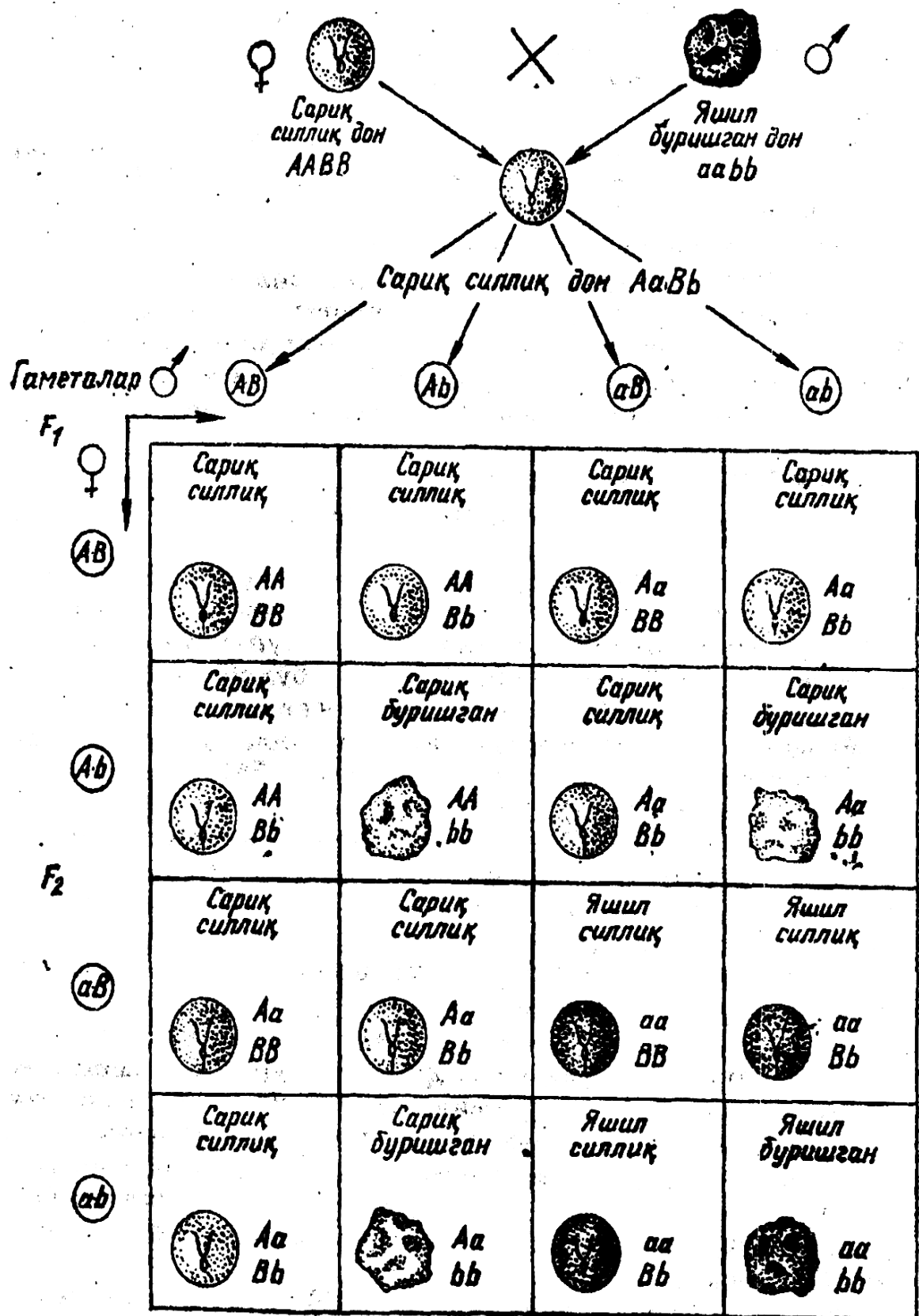
Mendel 15 ta birinchi bo'g'in diduragaylarini o'zaro chatishtirib , ikkinchi bo'g'inda 556ta don oldi. Ulardan 315tasi sariq silliq, 101tasi sariq burishgan , 108tasi yashil silliq va 32tasi yashil burishgan bo'lib chiqdi. U olingan sonlarning 9: 3: 3: 1 nisbatga yaqin qelishini aniqladi.

Mendel digibrid avlodda har juft allel qanday bo'lishini aniqlash uchun G_2 da olingan 556 dona urug'ni ikki klassga bo'ldi.

1) shaqliga qo'ra: $315+108=423$ tasi silliq va $101+32=133$ tasi burishgan ; 2) rangi bo'yicha: $315+101=416$ tasi sariq va $108+ 32=140$ tasi yashil. Har juft belgi bo'yicha ajralish , monogibrid chatishtirishdagi qabi, 3 :1 nisbatda yaqin bo'lib chiqdi, ya'ni

umumiy donning $\frac{3}{4}$ qismi silliq va $\frac{1}{4}$ qismi burishgan hamda $\frac{3}{4}$ qismi sariq va $\frac{1}{4}$ qismi yashil edi.

