

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS  
TA‘LIM VAZIRLIGI  
O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI QISHLOQ XO‘JALIGI  
VAZIRLIGI  
TOSHKENT DAVLAT AGRAR UNIVERSITETI**

**M. N. ABERQULOV, KH. K. NAZAROV**

# **QISHLOQ XO‘JALIGI EKINLARI SELEKSIYASINING GENETIK ASOSLARI**

O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta‘lim vazirligi tovonidan  
5A410401-Seleksiya va urug‘chilik (ekinlar guruhi bo‘yicha) magistr talabalari  
uchun o‘*quv qo‘llanma* sifatida tavsiya etilgan

**Toshkent - 2020 yil**

**UDK: 336.50.110**

**KBK: 41.3.(5ЁLB)**

Mazkur o'quv qo'llanma 5A410401-«Seleksiya va urug'chilik» (ekinlar guruhi bo'yicha) mutaxassisligida ta'lim olayotgan talabalar uchun O'zbekiston Respublikasi Oliy va O'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan tasdiqlangan Davlat ta'lim standarti talablari asosida tuzilgan o'quv reja va fan dasturi asosida tayyorlangan.

Qishloq xo'jalik ekinlari seleksiyasining genetik asoslari fani shu sohada mutaxassis tayyorlashning yakunlovchi va muhim asosiy fanlaridan biridir. Genetika biologiya fanlari jumlasiga kirib, tirik organizmlarning irsiyat va o'zgaruvchanligini o'rganadi. Irsiyat va o'zgaruvchanlik qonuniyatlarini o'rganish esa o'simliklarda tanlash va saralash ishlarini to'g'ri tashkil qilishni ta'minlaydi va shu bilan ular mahsuldorligini genetik potensialini ko'tarish imkoniyatini beradi. Bu fan qishloq xo'jalik ekinlari seleksiyasi usullari va jaraynining genetik asoslarini tahlil qiladi va o'quv dasturi bo'yicha magistratura mutaxassislarning uch yo'nalishi bo'yicha o'qitiladi.

Mazkur o'quv qo'llanma ilk bor davlat tilida tayyorlangan va undan shu mutaxassislik bo'yicha bakalavr talabalar, magistrlar va o'qituvchilar foydalanishlari mumkin.

M.NAberkulov Qishloq xo'jaligi ekinlari seleksiyaning genetik asoslari (O'quv qo'llanma) , 251 b.

**O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining  
2019 yil 27 dekabrda "1186"- sonli buyrug'iga asosan**

**TAQRIZCHILAR:**

**Abzalov M.F.** – O'zFA Genetika va O'EB institutining  
«O'simliklarning xususiy va amaliy genetikasi»  
laboratoriyasining mudiri, biologiya fanlari doktori, professor;

**Bo'riev X.CH.**– Toshkent davlat agrar universiteti “Sabzavotchilik, polizchilik va kartoshkachilik”  
kafedrası professori, biologiya fanlari doktori.

**ISBN: 978-9943-602-88-5**

© «Navro'z» nashriyati 2020

## **Kirish**

Ma'lumki seleksiya usullarini qo'llash natijasida yuqori hosilli navlar yaratiladi, ekinlarning mahsulot sifati yaxshilanadi, kasallik va zararkunandalarga, noqulay sharoitlarga chidamlilikka erishiladi.

Seleksiya fani qishloq xo'jalik ekinlarining yangi nav va duragaylarini yaratish bilan shug'ullanadi. Shuning uchun ham seleksiyaga Davlatimiz tomonidan katta e'tibor berilmoqda. 1996 yilda «Seleksiya yutuqlari to'g'risida» qonun qabul qilindi. 2006 yili bu qonunga o'zgartirishlar kiritildi. 1996 yili "Uru'gchilik to'g'risida" qonun qobil qilinib, 2007 yili ayrim punktlariga o'zgartirishlar kiritildi. 2019 yili esa "Uru'gchilik to'g'risida" yangi qonun qobil qilindi. Seleksiyaning nazariy asosi genetikadir. Genetika fani yakka va ommaviy tanlash usullarini, boshlang'ich materialni barpo etish, irsiyatni boshqarishning yangi usullarini ishlab chiqdi. Bu usullar jumlasiga geterozis duragaylar olish, sitoplazmatik erkak pushtsizligidan foydalanish, radioaktiv hamda kimyoviy moddalar ta'sirida mutatsiya va poliploidlar hosil qilish, biotexnologiya, gen muhandisligi, markerlarga asoslangan seleksiy kabi muhim ahamiyatga ega yo'nalishlar kiradi.

Qishloq xo'jalik ekinlarining navlari o'zidan o'zi hosil bo'lmaydi, uni seleksioner yaratadi. Yaratish uchun aniq seleksiya usullaridan foydalanadi, bunda inson uchun kerakli bo'lgan belgi va xususiyatlar bir genotipga joylanadi.

Ushbu kitobda seleksiya jarayonidagi kechadigan irsiy o'zgarishlar tahlil qilinadi. Seleksiya jarayonida populyatsiya genetikasi muhim o'rinni egallab, unda ko'pincha miqdoriy belgilar va ularning irsiylanishi o'rganiladi. Negaki o'simliklarda seleksiya ishlari asosan inson uchun foydali miqdoriy belgilarda olib boriladi.

Miqdoriy va sifat belgilarining irsiylanishi genetikaning umumiy qonunlari bo'yicha amalga oshsa ham miqdoriy belgilarning naslga berilishini o'rganishda Mendelga yondoshish ancha qiyinchiliklar tug'diradi. Miqdoriy belgilar sifat belgilarga qaraganda irsiylanishi ko'p genlarga va muhit bilan bo'g'liq. Shuning uchun ham har xil fenotipli individlarning irsiy farqlanishini hozircha aniqlab bo'lmaydi.

Ushbu o'quv qo'llanma 5A410401-«Seleksiya va urug'chilik» (ekeinlar guruhi bo'yicha) mutaxassisligida ta'lim olayotgan talabalar uchun Davlat ta'lim standarti talablari asosida tuzilgan o'quv reja va fan dasturi asosida tayyorlangan.

Qishloq xo'jalik ekinlari seleksiyasining genetic asoslari fani shu sohada mutaxassis tayyorlashning yakunlovchi va muhim asosiy fanlaridan biri hisoblanib, seleksiyasining genetic asoslarini tahlil qiladi va o'quv dastur bo'yicha magistratura mutaxassisligining uch yo'nalishi bo'yicha o'qitiladi.

O'quv qo'llanma tayyorlashda turli yillarda chop etilgan ko'pgina kitoblardagi rasmlardan foydalanilgan. Buning uchun shu adabiyotlar mualliflariga o'z minnatdorchiligimizni bildiramiz.

# **I. BOB SELEKSIYASINING PAYDO BO'LISHI VA RIVOJLANISHI**

## **1.1. Emperik seleksiyadan ilmiy seleksiyagacha bo'lgan davr**

Yovvoyi o'simliklarni madaniylashtirish insoniyat tarixida alohida ahamiyat kasb etadi. Bu jarayonning boshlanganiga 20 ming yildan ko'p vaqt bo'lgan. Madaniy o'simliklarning har birining kelib chiqishi ma'lum bir vaqtda amalga oshgan, ya'ni turli davrlarga to'g'ri keladi.

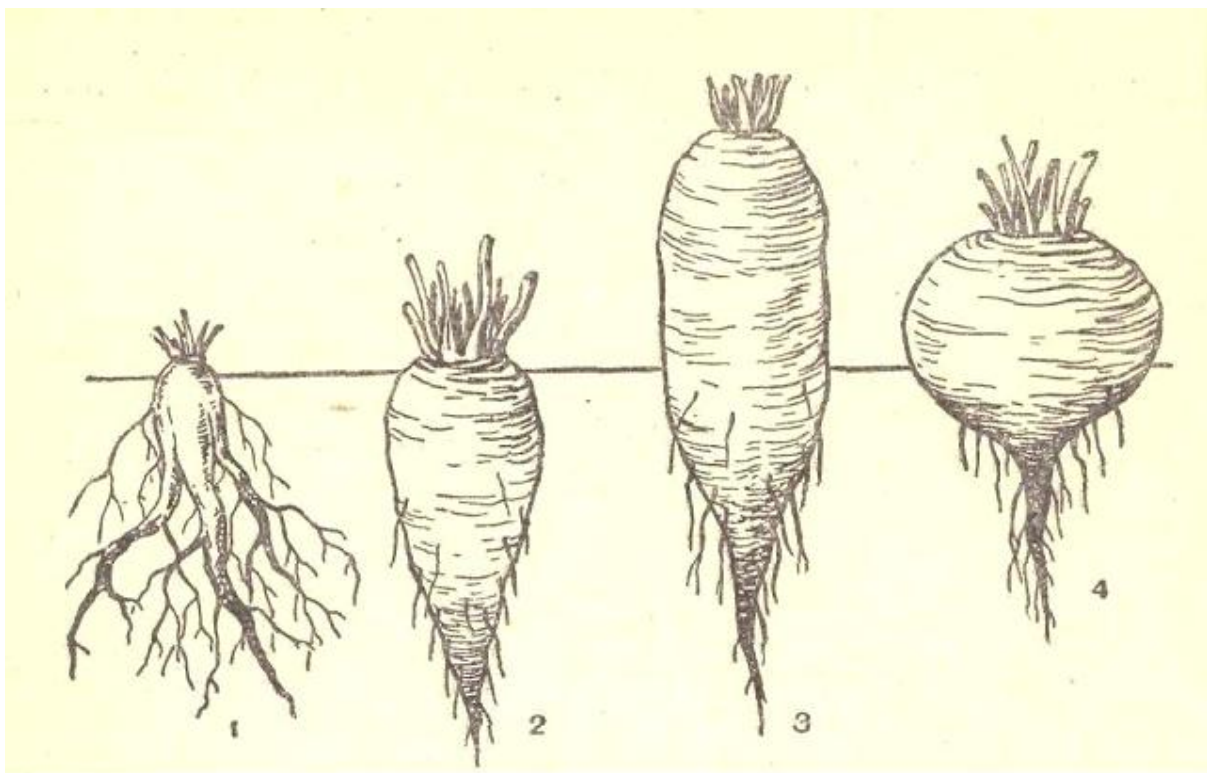
Dastlabki davrda o'simliklarni madaniylashtirish va ularning sifatini yaxshilash ancha qiyin kechgan. O'simliklarni sun'iy tanlash ilmiy asossiz amalga oshirilgan. Keyinchalik o'simliklar to'g'risida ma'lumotlar to'plana boshlagach tanlash to'g'ri va tushungan holda o'tkazila boshlandi.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, madaniy o'simliklarni yaxshilash borasida, masalan arpada muvaffaqiyatlarga erishilganiga ming yildan oshgan. Bu yillarda hozirgi zamon madaniy o'simliklarning ko'pchiligi shakllangan. Ayrim o'simliklarni yaxshilash borasida qilingan ishlarga esa uncha ko'p vaqt bo'lgani yo'q. Qishloq xo'jalik o'simliklarini madaniylashtirish usuliga ko'ra birlamchi va ikkilamchi guruhlariga bo'lishadi. Birlamchi guruh o'simliklari inson tomonidan to'g'ridan – to'g'ri yovvoyi holatidan madaniylashtirilgan. Bu guruhga ko'pchilik dala ekinlari kiradi. Ikkinchi guruh o'simliklariga esa oldin yovvoyi hisoblangan va madaniy o'simliklar bilan birga o'sgan keyinchalik madaniylashtirilgan o'simliklar kiradi. Masalan, javdar oldin bug'doy ekinining begona o'simligi hisoblanar edi. Bu o'simlikning shimoliy mintaqalarda yuqori hosil berishi va bug'doydan shu joylarda ustunligining namoyon bo'lishi javdarni alohida ekin sifatida ajralib chiqishiga sabab bo'ldi. Ayrim olimlarning fikricha kenaf, suli va boshqa kerakli qishloq xo'jalik ekinlari ham yovvoyi holatdan madaniylashtirilgan. Hozirgi kunda 5000 dan ortiq tur o'simliklar to'lig'icha madaniylashtirilgan. Bu o'simliklarning dekorativ bog'dorchilikda ishlatiladiganlari bilan birga qo'shib hisoblanganda taxminan 20 ming turdan oshadi. Lekin shulardan jahon ishlab

chiqarishida keng ishlatiladiganlari taxminan 1500 turni tashkil qilsa, xo‘jalik uchun eng keraklilari faqat 250 tur o‘simlik hisoblanadi.