Erkak va urg`ochi digibrid o`simliklar birinchi bo`g`inda meyoz bo`linish natijasida har biri to`rt xil gameta AV, Av, aV,av hosil qiladi. Hosil bo`lgan erkak gameta va urg`ochi gametalar tasodifan qo`shiladi , ularning qo`shilish imkoniyatlarini Pannet katakchalari yordamida oldindan hisoblab chiqish mumkin. Monogibrid chatishtirishda 4 ta katakchadan iborat bo`lsa, digibrid katakchada 16ta katakchadan iborat bo`ladi. (5-rasm)



5-rasm. No'xatda don rangi va shaklining nasldan-naslga berilishi: A-sariq don, a-yashil don, V-silliq don, v-burishgan don.

Bundan tashqari , ikkinchi bo'g'in (G_2) duragay o'simliklarning yuqorida bayon etilgan belgilari bo'yicha ajralish xarakterini matematik yo'l bilan aniqlash mumkin. Digibrid chatishtirishda har juft allel bo'yicha ajralish bir-biriga bog'liq bo'lmagan ikki xodisa sifatida ro'y beradi. Monogibrid chatishtirishda dominant organizmlar $\frac{3}{4}$ imkoniyatda , restessiv organizmlar $\frac{1}{4}$ imkoniyatda xosil bo'ladi. Demak, sariq va silliq belgilari bir vaqtda vujudga kelib, ko'paytma $\frac{3}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{9}{16}$ ga yashil va silliq don $\frac{3}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{3}{16}$ ga , sariq va burishgan don $\frac{1}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{16}$ ga , yashil va burishgan don $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$ ga teng bo'ladi. Boshqacha aytganda ikkinchi bo'g'in digibrid duragaylar fenotip bo'yicha: 9/16: 3/16: 3/16: 1/16 yoki 9:3:3:1 klasslar nisbatida ajraladi.

Ikkinchi bo'g'in diduragaylarning genotip bo'yicha ajralishi.

Ikkinchi bo'g'in duragaylarda genotip bo'yicha ajralish to'rt xil ota va ona gametalarning qo'shilishi natijasida ro'y beradi. Fenotip bo'yicha ajralishda har juft allel mustaqil bo'ladi, genotip bo'yicha ajralish xam shu qonuniyat asosida , biroq boshqacharoq nisbatda boradi.

Ikkinchi bo'g'in digibrid duragaylarning genotipini 5- rasmda qeltirilgan Pannet qataqchasi bo'yicha qo'rib chiqsaq ajralish formulasi 1AAVV: 2AaVV: 2AAVv: 4 AaVv: 1AAvv: 2Aavv: 1aaVV: 2aaVv: 1aavv bo'ladi. Buni monogibrid chatishtirish darajasida taxlil qilsak , genotip bo'yicha ajralish bir juft allel bo'yicha 1AA: 2Aa: 1aa, ikkinchi juft allel bo'yicha esa 1VV:2Va:1vv nisbatlarda bo'ladi. Bundan digibrid chatishtirishda hosil bo'ladigan genotiplar imqoniyatini xisoblab chiqish mumkin.

Bir allel juftda genotipning xosil bo'lish ehtimolligi AA uchun $\frac{1}{4}$, Aa uchun $\frac{1}{2}$, aa uchun $\frac{1}{4}$, boshqa allel juftda esa VV uchun $\frac{1}{4}$, Vv uchun $\frac{1}{2}$, vv uchun $\frac{1}{4}$ bo'ladi. Ikkala ehtimollikni ko'paytirib , genotip bo'yicha ajralish klasslarini topish mumkin. Demak, ikkinchi bo'g'in digibrid duragay o'simliklarning belgilari bo'yicha genotip ajralishi 1:2:2:4:1:2:1:2:1 nisbatda bo'ladi.

Monogibrid chatishtirishda fenotip bo'yicha ajralish klasslari $2(3:1)$ ga , genotip bo'yicha $3(1:2:1)$ ga , digibrid chatishtirishda esa yuqoridagiga muvofiq $4(9:3:3:1)$, genotip bo'yicha $9(1:2:2:4:1:2:1:2:1)$ ga teng. Demak chatishtirishda ikkita gen katnashsa, fenotip bo'yicha ajralish klassi 2,2ga , genotip bo'yicha 3,2ga to'g'ri qeladi.