Hozirgi vaqtda seleksionerlar amaliyotda yovvoyi formalarni madaniylashtirish bilan shug‘ullanayotgani yo‘q, yovvoyi shakllar asosan donor sifatida, ya’ni alohida genlarni madaniy o‘simliklarga kiritish uchun ishlatilmoqda. Bu esa madaniy o‘simliklarning yanada yaxshiroq xususiyatlarga ega bo‘lishligiga, masalan, kasalliklarga chidamlilikni kuchaytirishga sabab bo‘ladi.

Xulosa qilib aytganda yovvoyi shakllarda butun xususiyatlar ularning nasli ko‘proq saqlanib qolishiga, ya’ni tabiiy sharoitda turning saqlanishi va gullab yashnashiga moslashgan bo‘ladi. Madaniy o‘simliklarda esa asosan xo‘jalik qiymatiga ega belgilarning shakllanishiga e’tibor beriladi (1-rasm).



*1-rasm.* Yovvoyi lavlagi ildizi va undan kelib chiqqan shakllar: 1 - yovvoyi; 2 - qand lavlagi; 3 - oziqabop; 4 - madaniy (stolovoy)

XVIII asrning o‘rtalarida shved tabiatshunosi Karl Linney turlarning ikki (qo‘shaloq) nom bilan atashni taklif etdi va uni binar nomenklatura deb atashdi. Bu nomenklatura bo‘yicha yaqin turlar birgalikda kattaroq

sistematik guruhni – turkumni tashkil qiladi. Har bir o‘simlik binar nomenklatura bo‘yicha ikkita lotin so‘zi bilan belgilanadi. Birinchi so‘z – turkum, bu katta xarf bilan boshlanadi, keyingi so‘z turni anglatadi va kichik xarf bilan yoziladi. Masalan, yumshoq bug‘doy turi binar nomenklatura bo‘yicha *Triticum aestivum*, qattiq bug‘doy – *Triticum durum*, o‘rta tolali g‘o‘za turi – *Gossypium hirsutum* L., ingichka tolali g‘o‘za turi esa *Gossypium barbadense* L. deb nomlanadi va hokazo.

O‘simliklarning botanik klassifikatsiyasi boshqa sistematik guruhlarni ham o‘z ichiga oladi. Yaqin turkumlar bir oilaga birlashtiriladi, turlar esa o‘z navbatida xillarga ajratiladi. Shundan kelib chiqib boshlang‘ich materialni o‘rganish va ishlatishda quyidagi sistematik birliklarni bilish zarur: oila – turkum tur- kenja turlar va xillari .

Botanik sistematika madaniy o‘simliklarni bilishdagi dastlabki qadam hisoblanadi. Lekin amaliy seleksiya uchun bu bilimlar kamlik qiladi. Seleksiya uchun nafaqat tur va uning xillarini balki ularning har xil sharoitda o‘sishi bilan bog‘liq bo‘lgan biologik xususiyatlarni bilish kerak.

Bir turga kiruvchi o‘simliklar biologik xususiyatlari bilan farq qilishi seleksiyada o‘ta muhim tushuncha – ekologik tip yoki ekotipni anglatadi.

Ekotip (grekchadan olingan bo‘lib, eykos – uy, tipos – joy ma’nosini anglatadi) – bu bir turga kiruvchi lekin har xil chidamlilikga ega bo‘lgan o‘simlik xillari bo‘lib, tanlash natijasida alohida tuproq va ob-havo sharoitiga moslashgan. O‘simlik va muhit sharoitida ekotipning shakllanishining o‘rganuvchi fanga ekologiya deyiladi.

Har xil o‘simlik turlari uchun ekologiya uch xil ekotipni aniqlagan: kserofit, gigrofit va mezofit. Kserofitlar qurg‘oq yerlarda, gigrofitlar – namli yerlarda va mezofitlar namligi o‘rtacha bo‘lgan sharoitda o‘sadigan o‘simliklardir.

O‘simliklardagi doimiy o‘zgaruvchanlik tufayli morfologik, fiziologik va bioximik o‘zgarishlar yuz berib, yangi nav olishda tanlash natijasida belgini ko‘rsatkichlari kuchayadi. Shuning uchun ham navlar sifat jihatdan bir-biridan farq qiladi. (2-rasm).

Navlarning sifati ularning belgi va xususiyatlarida namoyon bo‘ladi. Belgi deb o‘simlikning morfologik ko‘rsatkichlari va shakl tuzilishi

tushuniladi. Belgi yoki xususiyat – bu organizmdagi morfologik, fiziologik yoki biologik ko‘rsatkichlar birligidir.

O‘simliklarning har qanday shakli yoki navi bir qancha belgi va xususiyatlar bilan xarakterlanadi. Belgilar o‘lchash, tortish va chamalash yo‘li bilan aniqlanadi.

Belgilar shartli ravishda ikki guruhga bo‘linadi: sifat va miqdoriy. Sifat belgilarga o‘simlik organlari rangi, shakli va boshqalar kirib ko‘z bilan chamalab aniqlanadi. Miqdoriy belgilarni ko‘z bilan chamalab aniqlash qiyin, ularni aniqlash uchun o‘lchash, tortish sanash kerak bo‘ladi. Bunga boshqadagi don soni, 1000 ta don og‘irligi, g‘o‘zada ko‘saklar soni, ko‘sakdagi paxta og‘irligi, tola uzunligi, chigitlar soni va hokazalar kiradi.

Belgilarning sifat va miqdoriyga bo‘linishi nisbiy hisoblanadi.

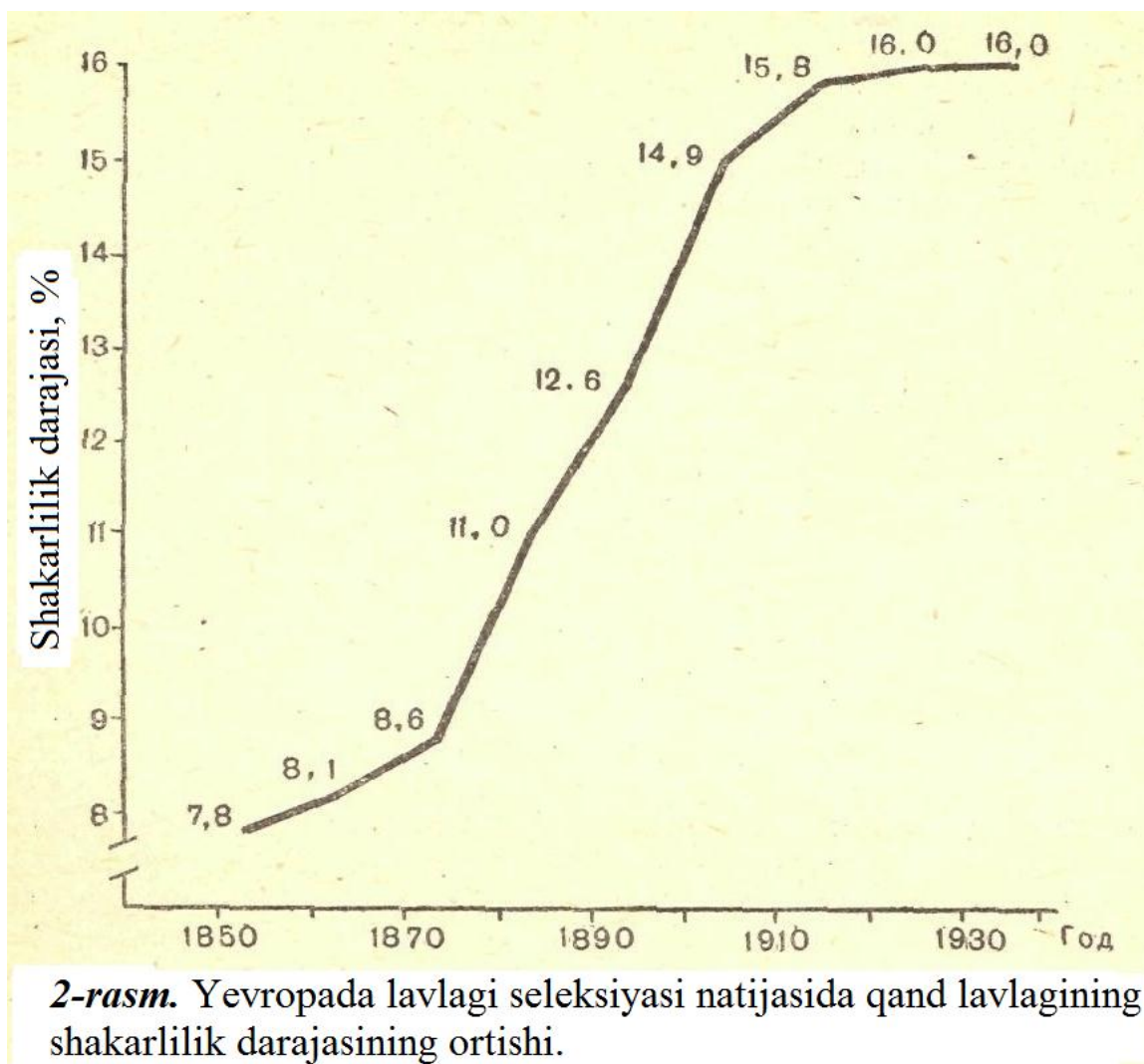
Fiziologik, bioximik va texnologik ko‘rsatkichlar o‘simliklarning xususiyatlarini shakllantiradi.

Nav va duragaylarni olish borasidagi muvaffaqiyat ko‘p jihatdan boshlang‘ich genetik materialga bog‘liqdir, shuning uchun ham o‘simliklar genofondining ahamiyati yil sayin ortib bormoqda. Har qanday seleksiya ishi boshlang‘ich materialni o‘rganish va zarurlarini tanlashdan boshlanadi. Shuning uchun boshlang‘ich materialdan bilib, oqilona foydalanish kerak. Boshlang‘ich material haqidagi ta’limotni birinchi bo‘lib akademik N.I.Vavilov yaratgan. U o‘zgaruvchanlik qonuniyatini aniqlab o‘xshash qatorlar qonunini, madaniy o‘simliklarning kelib chiqish markazlari haqidagi ta’limotlar muallifidir. Bu ishlar boshlang‘ich ashyoni o‘rganish va undan foydalanishda muhim o‘rin egallaydi. Hozirgi vaqtda boshlang‘ich material 2 ta asosiy guruhga bo‘linadi.

1. O‘simliklarning dunyo kolleksiyasi. Unga tabiiy populyatsiyalar, yovvoyi o‘simliklar, mahalliy va seleksion navlar kiradi. O‘zbekiston o‘simlikshunoslik ilmgohida 37 ming atrofida nav xillaridan iborat boy kolleksiya bor. Ulardan seleksiya jarayonida keng foydalanilmoqda.

2. Seleksiya jarayonida turli yo‘llar bilan olingan shakllar – duragay populyatsiyalar, chetdan changlanuvchilarning o‘z-o‘zidan





changlantirilgan tizmalari, mutatsiya va poliploidiya yo‘li bilan ajratilgan o‘simlik namunalari kiradi.

O‘simliklarning yangi nav va duragaylarini olish uchun bajariladigan ishlarga seleksiya usullari deyiladi. Ular 2 xil bo‘ladi.

1. Analitik usul.
2. Sintetik usul.

Analitik usul deb tabiatdagi mavjud o‘simliklar orasidan tanlash orqali yangi nav ajratishga aytiladi. Sintetik usul deb avvaliga o‘simliklar irsiyatini o‘zgartirish va keyin ularning ichidan yaxshilarini tanlash orqali nav olishga aytiladi.