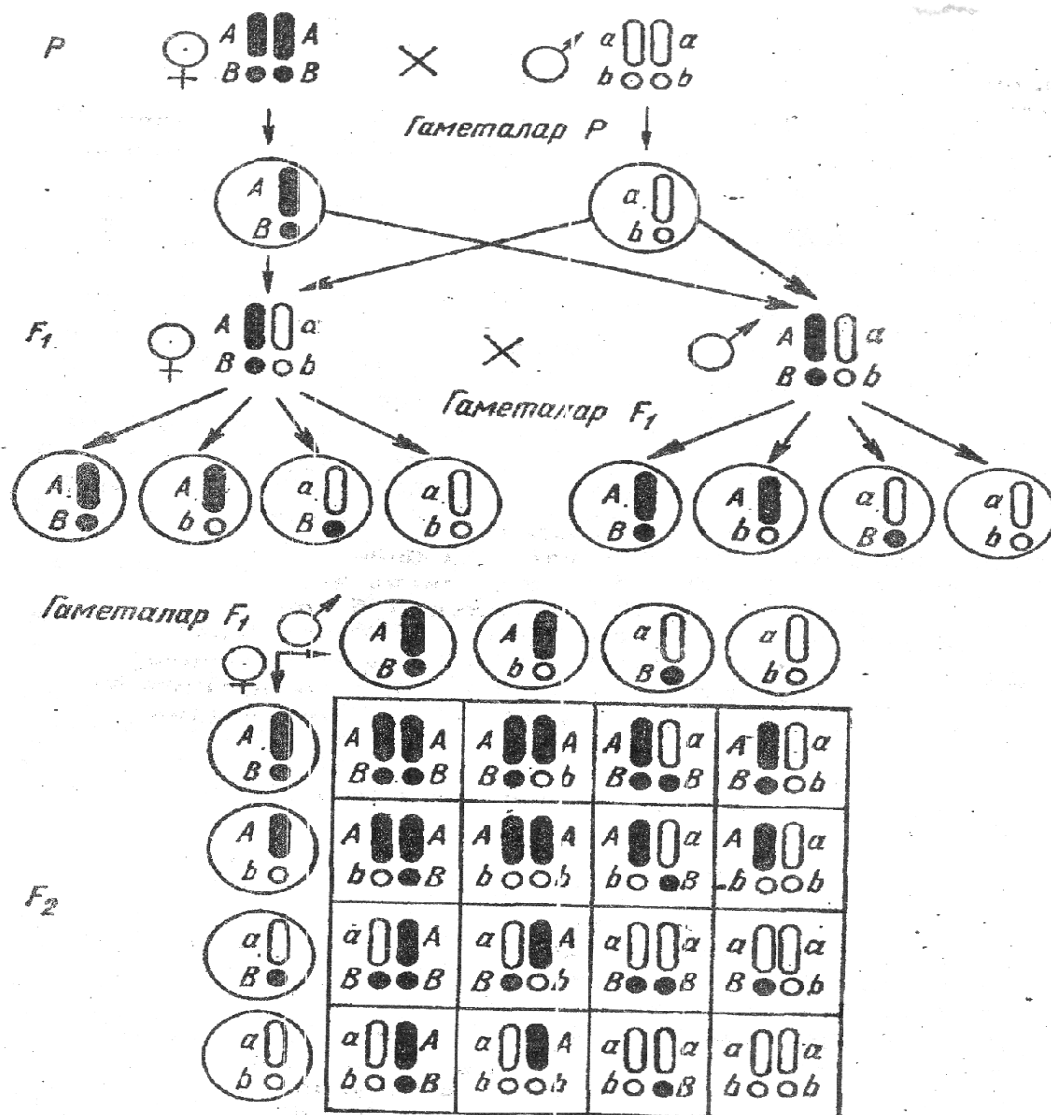
Ushbu qismda har xil genotip va fenotiplarning formulalarini ifodalash qoidalari bilan tanishish o'rinlidir. To'liq ustun qelishda fenotip bo'yicha gomozigota formalarni geterozigota formalardan farq qilib bo'lmaydi. Masalan, AAVVni fenotip byicha AaVV,AAVv va AaVv lardan farq qilish mumkin emas. O'xshash fenotiplarni qisqacha ifodalash uchun ba'zan ular fenotipik radikal bo'yicha yoziladi. Yuqorida keltirilgan to'rtta genotip bitta fenotipik radikal orqali A-V deb yoziladi ; A-vv radikal AAavv va Aavv genotiplariga mos keladi. Ikkinchi bo'g'in (G_2) digibrid duragaylarning fenotip bo'yicha ajralishini fenotipik radikal bilan quyidagicha : $9A - V:3A-vv:3aaV-6:1aavv$ shaklda yozilishi mumkin.

3.1.Digibrid ajralishning stitologik asoslari.

1900 yilda Mendel qonuniyatlarining qayta kashf etilishi davriga kelib,jinsiy hujayralarning rivojlanishi va genlarning xromosomalar bilan bog'liqligi haqida etarli bilim to'plangan edi. Bu vaqtda har xil juft genlarning mustaqil ajralishi bilan gomologik bo'lmagan xromosomalarning holatlari o'rtasida paralellik bo'lishi xaqida ba'zi fikrlar maydonga tashlandi. Ajralishning Genetik qonuniyatlari haqidagi fikrlar va xromosomalarning meyozdagi xolatlari haqidagi stitologik ma'lumotlar irsiyatning xromosoma ta'limoti yaratilishida birinchi qadam bo'ldi.