Seleksiya uchun har ikkalasini bilish muhimdir. Ko‘p yillar davomida tabiiy tanlanish va sun‘iy tanlash asosida mahalliy sharoitga

yaxshi moslashgan, tezpishar, kasallik va zararkurandalarga chidamli tabiiy populyatsiyalar asosida mahalliy navlar olingan bo'lib, bularga tizimli navlar deyiladi. Shunga ko'ra populyatsiyalarni tahlil qilish asosida yaxshilarini tanlab olish va keyinchalik nav yaratishga analitik seleksiya deyiladi. Insoniyat qadim zamonlardan analitik usulni, ya'ni yaxshi o'simliklarni tahlil qilib ularning orasidan eng yaxshilarini tanlab olishga olib qolgan va ularning urug'ini ko'paytirish orqali juda sifatli navlar ola bilgan, lekin navlarga qo'yiladigan talablarni ortishi nav yaratishning sun'iy usuli duragaylashni seleksiyada qo'llanishini taqoza qiladi. Duragaylash natijasida ota-ona organizmlarining qimmatbaho xususiyatlarini bir organizmda mujassamlashtiriladi va shu asosida yangi shakllarni ajratishga erishiladi. Duragaylash tabiiy va sun'iy duragaylashga bo'linadi. Tabiiy duragaylash tabiatda keng tarqalgan, yonma-yon o'sib turgan, o'simliklar bir-biri bilan erkin changlanib ular o'rtasida tabiiy duragaylar hosil bo'ladi. Sun'iy duragaylash deb seleksioner tomonidan ma'lum reja asosida avvaldan tanlab olingan boshlang'ich ashyolarni duragaylashga aytiladi. Duragaylash usuli bilan ish olib borilganda ota-ona juftlarini ekologik-geografik asosida tanlash usulini I.V.Michurin ishlab chiqqan. I.V.Michurin agar mazkur zonada o'simlikning sovuqqa chidamliligini oshirish uchun, shu mintaqadagi o'simlikni ona sifatida ishlatgan. O'simlikning ota sifatida esa yaxshi sifatlarga ega bo'lgan va yuqori hosil beradigan navni olishni tavsiya etgan. Seleksiyaning genetik asoslari fani o'simliklar seleksiyasining o'zagi hisoblanadi. Shu nuqtai nazardan seleksiyaning barcha yutuqlari genetik usullar bilan bog'liq. Genetika fani yakka va ommaviy tanlash usullarini, boshlang'ich ashyoni barpo etish, irsiyatni boshqarishning yangi usullarini ishlab chiqqan. Bu usullar jumlasiga geterozis duragaylar yaratish, sitoplazmatik erkak pushtsizligidan foydalanish, radioaktiv hamda kimyoviy moddalar ta'sirida mutatsiya va poliploidlar hosil qilish kabi muhim ahamiyatga ega yo'nalishlar kiradi. Uzoq shakllarni duragaylash natijasida yangi navlar va duragaylar olish, gen muxandisligi yordamida o'simlik genotipiga yangi genlar kiritish orqali organizmni muayyan yo'nalishda qayta qurish, molekulyar biotexnologiya usullari bilan seleksiyaga taalluqli bo'lgan

genlarni ishlatish va boshqalarini vaqtincha to'xtatib qo'yish usullari to'g'risida ham kitobda fikr yuritiladi.

**1 jadval**

**Nav almashinuvi jarayonida g'o'za seleksiyasi va urug'chiligi  
institutda yaratilgan g'o'za navlarining ko'rsatkichlari  
(SH.E.Namozov, 2015)**

| <b>№</b> | <b>Xo'jali<br/>k<br/>belgila<br/>ri va<br/>tola<br/>sifat<br/>ko'rsat<br/>kichlar<br/>i</b> | <b>Birinc<br/>hi nav<br/>almash<br/>uv<br/>(1921-<br/>1931 y)</b> | <b>Ikkin<br/>chi<br/>nav<br/>almas<br/>huv<br/>(1932-<br/>1941<br/>y)</b> | <b>Uchin<br/>chi<br/>nav<br/>almas<br/>huv<br/>(1942-<br/>1946<br/>y)</b> | <b>To'rti<br/>nchi<br/>nav<br/>almas<br/>huv<br/>(1947-<br/>1970<br/>y)</b> | <b>Beshi<br/>nchi<br/>nav<br/>almas<br/>huv<br/>(1971<br/>-<br/>1981y<br/>)</b> | <b>Oltinch<br/>i nav<br/>almash<br/>uvi<br/>(1982<br/>y.dan<br/>1990<br/>yilgach<br/>a)</b> | <b>Mustaqill<br/>ik<br/>davri<br/>(1991-<br/>2015 y)</b>                                                                                                             |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b> | <b>G'o'za<br/>navlari</b>                                                                   | <b>182-<br/>Oq<br/>Jo'ra</b>                                      | <b>8517,<br/>8582,<br/>2017<br/>2034,<br/>8196</b>                        | <b>S-460,<br/>S-450</b>                                                   | <b>S-450-<br/>555,<br/>S-<br/>4727</b>                                      | <b>Uychi<br/>-2,<br/>Qizil-<br/>Ravot,<br/>S-<br/>2602,<br/>S-<br/>2606</b>     | <b>S-6524,<br/>S-<br/>6530,S-<br/>6532</b>                                                  | <b>Namanga<br/>n-77,<br/>Buxoro-<br/>6; 8,<br/>Omad,<br/>Buxoro-<br/>102,<br/>Xorazm-<br/>127; 150,<br/>Andijon-<br/>35; 36, S-<br/>6541,<br/>Sulton,<br/>S-8284</b> |
| <b>2</b> | <b>Tezpish<br/>arligi,</b>                                                                  | <b>148-<br/>152</b>                                               | <b>147-<br/>150</b>                                                       | <b>149-<br/>150</b>                                                       | <b>137-<br/>150</b>                                                         | <b>135 -<br/>144</b>                                                            | <b>122-128</b>                                                                              | <b>115-125</b>                                                                                                                                                       |

|   |                                     |                                  |                                  |                                  |                                                 |                                                   |                                 |                            |
|---|-------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|
|   | kun                                 |                                  |                                  |                                  |                                                 |                                                   |                                 |                            |
| 3 | Tola<br>chiqimi<br>, %              | 30-34                            | 31-36                            | 36-38                            | 37-38                                           | 34-37                                             | 34-37                           | <b>36-38</b>               |
| 4 | Tola<br>uzunlig<br>i, mm            | 27,3                             | 30-31                            | 31,7-<br>31.6                    | 31,6-<br>33,5                                   | 33,2-<br>34,6                                     | 33-34                           | <b>33,5-34,5</b>           |
| 5 | Ko'sak<br>yirikligi<br>,<br>gramm   | 4.1-4,5                          | 4.5-<br>5,0                      | 6,0-<br>6.5                      | 6,0-<br>6,5                                     | 5,5-<br>6,6                                       | 5,2-6,0                         | <b>5,5-6,5</b>             |
| 6 | Metrik<br>nomeri                    | 4740                             | 4900-<br>5200                    | 5220-<br>5240                    | 5030                                            | 5600-<br>6200                                     | 5800-<br>6210                   | <b>5900-<br/>6300</b>      |
| 7 | Mikron<br>eyri                      | -                                | -                                | -                                | -                                               | -                                                 | 4,2-4.6                         | <b>4,2-4.6</b>             |
| 8 | <b>Viltga<br/>chidam<br/>liligi</b> | <b>Viltga<br/>chidam<br/>siz</b> | <b>Viltga<br/>chida<br/>msiz</b> | <b>Viltga<br/>chida<br/>msiz</b> | <b>Viltga<br/>qisma<br/>n<br/>chida<br/>mli</b> | <b>Viltga<br/>o'rtac<br/>ha<br/>chida<br/>mli</b> | <b>Viltga<br/>chidam<br/>li</b> | <b>Viltga<br/>chidamli</b> |

Seleksiyaning asosiy vazifasi esa muayyan tuproq-iqlim sharoitda mo'1 va sifatli hosil olishni ta'minlaydigan, tezpishar noqulay sharoitlariga chidamli navlar olishdir. Shuning uchun ham ushbu fan ixtisoslikning integrallashgan kursi fanlari jumlasiga kirib seleksiya jarayonining ajralmas qismi hisoblanadi.

O'zbekistonda paxtachilikning rivojlanishida seleksioner olimlarning xizmati katta. G'o'za ekini seleksiya ishlari 1908-1910 yillarda boshlanib, paxtachilik stansiyalari qoshida seleksiya bo'limlari tashkil qilindi. Birgina g'o'za seleksiyasi va urug'chiligi instituti olimlari tomonidan yaratilgan g'o'za navlarining ko'rsatkichlarini nav almashinuv jarayonida tahlil qilinsa erishilgan yutuqlar yaqqol namoyon bo'ladi.

( 1 jadval).

Shunga o'xshash natijalar boshqa tur o'simliklarda ham olingan. Erishilgan yutuqlarga qaramasdan, hali seleksionerlar oldida katta vazifalar turibdi. Aksariyat navlar ayniqsa tezpishar g'o'za navlari, kasallik va zararkunandalarga chidamli emas. Chidamli navlar yaratishning nazariy asoslari ishlab chiqilmagan. Yangi navlarni yaratishda mavjud genetic resurslardan, sitogenetik, biotexnologiya sohasidagi hozirgi zamon fan yutuqlaridan kam foydalanilmoqda.

### **Nazorat savollari**

1. Seleksiyaning paydo bo'lishi va rivojlanishi to'g'risida tushuncha.
2. Madaniy o'simliklarning kelib chiqishi va evolutsiyasi.
3. O'simliklar seleksiyasi rivojlanishining asosiy bosqichlari.
4. Analitik seleksiyadan sintetik seleksiyagacha bo'lgan davr.
5. Seleksiyaning rivojlanishida biologik fanlarning roli.
6. Navlarning ishlab chiqarishdagi o'rni va seleksiya samaradorligi.
7. Seleksiyaning genetik asoslari deyilganda nima tushuniladi?
8. Miqdoriy va sifat belgilar to'g'risida tushuncha.
9. O'zbekistonda seleksiya ishlari bilan shug'ullanuvchi tashkilotlar haqida nimalarni bilasiz?
10. Seleksiya va urug'chilik sohasidagi ishlarni yanada yaxshilashga qaratilgan O'zbekiston Respublikasida qanday qonunlar va qarorlar qabul qilingan?

### **Test savollari**

1. O'simliklarni madaniylashtirish jarayoni boshlanganiga necha yil bo'lgan?  
A) 5 ming yil    B) 10 ming yil    C) 20 ming yil    D) 25 ming yil
2. Hozirgi kunda necha tur o'simlik madaniylashtirilgan?  
A) 5 ming    B) 1,5 ming    C) 20ming    D) 250
3. Amaliy seleksiyada botanik sistematikani bilish kifoya qiladimi?  
A) faqat tur va tur xillari bo'lsa bo'ladi.    B) oila va turkumni bilish kerak.

C) oila – turkum – tur – tur xillarini bilish kerak. D) oila- turkum – tur – tur xillari va yashash sharoiti bilan bog‘liq bo‘lgan biologik xususiyatlar.

4. Sifat belgilarga nimalar kiradi?

A) o‘simlikning morfologik belgilari B) o‘simlikning fiziologik xususiyatlari

C) ko‘z bilan ko‘rib chamalab aniqlanadigan belgilar D) o‘simlik organlari shakli va rangi.

5. Miqdoriy belgilarga nimalar kiradi?

A) o‘lchash, tortish, sanash yo‘li bilan aniqlanadigan belgilar

B) faqat o‘lchash yo‘li bilan aniqlanadigan belgilar

C) faqat tortish yo‘li bilan aniqlanadigan belgilar.

D) faqat sanash yo‘li bilan aniqlanadigan belgilar

6. Hozirgi paytda boshlang‘ich material necha guruhga bo‘lib o‘rganiladi?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 ta

7. Necha xil seleksiya usullarini bilasiz?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5

8. Nima uchun seleksiyaning nazariy asosi genetika hisoblanadi?

A) irsiyat va o‘zgaruvchanlikni o‘rgangani uchun.

B) seleksiya belgilarining naslga o‘tishini tahlil qilgani uchun

C) genetik uchullar seleksiyada ishlatilgani uchun

D) barcha javoblar to‘g‘ri.

9. O‘simliklarda yangi nav olish asosida nima yotadi?

A) fenotipik o‘zgaruvchanlik B) genotipik o‘zgaruvchanlik

C) genlar kombinatsiyasi.

D) xromosomalar sonining o‘zgarishi.

10. Hozirgi zamon seleksiyasi usullari nimaga tayanadi.

A) kombinatsion o‘zgaruvchanlikka.

B) mutagenез va populyatsiyaga.

C) geterozis samarasiga.

D) barcha javoblar to‘g‘ri.

## **1.2. Genetika va biologiya fanlarining nazariy asoslari asosida seleksiyaning rivojlanishi**

Tirik organizmlarning har xilligi va ularning yashash muhitiga moslashishi, doimo insonni o'ziga jalb qilib kelgan. Shu nuqtai nazardan qadimdan insonning dunyoga ikki xil qarashi (kreatsionistik va evolutsionistik) shakllangan.

Kreatsionistik konsepsiyaga ko'ra barcha tirik organizmlar ilohiy kuch tomonidan yaratilgan bo'lib, ular o'zgarmaydi. Ammo keyinchalik bu to'g'risida ko'plab ma'lumotlar to'planishi natijasida, kreatsionizmning hayot tuzilishini noto'g'ri talqin qilishi ma'lum bo'lib qoldi. Paleontologik izlanishlar natijasida Yer tarixida ayrim turlarning yo'qolib, yangilarining paydo bo'lishi isbotlandi.

Solishtirma anotomik va embriologik izlanishlar ko'pchilik tirik organizm turlarining tuzilishida o'xshashlik borligini va ularning kelib chiqishi umumiyligini ko'rsatdi.

Shunday qilib, to'plangan ma'lumotlar turning o'zgarishi mumkinligi to'g'risidagi qarashlarning shakllanishiga olib keldi. Lekin yangicha fikrlash ilgarisidan uncha uzoqqa ketmadi. Chunki bu qarashdagi tabiatshunoslar olamning oddiydan murakkab ko'rinishga asta-sekinlik bilan rivojlanishini tan olishsa-da, bu o'zgarishlar oldindan belgilanib qo'yilganligini e'tirof etdilar. Bunday fikrlovchi tabiatshunoslar evolutsionistlar (lot.til.evolvo-yangilanmoq) degan nom olib, ular turlarning o'zgarishini, har xillikning vujudga kelishini va organizmlarning muhitga moslashuvini tushuntirishga harakat qiladilar. Shunday evolutsion qarashga ega bo'lganlardan biri fransuz olimi J.B.Lamark (1749-1899) bo'lib, uning evolutsion nazariyasini e'tirof etuvchi tabiatshunos bo'lmasa kerak. Negaki u yaratgan nazariyasidagi bironta punkt tajribalarda o'z aksini topmadi. Masalan, individual rivojlanishda orttirilgan belgilarning birontasining naslga berilishi tajribalarda isbotlanmadi. Faqat ulug' ingliz olimi Charlz Darvin (1809-1882) o'zining evolutsion nazariyasida Yerdagi hayotning rivojlanish qonuniyatlarini ilmiy asosda tushuntirib bera oldi .

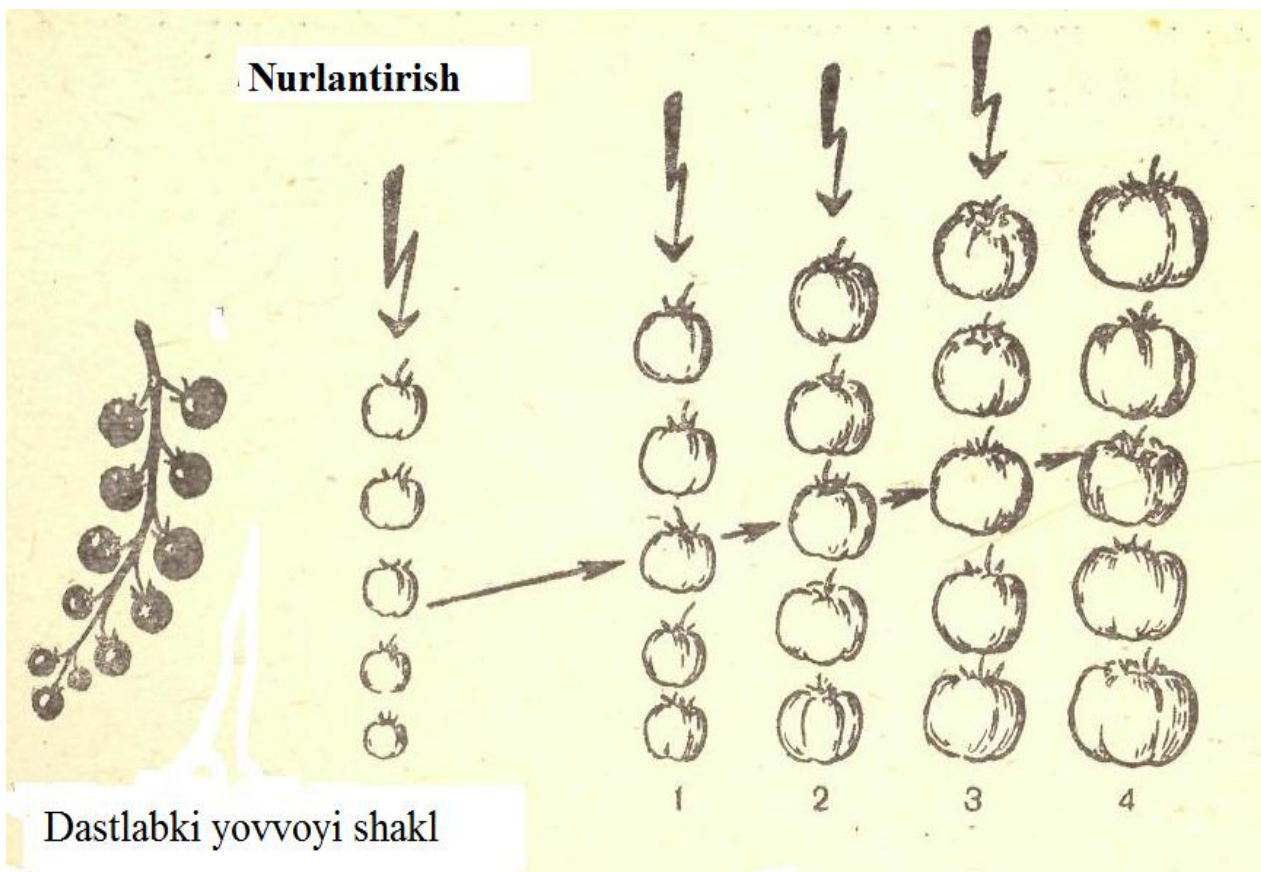
Darvin tur hosil bo'lishi, moslashishi va tirik organizmlar progressiv rivojlanish mexanizmini ilmiy tajribalar asosida tushuntirib berdi.

Evolutsion nazariyaning Darvindan keyingi rivojlanishida to'rt bosqich tafovut etiladi: 1) Darvinizmning mustahkamlanishi (1859-1906); 2) Evolutsiyaning harakatlantiruvchi kuchlarini tajribada tadqiq qilish (1900-1920); 3) Sintetik nazariyaning shakllanishi (1920-1940); 4) Evolutsiya sintetik nazariyasining rivojlanishi (1950 yildan hozirgacha). Darvin birinchi bo'lib, populyatsiyadagi individlarning bir-biridan keskin farq qilishini yozadi. Bu o'zgaruvchanlik organizmning barcha belgilariga tegishli bo'lib, buning sababi har xil bo'lishi mumkin. Bu birinchi navbatda irsiyatga bog'liq bo'lib, bir xil sharoitda gomozigota va geterozigota organizmlar har xil ko'rsatkichlarga ega bo'lishi mumkin.

Shunday qilib, organizmlarning xilma-xil bo'lishligi, o'zgaruvchanlik natijasidir. Bitta turga kiruvchi organizmlar o'rtasidagi farq uning genotipining o'zgarishi bilan yoki tashqi muhit ta'sirida yuzaga chiqishi mumkin. Shunga ko'ra o'zgaruvchanlikni ikkiga ya'ni irsiy va irsiy bo'lmaganga ajratiladi. Irsiy o'zgaruvchanlik genotipining o'zgarishi natijasida sodir bo'lganligi uchun bu o'zgaruvchanlikni genotipik o'zgaruvchanlik ham deyiladi (3-rasm). Irsiy bo'lmagan o'zgaruvchanlikda esa genotipda o'zgarish sodir bo'lmasdan faqat fenotip o'zgaradi. Shuning uchun bu o'zgaruvchanlikni fenotipik o'zgaruvchanlik ham deyiladi. Hozirgi zamon izlanishlaridan shu narsa ma'lumki, barcha populyatsiyalarda har xil mutatsiyalar natijasida ko'plab irsiy o'zgaruvchanlik sodir bo'lib turadi va bular asta-sekin evolutsion o'zgarishlarga olib keladi. Erkin chatishuvchi katta, tabiiy

Shunday qilib, organizmlarning xilma-xil bo'lishligi, o'zgaruvchanlik natijasidir. Bitta turga kiruvchi organizmlar o'rtasidagi farq uning genotipining o'zgarishi bilan yoki tashqi muhit ta'sirida yuzaga chiqishi mumkin. Shunga ko'ra o'zgaruvchanlikni ikkiga ya'ni irsiy va irsiy bo'lmaganga ajratiladi. Irsiy o'zgaruvchanlik genotipining o'zgarishi natijasida sodir bo'lganligi uchun bu o'zgaruvchanlikni genotipik o'zgaruvchanlik ham deyiladi (3-rasm). Irsiy bo'lmagan o'zgaruvchanlikda esa genotipda o'zgarish sodir bo'lmasdan faqat fenotip





**3-rasm.** Evolutsiya jarayonini boshqarish. Meva hajmini kattalashtirish uchun rentgen nurlari bilan qayta nurlantirish. Dastlabki yovvoyi shaklning mevasi 2 gramm: 1-bir marta nurlantirishdan keyin mutant mevasi; 2-ikki marta nurlantirishdan keyin; 3-uch marta nurlantirishdan keyin; 4-to'rt marta nurlantirishdan keyin madaniy nav mevasi 20 grammni tashkil qiladi.

o'zgaradi. Shuning uchun bu o'zgaruvchanlikni fenotipik o'zgaruvchanlik ham deyiladi. Hozirgi zamon izlanishlaridan shu narsa ma'lumki, barcha populyatsiyalarda har xil mutatsiyalar natijasida ko'plab irsiy o'zgaruvchanlik sodir bo'lib turadi va bular asta-sekin evolutsion o'zgarishlarga olib keladi. Erkin chatishuvchi katta, tabiiy populyatsiyalarda (tanlash yuz bermaydigan) gen chastotalari bo'g'inlarda o'zgarmas bo'lib qoladi. Populyatsiyalarni mana shu holatdan chiqarish uchun qandaydir kuch ta'sir etilishi talab etiladi. Populyatsiyalardagi genlar chastotasini o'zgartiruvchi ana shunday kuch evolutsiyaning harakatlantiruvchi kuchidir. Tabiiy tanlanish - evolutsiyaning asosiy harakatlantiruvchi kuchi hisoblanadi. Tabiiy tanlanish tufayli tirik organizmlar yashayotgan muhitiga moslashadi va populyatsiyani

hayotchan nasl bilan to'ldiradi. Evolutsiya nazariyasiga ko'ra populyatsiyada tabiiy tanlanish faqat individual ravishda kechsa samarali bo'ladi. Har xil tabiiy ofatlar natijasida eliminatsiya qilingan individual yoki guruhlar bunga kirmaydi.

Tabiiy tanlanishning uch xil shakli farqlanadi: stabillashtiruvchi, harakatlantiruvchi va dizruptiv.

Stabillovchi tanlash deb, o'rtacha qiymatga ega bo'lgan mavjud belgi yoki xususiyatning populyatsiyada saqlanib qolishi va yuzaga chiqish imkoniyatlarini kuchaytirishga qaratilgan tanlanishga aytiladi. Masalan, hayot paydo bo'lgandan beri mavjud bo'lgan biokimyoviy asos genetik kod barcha tirik mavjudodlarning o'z-o'zidan ko'payishi uchun qulay bo'lganligi sababli biologik evolutsiya davomida konservativ tarzda saqlanib qolgan.

Harakatlantiruvchi tanlanish deb, ijobiy yo'nalishdagi, ya'ni o'rtacha qiymatlik belgilarni kuchaytiruvchi yoki susaytiruvchi tanlanishga aytiladi. Biror belgining (a'zoning) evolutsiya jarayonida yo'qotilishi harakatlantiruvchi tanlanish natijasidir.

Dizruptiv tanlanish bir xil yashash imkoniyatiga ega bo'lgan turli xil fenotipli organizmlarni saqlab qoladi. Masalan, tuproq rangiga ko'ra tok shilliqurti chig'anog'ining rangi jigarrang, sarg'ish, pushti rang bo'lishi mumkin. Demak, dizruptiv tanlanish populyatsiya doirasida polimorfizimni kuchaytiradi.

Jinsiy tanlanish deb muayyan bir jinsga (erkak yoki urg'ochiga) taalluqli ikkilamchi jinsiy belgilarni tanlanish natijasida jinsiy demorfizimning vujudga kelishiga aytiladi. Jinsiy tanlanish mustaqil evolutsion omil bo'lmasdan, balki tabiiy tanlanishning o'ziga xos bir turidir.

Aniqlanishicha populyatsiyaning genetik strukturasi undagi individlar soniga uzviy bog'liq ekan. Kichik populyatsiyalarda geterozigot individlar ertami-kechmi yo'qolib, faqat gomozigota organizmlar saqlanib qoladi. Tanlash natijasida populyatsiyalar gomozigota dominant genotiplik (AA) individlar to'plamidan, ikkinchisi esa faqat gomozigota retsessiv genotiplik individlardan iborat bo'lib qoladi.

Demak, genlar dreyfi kichik populyatsiyalarda, tabiiy tanlanish bilan barobar ta'sir qiluvchi mikroevolutsiyaning omilidir.