Meyozda yuz beradigan quyidagi muhim biologik hodisalar stitologik metodlar yordamida aniqlandi : profaza I da gomologik xromosomalar kon'yugastiyalanadi; anafazada gomologik xromosomalarning biri bir qutbga, ikkinchisi boshqa qutbga tarqaladi; bunda gomologiq bo'lmagan xromosomalar

erkin va bir-biriga bog'liq bo'lmagan xolda kombinastiyalanadi; urug'lanishda gaploid xromosomal gametalar bir zigotada birikadi va mazkur turga xos bo'lgan xromosomalarning diploid soni tiklanadi, ya'ni urug'lanish orqali meyoza (jinsiy hujayralar xosil bo'lishida) bir – biridan ajralib qetgan gomologik xromosomalar yana birikadi. Endi har bir xromosoma bitta gen saqlaydi, deb faraz qilaylik. Digibrid chatishtirishda xromosomalarning va ulardagi genlarning xolatlarini quzataylik (6-rasm).



6-rasm. Digibrid chatishtirishda gomologik va gomologik bo'lmagan xromosomalarning holatini ifodalaydigan sxema.

Rasmda gomologik bo'lmagan xromosomalar har jufti uzun, ikkinchisi qisqa. Uzun xromosomalar A yoki a, qisqalari V yoki v allellarga ega, ya'ni bu ikki juft allelni gomologik bo'lmagan xromosomalar o'zida saqlaydi

U yoki bu genning gomologik xromosomalarda saqlanishini ko'rsatish kerak bo'lsa, zigotaning Genetik formulasini yozishda xromosomalar bitta chiziq orqali genning ikkala alleli ko'rsatiladi:

Monogibrid formulasi :A/a,

Digibrid formulasi:A/a V/v.

Modomiki, gametalar gomologik xromosomalardan birini va shunga yarasha har bir gendan bita allel saqlar ekan, gametaning formulasi AV, av holda yoziladi.

Quyida digibrid chatishtirishda xromosomalarning va ularda saqlanadigan genlarning xolatlarini 6-rasmda keltirilgan sxemada kuzataylik. Meyozning anafazasida gibrid organizmlarda (A/a V/v)xar juft gomologik xromosomalarning qutblarga tarqalishi kuzatiladi, shu bilan birga gomologik bo'lmagan xromosomalar qutblarda imkoni boricha tasodifan kombinastiyalanadi. O'zida A allelni tashib yuruvchi xromosomaga ham taalluqlidir. Shunday qilib,ham urg'ochi, ham erkak gametalar hosil bo'lishida ota-ona xromosomalarning va ulardagi genlarning allellari to'rt xil birikishi mumkin:AV,Av,aV,av.

Urug'lanishda ham gametalar tasodifiy qoidaga asosan teng ehtimollikda birligadi. G_2 da barcha imqoniyatlardagi zigotalar tipi hosil bo'lishi rasmdan qo'rinib turibdi.

Ikki protsessni – reduksion bo'linishda xromosomalarning holatlarini va irsiy faktorlarning duragaylar avlodida tarqalishini o'rganish g'oyat muhim ahamiyatga ega bo'lib, ular sitologiya va Genetika fanlari tomonidan aniqlandi.

3.2 Poliduragay chatishtirish.

Uch, to'rt va undan ko'p juft allel belgilari bilan farq qiladigan organizmlarni chatishtirish *poliduragay chatishtirish* deyiladi. Ikkinchi bo'g'in (G_2)

poliduragaylarda diduragaylarga nisbatan murakkab ajralish yuz berib , ularda ham yuqorida bayon etilgan irsiyat qonuniyatlari kuzatiladi.

Agar doni sariq , guli qizil no'xat o'simliklari doni yashil birushgan, guli oq o'simliklar bilan chatishtirilsa , birinchi bo'g'in (G_1) o'simliklarning doni sariq silliq, guli qizil bo'ladi, ya'ni sariq don yashildan , silliq don belgisi burushgan belgidan, qizil gul oq gulli belgidan ustun qeladi. Ikkinchi bo'g'in (G_2) da belgilar bo'yicha murakkab ajralish ro'y beradi.

Donning rangini ifodalaydigan genni A-a, shaklini ifodalaydigan genni V-v va gulning rangini ifodalaydigan genni S-s deb belgilasak, trigibrid chatishtirishda ishtirok etadigan bitta o'simlikning genotipi AAVVSS, ikkinchisini aavvss, G_1 duragayning genotipi AaVvSs bo'ladi. Birinchi bo'g'in duragay (G_1) o'simliklar 8 xil erkak va urg'ochi gametalar AVS, AVs, AvS, Avs, aVS, aVs, avS, avs hosil qiladi.

Urug'lanishda bu 8 xil tuxum hujayraning 8 xil sperma bilan tasodifan qo'shilishi natijasida G_2 da 64ta zigota xosil bo'ladi.

7- rasm.