Tirik tabiat ko'z o'ngimizda o'zining xilma-xil shakllari bilan, ya'ni alohida turlar sifatida namoyon bo'ladi. Hozirgi kun tur tushunchasi quyidagicha ta'riflanadi: tur deb umumiy morfofiziologik irsiy xususiyatlarga ega bo'lgan, erkin chatishib, serpusht nasl beradigan, tabiatda ma'lum bir arealni egallaydigan va bir necha populyatsiyalarni shakllantiradigan individlar yig'indisiga aytiladi.

Sistematikada tur eng asosiy taksonomik birlik hisoblanadi. Bir turni ikkinchisidan ajratib turuvchi ma'lum bir belgilar yig'indisiga tur mezonlari (kriteriyalar) deb ataladi. Hozirgi kunda turning to'rt asosiy mezoni tafovut qilinadi: 1) morfologik; 2) fiziologik, biokimyoviy; 3) genetik; 4) ekologik-geografik. Toki tur vakillari erkin chatishib, serpusht nasl berish imkoniyatiga ega ekan, tur bir butun murakkab sistema sifatida saqlanib qoladi. Lekin evolutsiya jarayonida yaxlit tur vakillari o'rtasida asta-sekin alohidalanish yuz beradi va alohida guruhlariga taqsimlanadi va keyinchalik ulardan yangi tur hosil bo'ladi.

Tur hosil bo'lishning bir necha ma'lum bo'lgan yo'llari mavjud. Shulardan allopatrik yoki geografik tur hosil bo'lish hollari tabiatda, hayvonlarda ham o'simliklar o'rtasida ham keng tarqalgandir. U boshlang'ich tur arealining kengayishi yoki arealning tarixiy paydo bo'lgan to'siqlar tufayli alohidalangan qismlarga bo'linib ketishi tufayli sodir bo'ladi.

Simpatik tur paydo bo'lishi bir necha usullarda amalga oshadi. Yangi tur dastlabki areal doirasida hosil bo'lib, ma'lum muddatda ona tur bilan birgalikda yashaydi. Keyinchalik ona turning taqdiri turlicha bo'lishi yoki, u batamom qirilib ketishi mumkin, o'zi yashayotgan arealdan chetga surilib chiqarilishi mumkin va xokazo.

Turga nisbatan yirik, yuqori turuvchi sistematik guruhlar – yangi oilalar va turkumlar hosil bo'lishiga olib keladigan evolutsion jarayon makroevolutsiya deb ataladi. Makroevolutsiya uzoq davom etadigan tarixiy taraqqiyot jarayonini o'z ichiga oladi va shu sababdan uni bevosita o'rganib bo'lmaydi.

Bundan 20 ming yillar oldin tajriba qo'yish nimaligini bilmagan, so'z boyligi juda kam odamzod ajoyib biologik tajriba – o'simliklarni madaniylashtirishga kirishdi. Madaniy o'simliklarning har birining kelib chiqishi ma'lum bir vaqtda amalga oshganligi, ya'ni turli davrlarga to'g'ri kelishi aniqlandi. Dastlabki davrda o'simliklarni madaniylashtirish va ularning sifatini yaxshilash ancha qiyin bo'lgan. Bunga sabab o'simliklarni sun'iy tanlash ilmiy asossiz amalga oshirilgan keyinchalik o'simliklar to'g'risida ma'lumotlar to'plana boshlangach tanlash to'g'ri va tushungan holda o'tkazila boshlandi.

N.I.Vavilov o'zining ko'p yillik ishlari asosida Hindiston, Estoniya, Janubiy va Markaziy Amerika, Janubiy-sharqiy Xitoyda o'simliklarni eng ko'p tarqalganini aniqladi. Uning boshchiligida turli ekspiditsiyalar uyushtirildi va juda katta kolleksiya to'plandi. Bundan tashqari o'simliklarni kelib chiqish markazlari haqida ta'limotni ishlab chiqdi. Unga asosan 8 ta asosiy kelib chiqish markazlari aniqlangan. Umuman olganda 840 ta madaniy 500 dan ortig'i eski dunyo mamlakatlaridan kelib chiqqan. Madaniy o'simliklarning 400 dan ortig'i janubiy Osiyodan kelib chiqqan.

Genetika fani seleksiyaning nazariy asosi bo'lib, seleksiya o'zining vazifasi va tekshirish usullariga ega. Seleksiya lotincha Selekato - tanlash degan ma'noni anglatadi. U faqat tanlash bilan cheklanmay, mavjud o'simlik navlarini yaxshilash, mahsuldor va serhosil navlar chiqarish bilan ham shug'ullanadi. Seleksiya jarayonida populyatsiya genetikasi muhim o'rinni egallab, unda ko'pincha miqdoriy belgilar va ularning irsiylanishi o'rganiladi. Negaki o'simliklarda seleksiya ishlari asosan inson uchun foydali miqdoriy belgilarda olib boriladi.

Miqdori va sifat belgilarining irsiylanishi genetikaning umumiy qonunlari bo'yicha amalga oshsa ham miqdori belgilarning naslga berilishini o'rganishda mendelcha yondashish ancha qiyinchiliklar tug'dirdi. Miqdoriy belgilar sifat belgilariga qaraganda irsiylanishi ko'p genlarga va muhit bilan bog'liqdir. Shuning uchun ham har xil fenotipli individlarning irsiy farqlanishini hozircha aniqlab bo'lmaydi.

Miqdoriy belgilarning irsiylanish qonuniyatlarini R.Fisher, D.J.Xoldeyn, S.Rayt, Dj.Lash va boshqalar o'rgangan. Shu to'g'risidagi batafsil ma'lumotlar D.S.Folkonerning (1985) «Miqdoriy belgilar genetikasi kirish» kitobida keltirilgan.

Miqdoriy belgilar to'xtovsiz o'zgaruvchanlik xususiyatiga ega. Ular o'lchanishi mumkin va qandaydir son ko'rsatkich bilan ifodalanadi. Ko'z bilan chamalab o'lchab bo'lmaydigan va o'lchash, sanash, hisoblash orqali aniqlanadigan belgilar miqdoriy belgilar deyiladi.

Miqdoriy belgilarning yuzaga chiqishida irsiyat va tashqi muhit birgalikda ta'sir ko'rsatadi. Miqdoriy belgilarni o'rganishda faqat gen va genotip chastotalari kifoya qilmaydi, balki arifmetik o'rtacha qiymat, o'rtacha kvadrat og'ish, o'zgaruvchanlik koeffitsienti va ularning xatolari bo'yicha ota-ona formasi va olingan nasl tekshirib ko'riladi.

Sifat belgilari bir-biridan aniq farqlanadi – rang belgilari, qora, qizil, qo'ng'ir va hokazo, qon guruhlari, oqsil polimorfizmi va boshqalar. Sifat belgilarini ham son ko'rsatkichida aniqlash mumkin. Ularning fenotipik ko'rinishiga tashqi muhit deyarli ta'sir qilmaydi. Populyatsiyaning sifat belgilari bo'yicha tavsifini berish uchun gen va genotip chastotasi o'rganiladi. Sifat va son belgilari o'rtasidagi eng muhim farq ham ana shundadir.

Ayrim belgilarning yuzaga chiqishi irsiy va tashqi muhit ta'siri chegarasiga bog'liq. Bu belgilarning irsiylanishini oddiy mendel qonunlari bilan ifodalab bo'lmaydi. Bunday belgilarga kasalliklarga chidamlilik kiradi va ularni ikki fenotipik klassga ajratish mumkin. Masalan, kasal va sog'lom o'simliklar, pushtsizlik va hokazolar. Miqdoriy belgilarning mendel qonunlari asosida naslga berilishini Nilson-Ele isbotlab berdi.

Miqdoriy belgilarning naslga berilish qonunini quyidagicha umumlashtirib izohlash mumkin: 1) birinchi bo'g'inda ( $F_1$ ) o'rtacha arifmetik qiymat, kvadrat og'ish ota va ona ko'rsatkichlarining shu belgi bo'yicha o'rtacha qiymatiga yaqin bo'ladi.

2) O'rtacha arifmetik qiymat II va I bo'g'inlarda bir-biriga yaqin, o'zgaruvchanlik koeffitsienti esa  $F_2$  da  $F_1$  va ota-onalariga nisbatan ancha

yuqori bo‘ladi. Bu bo‘g‘inlarda ko‘plab ota-ona formalariga o‘xshash belgili organizmlarlar paydo bo‘ladi.

3) agar birinchi bo‘g‘in ( $F_1$ ) duragaylarini ota-ona formalari bilan qayta duragaylash, olingan nasl belgilari  $F_1$  bo‘g‘in bilan ota-ona formasi oralig‘ida bo‘ladi. Bunda duragaylashda ota-onadan qaysi biri qatnashsa belgilar bo‘yicha shunga yaqinroq bo‘ladi.

4) uchinchi bo‘g‘inda ( $F_3$ ) belgilar taqsimlanishi ota-ona sifatida  $F_2$  dan olingan naslning variatsion qatoridagi o‘ringa bog‘liq.

Shu qonuniyatlarni bilgan holda seleksionerlar, duragaylash natijalarini oldindan ko‘ra biladi. Lekin chatishtirishda miqdori belgilar hamma vaqt ham polimer tipida, ya’ni bir xil taqsimlanishda bo‘lmaydi. Bunga sabab: 1) miqdoriy belgilarni nazorat qiladigan genlar har xil dominantlik va epistatik holatda bo‘lishi; 2) allel bo‘lmagan genlar o‘rtasida bog‘liqlik bo‘lishi; 3) ayrim genlarning begilariga ta’siri bir-biridan farq qilish; 4) miqdoriy belgilarga nafaqat strukturali genlar balki regulyator genlar ham ta’sir etishi mumkin.

K.Mazerning poligen konsepsiyasiga muvofiq miqdoriy belgilar ko‘plab kuchsiz ta’sir etuvchi genlar, ya’ni poligenlar ta’sirida yuzaga chiqadi.

E.X.Ginzburg va boshqalar (1984) ta’kidlashicha miqdoriy belgilar irsiylanishi poligenlar ta’sirida emas balki oligogenlar yordamida amalga oshadi. Bu gipotezaga muvofiq miqdoriy belgilar uncha ko‘p bo‘lmagan (4-5 ta) genlar nazoratida bo‘lib, mendel qonuniyatlariga bo‘ysunadi.

Seleksiyada irsiyat, irsiylanish va belgilarning naslga o‘tishini to‘g‘ri tahlil qilish muhim ahamiyatga ega. Irsiyat – organizmning avlodlar o‘rtasidagi moddiy va funksional izchilligini, ya’ni ota-onadagi belgi hamda xususiyatlarning keyingi avlodga o‘tishini ta’minlaydi. Irsiyat hayotning davomiyligini va turli shakllarda namoyon bo‘lishini ta’minlab, tirik organizmlar evolutsiyasining asosini tashkil etadi.

Irsiylanish-organizmlarning irsiy informatsiyasini avloddan-avlodga o‘tkazish jarayoni hisoblanadi. Belgilarning irsiylanishi yakka genli (monogen naslga o‘tish) va ko‘p genli (poligen naslga o‘tish) bo‘lishi mumkin.

Qishloq xo'jalik ekinlari belgilarining irsiylanishi va uni keying avlodga o'tkazish orqali ifodalanib, u yordamida individlarning fenotip bo'yicha seleksion qiymatini oldindan aniqlash mumkin.

Irsiylanish koefitsientini aniqlashda o'simliklarning qaysi populyatsiyaga tegishliligi va muhitni e'tiborga olish maqsadga muvofiqdir. Organizmning har xil belgilari o'rtasida ko'plab bog'liqlik bo'lib, ularni korrelyatsiya, kovariatsiya va regressiya usullari yordamida o'rganish mumkin. Ma'lumki seleksiya jarayonida tanlash va saralash ishlari birgalikda olib borilishi kerak.

Tanlashning samarasi esa genlarning ta'sir tipiga bog'liq. Genlarning ta'sir tiplari bo'yicha tanlash quyidagicha amalga oshiriladi: 1) dominant gen bo'yicha tanlash; 2) dominant genga qarshi tanlash; 3) retsessiv gen bo'yicha tanlash; 4) retsessiv geterozigot formalariga qarshi tanlash; 5) geterozigota formalarini olish uchun tanlash; 6) geterozigota formalariga qarshi tanlash; 7) o'rta dominantlik samarasini beruvchi genlar bo'yicha tanlash; 8) genlar chastotasiga bog'liq tanlash. Qishloq xo'jalik ekinlari seleksiyasida ommaviy, yakka, oila ichida va kombinatsion indekslar bo'yicha tanlash farqlanadi.

Bu tanlashlarning har birini seleksiya jarayonining ma'lum bosqichlarida ishlatish mumkin. Masalan, ommaviy tanlashda individlar populyatsiyadan fenotitik baholash yo'li bilan ajratiladi. Lekin bu tanlash belgilar irsiylanishi past bo'lganda kam samara beradi. Oilaviy tanlashda esa belgilar irsiylanishining past bo'lgani maqsadga muvofiq bo'ladi.

Agar oilada individlar soni ko'p bo'lsa, ulardagi belgilarning o'rtacha qiymati genotipik ko'rsatkichga mos keladi. Oila ichida tanlashda individlar, belgining oila o'rtacha ko'rsatkichi asosida tanlanadi. O'rtacha ko'rsatkichdan yuqori bo'lgan individlar nasl uchun qoldiriladi.

Bir necha belgi bo'yicha tanlash uch usulda olib borilishi mumkin: galma-gal (tandem) tanlash; bog'liq bo'lmagan darajali tanlash va seleksiya indeksi bo'yicha tanlash.

Galma-gal tanlashda bir belgi bo'yicha maqsadga erishilgan, ikkinchi belgi bo'yicha tanlash ishlari olib boriladi va hokazo. Agar bunda belgilar

oʻrtasida korrelyatsiya bogʻliqlik boʻlsa seleksiya ishlari samaraliroq boʻladi.

Bogʻliq boʻlmagan darajali tanlashda, belgilar boʻyicha minimal standart qoʻyilib, shu standartning birontasi bajarilmasa oʻsimlik chiqitga chiqariladi.

Seleksiya indeksi boʻyicha tanlash uchun, bir qancha belgilar koʻrsatkichlari eʼtiborga olinib, ularning indeksi chiqariladi. Bunda seleksiyaning samarasi tanlab olingan belgilarga bogʻliq. Bir-biriga yaqin organizmlarni duragaylash (qarindosh) inbriding deyiladi. Inbriding hayvonlarga xos tushuncha boʻlib oʻsimliklarda qarindoshlik duragaylashga insuxt deyiladi. Fanda oʻzidan changlanuvchi oʻsimliklarning boʻgʻini tizma, chetdan changlanuvchilarniki oila, vegetativ koʻpayadiganlarniki klon deyiladi. Oʻsimliklarni insuxtlash natijasida depressiya hodisasi kuzatiladi, yaʼni hosildorligi, oʻsuvchanligi va hayotchanligi pasayadi. Insuxt tizmalarni oʻzaro chatishtirishdan olingan duragaylar esa serhosil, baquvvat va yashovchan boʻladi. Bunda geterozis hodisasi yuz beradi. Hozirgi vaqtda geterozis hodisasi makkajoʻxorida yaxshi oʻrganilgan boʻlib, bu ekinda geterozisli duragaylar ishlab chiqarishda yaxshi yoʻlga qoʻyilgan. Duragaylash uchun olingan ashyolarning xiliga qarab duragaylar bir necha xil boʻladi. Umuman olganda geterozisli duragaylarni ajratish uchun 5-6 yil davomida insuxt tizma olish kerak va olingan tizmalarning kombinativ qobiliyatini oʻrganish kerak boʻladi. Navlarning umumiy kombinativ qobiliyati (UKQ) va maxsus kombinativ qobiliyati (MKQ) diallel va topkros usulda aniqlanadi. Hozirgi vaqtda Devis ismli olim ishlab chiqqan topkros usulidan keng foydalanadi. Bu usul yordamida tester (aniqlagich) navni topish kerak. Oʻrganilayotgan har bir tizma ushbu tester bilan chatishtiriladi va umumiy duragaylash qobiliyati oʻrganiladi. Bu usul diallel usuliga nisbatan ancha samaralidir. Chunki diallel duragaylashda 100 tizmaning duragaylash qobiliyatini oʻrganish uchun 4950 ta kombinatsiya oʻrganilishi kerak, topkros usulida esa 100 juft chatishtirish kifoya qiladi.



Geterozisning kelib chiqish mexanizmi hozirgacha ochilmagan bo'lsa-da, bu hodisani tushuntiruvchi bir necha gepotezalar mavjud. Bularda dominantlik (dominant allellar retsessiviga qaraganda yaxshi ta'sir ko'rsatadi), o'rta dominantlik (geterozigotalar gomozigotalarga nibatan yashovchan va mahsuldor bo'ladi) va allel bo'lmagan genlarning o'zaro ta'siri (epistez) natijasida yuzaga chiqadi deb tushuntiriladi.

O'simliklarni tanlashda genetik va bioximik markerlardan foydalanish ham seleksiya samarasini oshiradi. Seleksiya ishlarini olib borishda uning chegarasini bilish ham kerak. Negaki har bir belgining rivojlanishi chegarasi bor.

Hozirgi kunga kelib inson faoliyati tufayli 25 ming yuqori o'simliklar, bir ming umurtqali hayvonlar turi va 100 dan oshiq uy hayvonlari zoti yo'qolishi arafasida turibdi. Shuning uchun bular genofondini saqlab qolish insoniyat uchun aktual muammo bo'lib turibdi. Zot yoki populyatsiyadagi allellar (genlar) va ularning chastotasi genofondini tashkil qiladi.

A.S.Serebrovskiyning (1970) fikricha genofondni tavsiflash uchun: 1) genofondga kiruvchi genlar soni; 2) allellar chastotasi; 3) ma'lum populyatsiyada genlar kombinatsiyasini; 4) allellar chastotasining geografik va populyatsiya strukturasida tarqalishini; 5) populyatsiyalarning umumiy tuzilishi, bir xilligi, migratsiyasi yoki genlar emigratsiyasini; 6) populyatsiyadagi kechadigan mutatsion jarayonni bilish kerak bo'ladi. Qishloq xo'jalik ekinlari genetik resurslarini saqlab qolish uchun o'simliklar genafondini saqlash usullarini takomillashtirish zarur.

### **Nazorat savollari**

1. Dunyoga bo'lgan insonlarning qarashini tarixiy nuqtai nazardan tushuntirib bering?
2. Ch.Darvindan keyin davrdagi evolutsiya to'g'risidagi tushunchalar?
3. Evolutsiyaning xarakatlantiruvchi kuchi nimadan iborat ekanligini tahlil qiling?
4. Tabiiy tanlash shakllari to'g'risida tushuncha bering?
5. Tur hosil bo'lish yo'llari qandayligini tushuntirib bering?

6. Genlarning tasir tiplari bo'yicha tanlashning seleksiyadagi o'rni qanday?

7. Miqdoriy va sifat belgilar irsiylanishini tahlil qiling?

8. Seleksiya indeksi bo'yicha tanlashning ahamiyati qanday?

9. Genafondni tavsiflash uchun nimalarga etibor berish kerak?

### **Test savollari**

1. Organizmni har xilligi va ularning yashash muxitiga moslashishi to'g'risida insonning qadimdan necha xil qarashi shakllangan?

A) 2     B) 3     C) 4     D) 5

2. Ch.Darvinning evolutsion talimoti nimaga asoslangan?

A) Yashash uchun kurash, tabiiy tanlash

B) Yashash uchun kurash, tabiiy tanlash irsiyat va o'zgaruvchanlikda

C) Irsiyat va o'zgaruvchanlikda

D) O'zgaruvchanlik xillarida

3. Evolutsion nazariyaning Darvindan keyingi rivojlanishida necha bosqich tafovut etiladi?

A) 2     B) 3     C) 4     D) 5

4. Tabiiy tanlashning qanday shakllari farqlanadi?

A) Stabillashtiruvchi va dizruptiv

B) Harakatlantiruvchi

C) Harakatlantiruvchi va dizruptiv

D) Stabillashtiruvchi,

harakatlantiruvchi va dizruptiv

5. Tur hosil bo'lishning necha yo'li mavjud?

A) 2     B) 3     C) 4     D) 5

6. Sifat va miqdoriy belgilar o'rtasida eng muhim farq nima?

A) Miqdoriy belgilar sifat belgilarga qaraganda irsiylanishi ko'p genlar va muxit bilan bog'liq.

B) Sifat belgilar bir-biridan aniq farqlanadi.

C) Miqdoriy belgilar to'xtovsiz o'zgaruvchanlik xususiyatiga ega

D) Sifat belgilarni o'rganish uchun gen va genotip chastotasini aniqlash kifoya qiladi.

7. Irsiy va tashqi muxit tasiri chegarasiga bog'liq belgilarga qaysilar kiradi?

- A) Kasalliklarga chidamlilik, pushtsizlik    B) O'lik tug'ish, egizaklik  
C) Faqat kasalliklarga chidamlilik                      D) Barcha javoblar to'g'ri

8. Miqdoriy belgilarning naslga berilishi qonuni umumlashtirilgan holda necha punktdan iborat?

- A) 2    B) 3    C) 4    D) 5

9. Miqdoriy belgilarning hamma vaqtlar ham polimer tipiga, yani bir hil taqsimlanmasligiga sabab nima?

A) Miqdoriy belgilarni nazorat qiladigan genlar har xil dominantlik va epistativ xolda bo'lishi

B) Allel bo'lmagan genlar o'rtasida bog'liqlik bo'lishi va ayrim genlarning belgilarga tasiri bir-biridan farq qilishi

C) Miqdoriy belgilarga nafaqat strukturali genlar balki regulyator genlar ham tasir etishi

D) Barcha javoblar to'g'ri

10. Organizmninghar xil belgilari o'rtasidagi bog'liqlik qanday usullarda o'rganiladi?

A) Korelyasiya, kovariatsiya,                      B) Dispersiya va regresiya

C) Korelyasiya, kovariatsiya va regresiya                      D) O'zgaruvchanlik

11. Genlarning tasir tiplari bo'yicha tanlash necha punktdan iborat?

- A) 5    B) 6    C) 7    D) 8

12. O'simliklarni bir necha belgi bo'yicha tanlash necha usulda olib boriladi?

- A) 2    B) 3    C) 4    D) 5

13. O'simliklarni tanlashda qanday markerlardan foydalanilsa seleksiya samarasi oshadi?

A) Genetik    B) Biokimyoviy    C) Genetik va biokimyoviy    D) Belgilar korelyasiyasi

### **1.3. Seleksiya jarayonining davomiyligi va uni tezlashtirish yo'llari**

Har qanday seleksiya ishining yakuni nav chiqarish bilan tugaydi. Shuning uchun ham navlarni olish bo'yicha tez va uni to'g'ri tashkil qilish katta ahamiyatga ega. Seleksiya jarayonini tashkil qilish va olib borish tartibi birinchi navbatda mazkur ekinning biologik xususiyatlariga seleksiya vazifalariga, navlarga bo'lgan talablarga, seleksionerning mahoratiga va boshqalarga bog'liq. Ko'pchilik yangi navlarni mo'tadil iqlim sharoitida olish uchun yaqingacha 12-15 yil va ayrim paytlarda 18 yilgacha vaqt sarflangan. Shundan kelib chiqqan holda ajratiladigan nav qanchalik kerakli bo'lishidan qat'iy nazar, uni tezkorlik bilan olish imkoniyati bo'lmagan. Bu esa seleksionerdan qishloq xo'jaligi rivojlanishini va unga qo'yiladigan talablarni oldindan ko'ra bilishni talab etadi. Agar shunda seleksioner baholashda adashsa qilingan mehnat bekorga sarflangan hisoblanib uni to'g'rilash uchun qo'shimcha yillar sarflashga to'g'ri keladi.

Seleksiya jarayonini tezlashtirish kerakligi haqida N.I Vavilov 1934-yilda o'z fikrini aytgan. Buning uchun u aniq tadbirlar ishlab chiqishdan va yiliga 2-3 bo'g'in nasl olish imkoniyatlari borligini aytgan. Buni amalga oshirish uchun esa zamonaviy fitotronlar qurish kerakligini taklif qiladi.

Sintetik seleksiyaning turli uslublaridan foydalanish madaniy o'simliklarni tubdan o'zgartirish, hatto ularning yovvoyi shakllarning ijobiy xususiyatlarini mujassamlagan navlarni yaratishga keng imkoniyat tug'diradi. Ammo sintetik seleksiyaning asosini tashkil qiladigan har xil nav yoki turlarni duragaylash, duragaylashda qatnashgan shakllarning asosiy xususiyatlarning buzilishiga olib keladi va kelgusida dastlabki shakllarning asosiy xususiyatlarini yangi duragay navda birlashtirish uchun ko'p vaqt talab etadi. Undan tashqari yangi bo'lajak navga o'tkazish uchun juda ham zarur bo'lgan ayrim belgi va xususiyatlari to'g'ri keladigan unga yaqin ajdodlarida umuman bo'lmasligi mumkin.