AA BB CC
 Сариқ сиплиқ дон
 ва қизил гулли ўсимлик

aa bb cc
 Яшил буришган дон
 ва оқ гулли ўсимлик

Aa Bb Cc
 Сариқ сиплиқ дон
 ва қизил гулли ўсимлик

F₁

♂

♀

	ABC	ABc	AbC	Abc	aBC	aBc	abC	abc
ABC	ABC	ABc	AbC	Abc	aBC	aBc	abC	abc
ABc	ABC	ABc	AbC	Abc	aBC	aBc	abC	abc
AbC	ABC	ABc	AbC	Abc	aBC	aBc	abC	abc
Abc	ABC	ABc	AbC	Abc	aBC	aBc	abC	abc

F₂

aBC

aBc

abC

abc

	ABC	ABc	AbC	Abc	aBC	aBc	abC	abc
aBC	ABC	ABc	AbC	Abc	aBC	aBc	abC	abc
aBc	ABC	ABc	AbC	Abc	aBC	aBc	abC	abc
abC	ABC	ABc	AbC	Abc	aBC	aBc	abC	abc
abc	ABC	ABc	AbC	Abc	aBC	aBc	abC	abc

7-rasm. G_2 trigibrid durugaylarning don rangi, shakli, gul rangi bo'yicha ajralishi

Ikkinchi bo'g'in o'simliklari fenotip bo'yicha 8 xil gruppada ajraladi : 27(A-V-S): 9(A-V-s) : 9(A-v-s) : 9(a-V-S) : 3(a-V-s) : 3(A-v-S) : 3(a-v-S) : 1(a-v-s). Ikkinchi bo'g'in trigibrid durugayning fenotip bo'yicha 27:9:9:9:3:3:3:1 nisbatda ajralishi genlarning mustaqil tarqalish qonuniyati asosida ro'y beradi.

Trigibrid chatishtirishda fenotip va genotip bo'yicha miqdoriy nisbatlarning taqsimlanishi, juft allellardan birining nisbiy son ko'paytmasidan kelib chiqadi. Masalan, $(3A:1a) \times (3V:1v) \times (3S:1s)$ qo'paytma 8 fenotip qatorni : $27(A-V-S): 9(A-V-s) : 9(A-v-S) : 9(a-V-S) : 3(a-V-s) : 3(A-v-S) : 3(a-v-S) : 1(a-v-s)$ hosil qiladi. Xuddi shu kabi ko'paytma $(A:2Aa:a) \times (V:2Vv:v) \times (S:2Ss:s)$ 27 genotipik qatorni hosil qiladi. Bu 8 gruppaning ettitasi (avs gruppasi bundan mustasno) tashqi qo'rinishdan bir-biriga o'xshasada, lekin genotip bo'yicha bir-biridan farq qiladi. Ular o'z-o'zi bilan chatishtirilsa, keyingi bo'g'inda bir-birlaridan farq qiladigan nasl beradilar. Ikkinchi bo'g'in duragayning 8 fenotipik klassiga 27 genotipik klass to'g'ri keladi.

Butun avlodning 27/64 qismini tashkil etadigan doni sariq silliq, guli qizil bo'lishi jixatdan fenotipik bir xil o'simliklar genotip bo'yicha 8 klassga bo'linib, ularning har biri boshqalaridan farq qiladigan nasl beradi. Demak, monogibrid chatishtirishda bir juft belgining nasldan – naslga o'tishini tekshirish digibrid va poligibrid chatishtirishda ikkita va undan ko'p belgilarning nasldan – naslga berilishini tushunishga yordam beradi.

Har bir juft alternativ belgining G_2 da fenotip bo'yicha ajralish 3:1 nisbatga teng. Bu boshlang'ich nisbat meyoza gomologik xromosomalarning aniq tarqalish mexanizmi bilan ta'minlanadi. Ikkinchi bo'g'inda har xil alternativ belgilarning fenotip bo'yicha mustaqil ajralish prinsipi $(3+1)^p$ formula bilan ifodalanadi; bu erda p-juft alternativ belgilar soni. Bu formuladan foydalanib, chatishtirishda ishtirok etadigan istalgan sondagi juft belgining fenotip bo'yicha ajralish sonini xisoblash mumkin. Masalan, monogibrid chatishtirishda $(3+1)=3:1$, ya'ni 2 klass, digibrid chatishtirishda $(3+1)^2=9:3:3:1$, ya'ni 4 klass, trigibrid chatishtirishda $(3+1)^3=27:9:9:9:3:3:3:1$ ya'ni 8 klass va hokazo. Boshqacha aytganda, G_2 da hosil bo'ladigan fenotipik klasslar soni 2^n formula bilan belgilanadi; bu erda 2 bir juft gomologik xromosomadagi genlarning juftligini (alleligini), n- gomologik bo'lmagan xromosomalarning juft allellar sonini ifodalaydi.