Sintetik seleksiya bilan bu muammolarni echish uchun seleksionerlar ko'p yillardan beri seleksiyaning yangi usullarini izlab

kelganlar. Maqsad mavjud eski navlarni yaxshilashda ularni boshqa navlar bilan chatishtirmay, o'zlarining tarkibidan kerakli belgilarini izlab topishni ta'minlaydigan usullarni topish. Dastlab seleksionerning hamma umidlari eski liniyalı navlarning yaxshilaninishi shu liniyani navning o'zida tabiiy mutatsiyalarni topib foydalanish edi. Shuning uchun toza liniyalarda va liniyalı navlarda qayta tanlash degan seleksiyaning o'ziga xos shakli paydo bo'lib keng tarqaldi. Bu o'z navbatida seleksiya jarayonining davomiyligiga ta'sir ko'rsatadi. Mutatsion seleksiyaning ko'p mamlakatlarda keng miqyosda qo'llanishi uning o'simliklar seleksiyasida ko'p masalalarni yechishda katta samara berishini ko'rsatadi.

Bu usuldan foydalanib mamlakatimizda va chet ellarda ekinlarning yuqori hosilli, mahsulot sifati yaxshi bo'lgan, tezpishar, kasalliklarga chidamli, yotib qolmaydigan, pakana bo'yli nav va xillari olingan, ular ishlab chiqarishga keng joriy etilmoqda. Masalan, bahori bug'doyning Novosibirskaya-67, arpaning Minskiy, soyaning Universal, sulining Zeleniy navlari mutantlardir. O'zbekistonda rayonlashtirilib Davlat reestriga kiritilgan arpaning Afrosiab va Temur navlarini yaratishda mutantlardan foydalanilgan.

Shunday qilib, sun'iy mutagenez usullari qo'llanilishi natijasida qishloq xo'jalik ekinlarining yuqori hosilli, yaxshi sifatli, kasalliklarga, zararkunandalarga chidamli, tarkibida qimmatli moddalarni ko'p saqlaydigan, mexanizatsiyaga mos navlar yaratilgan va yaratilmoqda. O'simliklar seleksiyasida poliploid va gaplodiya usullardan foydalanib yangi belgi va xususiyatli shakllarni hosil qilib, ular asosida yangi navlar yaratilmoqda.

Poliploid shakllarni sun'iy ravishda hosil qilish maqsadida turli kimyoviy moddalar alkaloidlarning poliploid hosil qilish xususiyati aniqlangan.

Yangi navlarni yaratish va u hozirgi talablarga javob beradigan darajada bo'lishi uchun uzoq vaqt sarflanadi. Buning uchun kamida 10-12 bo'g'in olish kerak bo'ladi. Umuman nav yaratish jarayoni bir nechta bosqichlarga bo'linadi: boshlang'ich materialni o'rganish va tanlash; ota-onalarni duragaylash; tanlash jarayoni navning genetik yadrosini

shakllantirish bilan yakunlanadi. Hozirgi paytda duragaylashga g'ozaning yangi yovvoyi turlari jalb qilinmoqda va ular har xil foto va termodavr reaksiyalariga ega. Shundan kelib chiqqan holda g'ozaga kompleks omillarning ta'sirini o'rganish katta ahamiyatga ega. G'oz faotoperiodizmi ko'rsatkichiga ega bo'lgan shakllarni seleksiyada ishlatish samarasi past bo'lmoqda.

Hozirgi zamon fitotronlaridan foydalanish va ulardan o'simliklarni samarali o'stirish natijasida seleksioner yil davomida 2-3 avlod olishga erishmoqda. Bunday texnik erishuv nav chiqarish va umuman seleksiya jarayonini qisqartirishda xizmat qiladi.

Seleksiya jarayonini tezlashtirish nafaqat o'simliklarning intensiv o'sishini tashkil qilish, balki seleksiya materialni tanlash va baholash ishlarni tezkorlik bilan amalga oshirishga hamda yil davomida to'yintiruvchi va qayta duragaylash sonini oshirish va hokazoga bog'liq. Amaliyotda seleksiya materiallarini baholashning mutlaq yangi usullarini qo'llash alohida ahamiyatga ega. Bunday usullar ma'lum bir sharoitda belgilarning shakllanish darajasini yuqori aniqlikda baholash imkoniyatiga ega bo'lib, bu belgilar shakllanishini oldindan ko'ra bilish va nisbatan qisqa vaqt ichida bir nechta avlodning seleksiya materialini baholash imkoniyatiga ega. Sun'iy muhit sharoitida tezkorlik bilan kelajakda kerak bo'ladigan material ko'paytirilishi mumkin. Bunday sharoit duragaylashda, negativ tanlash, seleksiya jarayonini intensivatsiya qilish, duragaylash jarayonini qisqartirib samarasini oshirish va shu bilan birgalikda duragaylashning natijasini oshiradi.

G'oz seleksiyasi jarayonining davomiyligini boshqarish uchun sun'iy muhitga (fitotron) quyidagi vazifalar qo'yiladi:

1. G'ozaning yovvoyi shakllaridan seleksiyada samarali foydalanish uchun va ularning duragaylarini intensiv ko'paytirish:
2. Yil davomida g'ozadan uch marotaba duragay avlod olish:
3. Sun'iy muhitning duragaylashga ta'sirini o'rganish:
4. G'oz urug'ining tinim davriga sun'iy muhitdagi harorat va fizikaviy omillar ta'sirini o'rganish:

5. Sun'iy muhit sharoitida uzoq duragaylashning  $F_3$  bo'g'inini va  $F_2B$  bekkross olish sxemasini ishlab chiqish:

6. OSP usulini (har bir o'simlikdan bir oila olish) qo'llanilganda belgilarning shakllanishini o'rganish:

7. Fitotron sharoitida g'o'za texnologiyasi uchun energiyani tejaydigan jarayon ishlab chiqish.

G'o'zaning jahon kolleksiyasi shu paytgacha va bundan keyin ham qimmatli belgi va xususiyatlar manbai bo'lib qoladi. Shuning uchun *Gossypium L.* turkumini, ayniqsa yovvoyi shakllarining fotoperiodizm va haroratga munosabatini o'rganish seleksiya uchun muhimdir. G'o'zaning afrika turlarida fotoperiodizm reaksiyasi kuchli. Kalta 10 soatlik yorug'lik kunida o'simlikning o'sish tezligi keskin oshib, unib chiqish va shonalash o'rtasidagi davrni qisqartiradi.

Ma'lumki turlararo va uzoq shakllarini duragaylash natijasida olingan  $F_1$  o'simliklari iqlim sharoiti nomaqul bo'lgan yilda, hatto me'yorida ekilgan va parvarish qilingan bo'lsa ham reproduktiv fazaga ancha kech o'tadi. Bunda duragaylar reproduktiv aktivligi ancha past bo'lib, ayniqsa bu ko'sak shakllanishida yaqqol nomoyon bo'ladi. Ular urug'i to'liq shakllanmagan, unuvchanlik quvvati ancha past bo'ladi. Olingan duragaylar oq va qora polietilen plyonkalar tagida o'stirsa, ulardan yuqori ekishga yaroqli urug'lar olish mumkin. Ma'lumki, g'o'za irsiy strukturasi bo'yicha ko'p genomli va geterogenli hisoblanadi. Shuning uchun tur populyatsiyalarida va navlarida morfologik, xo'jalik qimmatiga ega belgilar va xususiyatlarida keng polimorfizm uchraydi. Bu birinchi navbatda ekinning qanday sharoitda o'stirilishiga bog'liq.

Yorug' kunning davomiyligini va haroratning  $F_1$  va  $F_2$  o'simliklariga ularning ota-onalariga ta'sirini statistik tahlil qilish uchun ikki faktorli dispersion analiz usulidan foydalanilganda ham yuqoridagilar tasdiqlandi. Bunda yorug'lik kuni davomiyligining ta'siri kuchliroq ekanligi ya'ni uzun bilan kalta kun o'rtasidagi farq kattaligi aniqlandi.

Haroratning ta'siri samarasi  $F_1$  va  $F_2$  da deyarli bir xilligi, yorug'lik kuni davomiyligining o'rtacha ko'rsatkichi bilan harorat ta'siri o'rtasidagi farq barcha kombinatsiyalarda har xilligi aniqlandi.

Muhitning o'zgarishida genlarning o'zaro ta'sirini o'rganish seleksiya uchun muhimdir. Muhitning o'zgarishi bilan, o'simliklarni o'stirish tartibi ham o'zgaradi va bular allel va allel bo'lmagan genlar o'zaro ta'siri samarasini o'zgartirishi tabiiy hol. Bu bog'liqlikni o'rganish seleksiya amaliyoti uchun to'g'ridan-to'g'ri natija beradi.

Seleksiya amaliyotida qayta duragaylash keng ishlatiladi, bunda belgilarning shakllanish jarayoni ma'lum bir yo'nalishga yo'naltiriladi. Ko'pchilik tadqiqotchilar fikricha bu duragaylash navni yaxshilashda ya'ni ayrim kerakli belgilar bo'yicha to'ldirishda eng samarali yo'ldir.

Uzoq shakllarni duragaylashda ya'ni yovvoyi va ayrim yovvoyi shakllardan foydalanishda oddiy juftlash natijasida kerakli shaklni olish juda qiyin, chunki olingan nasl belgi va xususiyatlari ko'pchilik xolatda ko'p bo'g'inlar davomida ajralish yuz beradi. Fitotron sharoitida yil davomida uch vegetatsiya olish imkoniyati bor yoki uch marotaba qayta duragaylash o'tkazish mumkin. Bu esa o'simlikda (duragayda) tezda belgilarning turg'unlanishiga yordam beradi va yangi navning yaratilishini osonlashtiradi.

Morfologik va ayniqsa fiziologik urug'ning etilishiga qator omillar o'z ta'sirini ko'rsatadi. Bular ichida eng muhumlaridan o'sish sharoiti ona o'simlikning fizik holati o'simlikda urug'ning etilishidagi ob-havo sharoiti, hosilni yig'ish, navning jihatlarini, urug'larni saqlash hisoblanadi.

Tinim davrini o'tamagan urug'lar ekilsa, unuvchanlik past va davomiyligi katta bo'lib, o'simliklar vegetativ fazalari har xil bo'ladi. Tinim davrini o'tgan urug'lar harorat sharoitiga talabchanligi kamayadi.

Tinim davrini tezlashtirish seleksiya jarayonini jadallashtirishga olib keladi. Urug'ning etilishini tezlashtirish maqsadida sun'iy iqlim sharoitida o'simlikdan urug' olinmasdan 40-50 ° C haroratda ushlab turish yoki urug'ni termostatda 5-7 kun 40-45 ° C da saqlash usullari qo'llaniladi. Yana yaxshi natija beradigan usullardan urug'ga sulfat kislota bilan ishlov berish, urug'ning mikropeli qismini kesish, urug'ni +30-32 ° C haroratda nam qumda ushlab turib, keyin stakanchalarga ko'chirib o'tkazish hisoblanadi. Seleksiyaning boshlang'ich bosqichlarini tezlashtirish uchun chigitni plastmassa stakanchalarga ekib yetishtirish texnologiyasi ishlab



chiqilgan. Bunda yil davomida g'o'zaning uch vegetatsiyasini olish mumkin. Lekin paxtaning tola uzunligi dalanikidan farq qiladi. Shunga qaramasdan g'o'zani stakanda yetishtirish texnologiyasi duragaylash uchun, ko'proq vegetatsiya olish va kelgusida dalada olib boriladigan seleksiya ishlariga boshlang'ich material tayyorlash maqsadida katta ahamiyatga ega.

Hozirgi paytda yangi navlar chiqarishda sintetik seleksiyaning o'rnini yuqori. Bunda boshlang'ich material har xil nav va turlarni duragaylash natijasida yaratiladi. Duragaylash murakkab jarayon bo'lib, bajaruvchidan agrotexnik tadbirlarni aniq bajarishni, ya'ni sug'orish va harorat qoidalariga amal qilish kastiratsiya qilingan gullarni izolyasiya qilishni talab etadi. Bu tadbirlar ko'sak soni hosil bo'lishida kuchli ta'sir ko'rsatadi. Dala sharoitida duragaylash yiliga bir marotaba iyul oyida amalga oshiriladi. Fitotron sharoitida bu tadbir yil davomida bajarilishi va samara berishi mumkin.

Seleksiya jarayoni davomiyligini kamaytirish uchun ekin ko'chatini etkazish va dalaga ekish maqsadga muvofiqdir. Masalan, g'o'za o'simligining ko'chatini issiqxonada tayyorlash bir necha bosqichda amalga oshiriladi: termastotda chigit undiriladi; undirilgan chigit stakanlarga ekiladi; stakandagi ko'chatlar so'ngra yerga o'tqaziladi. Issiqxonada ko'chat tayyorlab ekilganda g'o'zaning vegetatsiya davri 15-20 kunga qisqaradi va mahsuldorligi oshadi. Ko'chatlarni dalaga o'tqazishdan oldin 8-10 kun davomida tabiiy harorat va quyosh nuri ta'sirida chiniqtiriladi. Agar shunday tadbir amalga oshirilmasa ko'chat dalada to'g'ridan-to'g'ri quyosh nuri ta'sirida nobud bo'ladi.