Monogibrid chatishtirishda fenotip bo'yicha ajralish klasslari soni $2^1=2$ ta, digibridda $2^2=4$ ta, trigibridda $2^3=8$ ta va hokazo bo'ladi. Shu yo'l bilan birinchi bo'g'in duragayda hosil bo'ladigan gameta xillarini va G_2 da gametalar kombinastiyasini hisoblab chiqish mumkin : monogibridda 2 xil gameta $2^1 = A/a$; digibridda 4 xil gameta yoki $2^2= A/a \ V/v$, trigibridda 8 xil gameta yoki $2^3= AVS/avs$ hosil bo'ladi. Shunday ekan G_1 duragayda xosil bo'ladigan gametalar xilining sonini 2^n formula bilan topish mumkin, bu erda n- chatishtirishda ishtirok etadigan formalarining bir – biridan farq qilishini ko'rsatadigan genlar soni. Masalan birinchi bo'g'in monogibrid duragayda 2 xil erkak va urg'ochi gametalar xosil bo'lib, ularning qo'shilishidan 4ta kombinastiya $1A/A: 2A/a : 1a/a$ ya'ni 4^1 hosil bo'ladi. Digibrid chatishtirishda $4^2= 16$, trigibrid chatishtirishda $4^3= 64$ ta gameta kombinastiyasi xosil bo'ladi.

4^n - formula gametalar kombinastiyasi sonini bildiradi; bu erda asos 4-monogibrid chatishtirishda erkak va urg'ochi gametalar kombinastiyasining sonini ifodalaydi. Monogibrid, G_2 duragayda genotipik klasslar soni 3ta, digibridda 9ta yoki 3^2 , trigibridda 27 ta yoki 3^3 bo'ladi. Demak, genotipik klasslar soni 3^n formulaga muvofiq aniqlash mumkin: bu erda n- juft genlar sonini ifodalaydi.

Shunday qilib poligibrid chatishtirishda genlar soni aniq bo'lgani holda G_1 da hosil bo'ladigan gameta xillari sonini , urug'lanish natijasida ularning birikish sonini hamda fenotipik va genotipik ajralish klasslari sonini hisoblash mumkin. Albatta, allel juftlar soni qancha qo'p bo'lsa fenotipik va genotipik ajralish klasslari va gametalarning kombinastiyalanish imkoniyatlari ham shuncha ko'p bo'ladi. Quyidagi jadvalda har xil chatishtirishda hosil bo'ladigan kombinastiyalar hamda fenotip va genotip bo'yicha ajralish klasslari soni keltirilgan:

Jadval.

Алель жуфтлар sonи	Гамета хиллари sonи	Гаметаларнинг комбинацияла- ниш sonи	Фенотипик класслар sonи	Генотипик класслар sonи	Ажралишнинг фенотипик формуласи
1	$2^1=2$	$4^1=4$	$2^1=2$	$3^1=3$	$(3:1)^1=3:1$
2	$2^2=4$	$4^2=16$	$2^2=4$	$3^2=9$	$(3:1)^2=9:3:3:1$
3	$2^3=8$	$4^3=64$	$2^3=8$	$3^3=27$	$(3:1)^3=27:9:9:9:3:3:3:1$
4	$2^4=16$	$4^4=256$	$2^4=16$	$3^4=81$	$(3:1)^4=81:27:27:27:27:9:9:9:9:9:9:3:3:3:1$
n	2^n	4^n	2^n	3^n	$(3:1)^n$

Э с л а т м а: жадвалда ажралишнинг генотипик формуласи берилмади.

Shuni aytish kerakki, keltirilgan bu hisoblashlar genlari gomologik bo'lmagan xromosomalar uchungina haqiqiydir. Biroq gomologik xromosomalarning har bir turi organizmlarda nisbatan kam va shu bilan birga doimiydir. Masalan, no'xatda 7 juft, odamda 23 juft xromosoma bo'ladi.

No'xatning ikkinchi bo'g'in duragayida 2^7 fenotipik, 3^7 genotipik klasslar xosil bo'ladi. Gametalarning umumiy birikish soni 4^7 bo'ladi. Odamning 23 juft gomologik xromosomasining har birida bir juftdan allel bo'lsa, fenotipik ajralish klasslari soni 2^{23} , genotipik klassi soni 3^{23} , gametalarning kombinastiyalanish imkoniyati 4^{23} bo'ladi.

Poligibrid chatishtirishdagi ajralish qonuniyatlari monogibrid chatishtirishdagi barcha shartlarga rioya qilinganda amalga oshadi. Yana bunga quyidagi ikki shartni :

- 1) ko'zda tutilgan genlarning gomologik bo'lmagan xromosomalarda bo'lishini;
- 2) meyozda gomologik bo'lmagan xromosomalarning tasodifan tarqalishi asosida har turdagi gametalarning teng imkoniyatlarda hosil bo'lishini qo'shish mumkin.

3.3 Gametalar sofligi gipotezasi.

G. Mendel bir, ikki, uch juft faktorlar yoki genlar bo'yicha geterozigot bo'lgan o'simliklarni gomozigot restessiv formadagi o'simliklar bilan tahliliy chatishtirishda olingan avlodlar xuddi birinchi bo'g'in geterozigot duragaylarning

gametalar tarkibini takrorlashini aniqladi. Bu chatishtirishlarda ota- ona belgilari bo'yicha biron marta ham birinchi bo'g'in oraliq formalar olinmadi, balki doimo aniq dominant va restessiv belgilarga ega bo'lgan avlodlar olindi.

G. Mendel yuqoridagi tajribalar asosida geterozigota organizmlarga irsiy faqtorlar bir-biri bilan aralashib ketmasdan, gametalarga toza holda berilishini aniqladi va shu bilan *gametalar tozaligi qonunini* yaratdi.

Gametalar tozaligi qonuni Genetikaning rivojlanishida qatta rol o'ynaydi.

Shunday qilib G. Mendel irsiyatning uchta asosiy qonuniyatini aniqladi, Genetik analiz va sintez usulini ishlab chiqdi. Chatishtirish yordamida organizmlarning genotipini aniqlash, duragaylarda ota va ona belgilarini xilma-xil nisbatda biriqtirib hayvonlarning yangi zotlari va o'simlik navlarini olish mumkinligini aniqladi. Hozirgi zamon analitik va sintetik seleksiyaning nazariy asoslari G. Mendel tajribalarida yaratilgan edi.

Sintetik seleksiya natijasida qariyb 96% yangi navlar va zotlar yaratildi. I. V. Michurin ishining asosiy usuli duragaylashga asoslangan sintetik seleksiya edi. U duragaylash yordamida o'simlikning ajoyib genotiplarini yaratdi va ularni boshqa navlarga payvandlash natijasida ko'paytirdi.

Mashxur olim akademik M. F. Ivanov ukraina dashti oq cho'chqasini yaratishda kech etiluvchan , kam mahsulli , mayda, ammo Ukraina janubining issiq iqlimiga yaxshi moslashgan mahalliy cho'chqalarni , tez etiluvchan yirik massali serpusht: oq cho'chqa zoti bilan chatishtirdi. Duragaylarda ota va ona zotlarining maqsadga muvofiq belgilari o'zaro birikib, sermahsul Uqraina dashti oq cho'chqa zoti yaratildi.

M. F. Ivanovning zot yaratish metodi qasidan foydalanib boshqa seleksionerlar hayvonlarning o'nlab yangi zotlarini yaratdilar. Ularda qimmatli biologik va xo'jalik belgilari o'zaro mujassamlashtirilgan.

3.4 Diduragaylardan olingan natijani statistiq usulda o'rganish

Duragay va poliduragay chatishtirishda olingan natijani statistik usulda tekshirish xuddi monoduragaylardagi kabi olib boriladi. Lekin ta'kidlanganidek, Fisher jadvalidan foydalanganda ozodlik darajasi tajribada olingan fenotipik sinflar sonidan bitta kam bo'ladi.

Chunonchi, G_2 da 4 ta fenotipik sinf hosil bo'ldi deylik, u holda ozodlik darajasi 3ga teng bo'ladi. Endi duragaylar natijasini statistik usulda analiz qilishga o'taylik. Masalan, tajribadagi 3120 ta no'xat o'simligi orasida 1745 ta sariq tekis, 605 ta sariq burishgan, 580 ta yashil tekis, 190 ta yashil burishgan bo'ldi, deb taxmin qilaylik, u holda χ^2 metodini qo'llab quyidagicha gatiya olish mumkin.

4- jadvaldan ko'rinib turibdiki, χ^2 bizning ma'lumotimiz bo'yicha 0,912 ga teng bo'lib endi uni fisher jadvaliga taqqoslab chiqamiz.

4- jadval

Ma'lumotlar	O'simliklar soni				jami
	Sariq tekis	Sariq burishgan	Yashil tekis	Yashil burishgan	
Olingan R	1745	605	580	190	3120
Kutilgan nisbat	9	3	3	1	16
Nazariy jihatdan qutilganlik	1755	585	585	195	3120
Farq - d	-10	+20	-5	-5	-
d^2 -farqning kvadrati	100	400	25	25	-
d^2/q -nisbat	0,057	0,684	0,043	0,128	$\chi^2=0,912$

Ma'lumki duragaylarda G_1 da 4 ta fenotipik sinf hosil bo'lganligi uchun, biz uchinchi ozodlik darajasidagi raqamlar bilan taqqoslasak, 0,05 ehtimollikda χ^2 miqdori $0,912 < 7,81$ raqamidan kichik, binobarin, 9:3:3:1 nisbati haqida nol faraz tajribada olingan natija bilan kutilgan natija bir-biriga mos kladi. Demak, duragaylarning fenotipik siniflari orasidagi 9:3:3:1 nisbat tajribada isbotlandi.

Xulosalar

Bitiruv malakviy ishda keltirilgan ma'lumotlarni umumlashtirgan holda mavzuga doir ayrim xulosalarni qilish mumkin.

1. Irsiyat va o'zgaruvchanlik hodisasi organik olamning hamma vakillari uchun xos xususiyat bo'lib bu hodisalar negizida hayotning hosil bo'lishi, rivojlanishi, yangilanib borishi turadi.
2. Genetika va seleksiya fanlarining tarixiy rivojlanishi, shakllanishi o'ziga xos bo'lib, dastlab irsiyat va o'zgaruvchanlik to'g'risida tabiatshunoslar turli farazlarni, tasavvurlarni aytish bilan cheklandilar (Platon, Aristotel, Demoqrit, Gippoqrat va boshq). Keyinchaliq evolyustion g'oyalar, ta'limotni rivojlantirish, yaratilishi bu sohada tub burilishlarni keltirib chiqardi, uni o'rganishni jadallashtirdi. Bu sohada J. B. Lamark , Ch. Darvin, A. Veysman, I. G. Kelfeyter, O. Saje va boshqa olimlarning qarashlari katta rol o'ynaydi. Ayniqsa G. Mendel tomonidan tajribalarga asoslangan duragaylanishning tahliliy usulini ilmiy asosda yaratilishi Genetikani fan sifatida tan olinishi to'liq ta'minladi.
3. Genetikaning keyingi rivojlanishida G. De Friz, T. S. Morgan, N. I. Vavilov, R. Krik, Uotson, Korana va boshqalarning hissalarini sezilarli bo'ldi. Bunga irsiyatning xromosoma nazariyasi, gomologik qatorlar qonuni , DNKning molekulyar tuzilishini o'rganilishini alohida eslatmoq kerak. Chunki bu ishlar tufayli, yangi sohalar – molekulyar biologiya, Genetika, gen injeneriyasi va boshqalar paydo bo'ldi, rivojlandi.
4. Genetika selekstiyaning fundamenti hisoblanadi. Shuning uchun ham bu fanlarning aloqalari rivojlandi, selekstiyaning usullari yaratildi va shularga tayangan holda o'simlikning yangi navlari, hayvon zotlari ko'paydi, ularning mahsuldorligi oshdi. Duragaylash usuli keng qo'llanildi, hozir ham shunday.
5. Tur ichida duragaylashda irsiyat va o'zgaruvchanlik hodisasi o'simliklarda ancha chuqur o'rganildi va uning o'ziga xos qonunlari yaratildi. Ana

shunday qonunlarga G. Mendelning birinchi (dominantlik), ikkinchi (ajralish) va uchinchi qonunlarini (belgilarning mustaqil irsiylanishi) va boshqalarni ko'rsatish mumkin. Mono, -di va poliduragay chatishtirishlarning ilmiy asosi – sitologik mexanizmlari o'rganildi. Chatishtirishlarning turli shakllarida avlodlarda ro'y beradigan fenotipik va genotipik o'zgarishlarning matematik tahlili amalga oshirildi.

6. Fanda irsiyatning diskretligi, gen, genotip, fenotip, allel, allelizm va boshqa bir qator tushuncha atamalar paydo bo'ldiqi ular Genetika va selleksiyada keng qo'llanilmoqda.
7. Bitiruv malaqaviy ishda keltirilgan materiallar mavzuni ancha keng chuqur o'zlashtirish uchun xizmat qiladi. Ulardan maktabda tegishli soha, mavzularni o'qitishda foydalanish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Abdukarimov. D, Safarov. T, Ostonaqulov. T Dala ekinlari selektsiyasi, urug`chiligi va Genetika asoslari. Toshkent.” Mehnat ”, 1989. 46-55 bet.
2. Gulyaev. G. B. Genetika. Moskva,”Kolos”, 1984. S. 58-80
3. Dubinin. N. G. Gorizonti Genetiki. Moskva ” Proisvechenie”, 1970. S. 3-41; 88-127
4. Yigitaliev M, Muxammadjonov S. Dala ekinlari selektsiyasi va urug`chiligi. Toshkent.” O`qituvchi”, 1981. 79-102 bet.
5. Lobashev. M. E i dr. Genetika s osnovami selekstii. Moskva. Proisvechenie” , 1979. S.47-90
6. Lobashev. N. F. Genetika . Izd- vo LGU, Leningrad, 1969. S. 103-151
7. Maqsudov. Z. Yu. Umumiy Genetika. Toshqent, “O`qituvchi”, 1981. 80-100 bet.
8. Muxammadjonov S, Jangurazov F. O`simlikshunoslikka oid ruscha-o`zbekcha izohli lug`at. Toshkent.” Mehnat ”, 1989. 3-317 bet.
9. Morozov. E. I idr. Genetika v voprosax i otvetax. Minsk, Universitetskoe”. 1989. S. 5-12.
10. Ne`matov X. Paxta urug`chiligining ilmiy asoslari. Toshkent, 2005. 5-28 bet.
11. Petrov D. F. Genetika s osnovami selekstii. Mokva.” Vysshaya shkola”, 1976. S. 56-72.
12. Sobirov P. S, Do`skulov. S. D. Genetika asoslari va chorva mollarini urchitish. Toshkent.” Mehnat ”, 1989. 3-86 bet.
13. G`afurov. A. T, Fayzullaev. S , Saidov. J. Genetika. Toshkent, 2008. 42-54 bet.
14. G`afurov A. T, Fayzullaev S. Evolyustion ta`limot. Toshkent, “O`qituvchi”, 2009. 3-10 bet.