K.A.Visotskiyning yozishicha, 1925-1935 yillari O'zbekistonda va qisman boshqa g'o'za ekuvchi rayonlardagi urug'chilik xo'jaliklarida ko'chat o'tqazish ishlari yo'lga qo'yilgan. Keyinchalik ko'chatni dalaga o'tkazish uchun mexanizmlar bo'lmagani uchun ishlab chiqarishga joriy qilinmagan.

O'tkazilgan tajribalar shuni ko'rsatadiki ko'sak soni va ularning pishishi 15-20 kun tezlashgan. G'o'zani ko'chatidan ekish ayniqsa kechpishar navlarni o'stirishda va ulardan yuqori sifatli ko'proq urug'

olishga qo‘l keladi. Bundan tashqari bu usulni kam urug‘ beruvchi materialni ko‘paytirishda me‘yordagi vaqtda duragaylash ishlarini o‘tkazishda ishlatilsa bo‘ladi.

Hozirgi paytda seleksiya ishlarida tezkorlik bilan yiliga yuqori darajadagi ko‘payish koeffitsientiga ega bo‘lgan bir nechta o‘simlik generatsiyasini olish va bunga minimal energiya sarflash muhim hisoblanadi. Fitotronlarda qishlovchi o‘simliklar yarovizatsiya jarayonini qisqartirish optimal haroratni aniqlash, vegetatsiya davrida yorug‘lik ta‘minoti va oziqa elementlarining me‘yordagi nisbati aniqlangan. Lekin fitotrndagi ekiladigan maydon qimmat bo‘lganligi uchun bu yerdagi o‘tkaziladigan tajribalar har tomonlama rejalashtirilgan bo‘lishi kerak. Fitotron-issiqxona kompleksi samarasi o‘simliklarni shu sharoitda tanlash va ob‘ektiv baholash o‘tkazilsa yanada oshadi.

Tajribalar natijasida fitotrndan seleksiya jarayoni davomiyligini qisqartirish bo‘yicha tavsiyanomalar berilgan. Jumladan g‘o‘za o‘simligi bo‘yicha sun‘iy iqlimdan foydalanish quyidagicha kechadi.

Mart oyida ota-ona shakllari urug‘i termostatda undiriladi va stakanlarga ekiladi. O‘simlik 3-4 bargli bo‘lganda seleksiya issiqxonasiga ko‘chirib o‘tkaziladi. Ko‘chirilib o‘tqazilgan o‘simlik 10 soatlik yorug‘lik kuni bo‘yicha o‘tkaziladi. G‘o‘za to‘liq gullaganda duragaylash o‘tqaziladi. Bu davrda harorat, yorug‘lik va sug‘orish tartibi shu fazaga mos bo‘lishi kerak. Ko‘saklar pishib etilish davrida chigitning tinim davrini o‘tkazish uchun havo harorati  $50^{\circ}\text{C}$  gacha ko‘tariladi. Pishib etilgan va chigitni tinim davrini o‘tgan paxta iyun oyida yig‘ib olinadi va paxta tolasi ajratib olinadi (Djindan o‘tkaziladi). Ajratib olingan chigit sulfat kislotasida tuklardan tozalanadi va mikropile oxiri kesiladi. Bu ishlar urug‘ unuvchanligini oshirish maqsadida amalga oshiriladi. So‘ngra termostatda  $33-35^{\circ}\text{C}$  haroratda ekilib undiriladi. Undirish uchun 18-20 soat sarflanadi. Unib chiqqan chigitlar stakanga ekiladi. Olingan  $F_1$  nihol 3-4 haqiqiy barg bo‘lganda birinchi yil duragay pitomnikiga (issiqxonaga) ko‘chirib o‘tkaziladi. Duragaylar ommaviy gullaganda bekkross duragaylash o‘tkaziladi. Ko‘saklar pishish davrida havo harorati ko‘tariladi va chigitlarning tinim davri o‘tkaziladi. So‘ngra paxta hosili yig‘ib olinadi

va tolasi ajratiladi (djindan o'tkaziladi). Urug' sulfat kislotasi bilan tuklardan tozalanadi va mikropile ohiri kesiladi. So'ngra chigit termostatda o'stiriladi. Unib chiqqan urug' stakanchalarga ekiladi va ular ikkinchi yil duragaylari pitomnigiga ko'chirib o'tkaziladi. Ular ommaviy gullaganda yana bekkross chatishtirish o'tkaziladi. Ko'saklar pishganda chigitlar uchun tinim davri havo haroratini ko'tarish hisobiga o'tkaziladi. Paxta mart-aprel oylarida yig'ib olinadi va djindan o'tkaziladi.

F<sub>3</sub> duragaylari va bekkross duragaylar urug'i aprel oyida stakanchalarga o'tkaziladi. Har bir individual tanlash natijasida olingan o'simlik alohida oila sifatida ekiladi. F<sub>3</sub> duragaylari ommaviy gullaganda bekkross chatishtirish o'tkaziladi. Sentyabr oyining boshida chatishtirilgan ko'saklar, hamda F<sub>3</sub> o'simliklarining eng yaxshilari va bekkross duragaylar paxtasi yig'ilib djindan o'tkaziladi. Ulardan olingan urug'lar sul'fat kislotasi bilan tuklardan tozalanadi. Mikropile oxiri kesilib yana termostatda undiriladi. Undirilgan urug'lar stakanlarga ekiladi. Ular 3-4 haqiqiy bargli bo'lganda issiqxonaga ko'chirib o'tkaziladi.

Keyingi yilning mart-aprel oylarida paxta hosili yig'ib olinadi, djindan o'tkaziladi va ajratib olingan urug' to'g'ridan-to'g'ri dalaga ekiladi. Yuqorida keltirilgan ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki 3 yil davomida duragaylash, bekkross chatishtirish o'tkazish natijasida yiliga 6 vegetatsiya o'tkaziladi. Bunda issiqxonadan foydalanish hisobiga 3 yil tejaladi. Fitotron sharoitida seleksiya materialini o'stirish bilan birga, parallel ravishda vertitsillyoz viltga chidamlilik ham o'rganiladi.

Ikkinchi sxema bo'yicha duragaylash pitomnigidan ish boshlanadi. Bunda ota-ona shakllari urug'i termostatda undirilib, stakanchalarga yanvar oyida ekiladi. O'simlik 3-4 haqiqiy barg chiqargach issiqxonaga ekiladi va iyun oyigacha o'stiriladi. Agar ota-ona shakllari kalta kunga moslashgan bo'lsa 10 soatlik yorug'lik kuni qora plenalar ishlatilib tashkil qilinadi. Ommaviy gullash boshlanganda duragaylash o'tkaziladi. Bu davrdagi muhit ya'ni harorat va sug'orish tartibi duragaylash qoidasiga mos kelishi kerak. G'o'za urug'ining tinim davri o'simlikning o'zida o'tkaziladi. Buning uchun havo harorati 50 ° C gacha ko'tariladi. Iyul oyida chigit unib chiqishini tezlashtirish uchun sul'fat kislota bilan

delinteratsiya qilinadi va mikropile oxiri (tagi) kesiladi va termastatda undiriladi. Unib chiqqan chigit stakanlarga ekiladi. O'simliklar ommaviy gullaganda bekkross chatishtirish o'tkaziladi. Paxta yig'ib olinadi va djindan o'tkaziladi. CHigitlarning tinim davri +40-45 ° C temperaturada termastatda o'tkaziladi. Keyingi yil aprel oyida F<sub>2</sub> o'simligi gullaganda F<sub>1</sub> bilan bekkross o'tkaziladi va dalaga ekiladi.

SHunday qilib fitotron sharoitida ekinlarning seleksiya jarayoni davomiyligini qisqartirish mumkin va bu yangi navlarni tezkorlik bilan yaratishda qo'l keladi.

### **Nazorat savollari**

1. Seleksiya jarayoni deyilganda nima tushiniladi ?
2. Seleksiya jarayoniga ta'sir etuvchi omillarni tahlil qiling?
3. Seleksiya jarayonini tezlashtirish borasida N.I Vavilovning fikri qanday?
4. Seleksiya jarayonini tezlashtirishda mutatsiya ta'siri qanday?
5. O'simliklar individual rivojlanishida harorat va kun davomiyligining o'rni qanday?
6. G'o'za chigitining tinim davrini tezlashtirish uchun nima qilish kerak?
7. Fitatron to'g'risida qanday tasavvurga egasiz?
8. Seleksiya jarayonida fitatrandan foydalansa natija qanday bo'ladi?

### **TEST SAVOLLARI**

1. Seleksiya jarayonini tashkil qilish va olib borish tartibi nimalarga bog'liq.  
A) ekinning biologik xususiyatlariga B) seleksiya vazifalariga  
C) navlarga bo'lgan talabga va seleksioner mahoratiga D) barcha javob to'g'ri
2. Ekinlarning yangi navlarini yaratish uchun kamida nechta bo'g'in olish kerak?  
A) 5-6 bo'g'in B) 7-8 bo'g'in C) 9-10 bo'g'in D) 10-12 bo'g'in

3. Fitotronda bir yil davomida ekinlarning necha avlodini olish mumkin?

A) 2-3 avlodini B) 3-4 avlodini C) 4-5 avlodini D) 5-6 avlodini

4. Urug‘ning morfologik va ayniqsa fiziologik etilishiga qanday omillar ta’sir etadi?

A) ona o‘simlikning fizik holati

B) o‘simlikda urug‘ning joylashishi va shakllanish vaqti

C) urug‘ning etilishdagi ob-havo sharoiti, hosilni yig‘ish, navning jihatlari, urug‘larni saqlash

D) barcha javob to‘g‘ri

5. Issiqxonada g‘o‘za ko‘chatlari tayyorlanib dalaga ekilsa vegetatsiya davri necha kunga qisqaradi?

A) 10-15 kunga B) 15-20 kunga C) 20-25 kunga D) 25-30 kunga

6. G‘o‘zaning seleksiya jarayonini fitatronda o‘tkazilsa yiliga necha vegetatsiya olinadi va necha yil tejaladi?

A) 6 vegetatsiya o‘tkaziladi 3 yil tejaladi

B) 5 vegetatsiya o‘tkaziladi 2 yil tejaladi

C) 4 vegetatsiya o‘tkaziladi 1 yil tejaladi

D) 3 vegetatsiya o‘tkaziladi 6 oy tejaladi

## **II. BOB O‘SIMLIKLAR SELEKSIYASINING BIOLOGIK ASOSLARI**

### **2.1. O‘simliklarning jinsiy ko‘payish xillariga asoslangan seleksiya**

O‘simliklarda yangi nav olish asosida ular genotipining o‘zgarishi yotadi. Har qanday qishloq xo‘jalik ekinlarining yaxshilash uchun birinchi navbatda irsiyat bilan bog‘liq bo‘lgan o‘zgartirishlar kiritish kerak. Irsiy o‘zgaruvchanlik manbasi esa mutatsiya (gen, genom, xromosoma) miqyosida genlar va xromosomalar rekombinatsiyasidir. Mana shu manbalar ichida seleksiya uchun hal qiluvchi ahamiyatga ega bo‘lgan genetik rekombinatsiya bo‘lib, bunda duragaylash natijasida genlar rekombinatsiya natijasida yangi tartibdagi belgilarga ega bo‘lgan organizm vujudga keladi. Seleksioner kerakli belgilari va xususiyatlari bo‘lgan genotipli o‘simlik olish uchun doimo nazorat qilish mumkin bo‘lgan chatishtirish ishlarini olib borishi kerak. Bunda seleksiya muvaffaqiyati nafaqat genotipik o‘zgaruvchanlik qonuniyatlarini bilishga balki o‘zgartirilishi kerak bo‘lgan o‘simlikning biologik xususiyatlariga va birinchi navbatda ko‘payish organlarini bilishga bog‘liq. Shuning uchun seleksiya usullarini tanlashda birinchi navbatda qishloq xo‘jalik ekinlarining ko‘payishi jihatlarining bilish shart .

Samarali seleksiya usullarini tanlashda qator biologik xususiyatlar e‘tiborga olinishi kerak. Bularga:

- 1) ko‘payish usullari (jinsiy, jinsiz yoki birgalikda)
- 2) gulning tuzilishi va chang miqdori:
- 3) o‘simlikning bepustlik darajasi va uning sabablari:
- 4) inbridingning o‘simlik quvvati va mahsuldorligiga ta’siri.

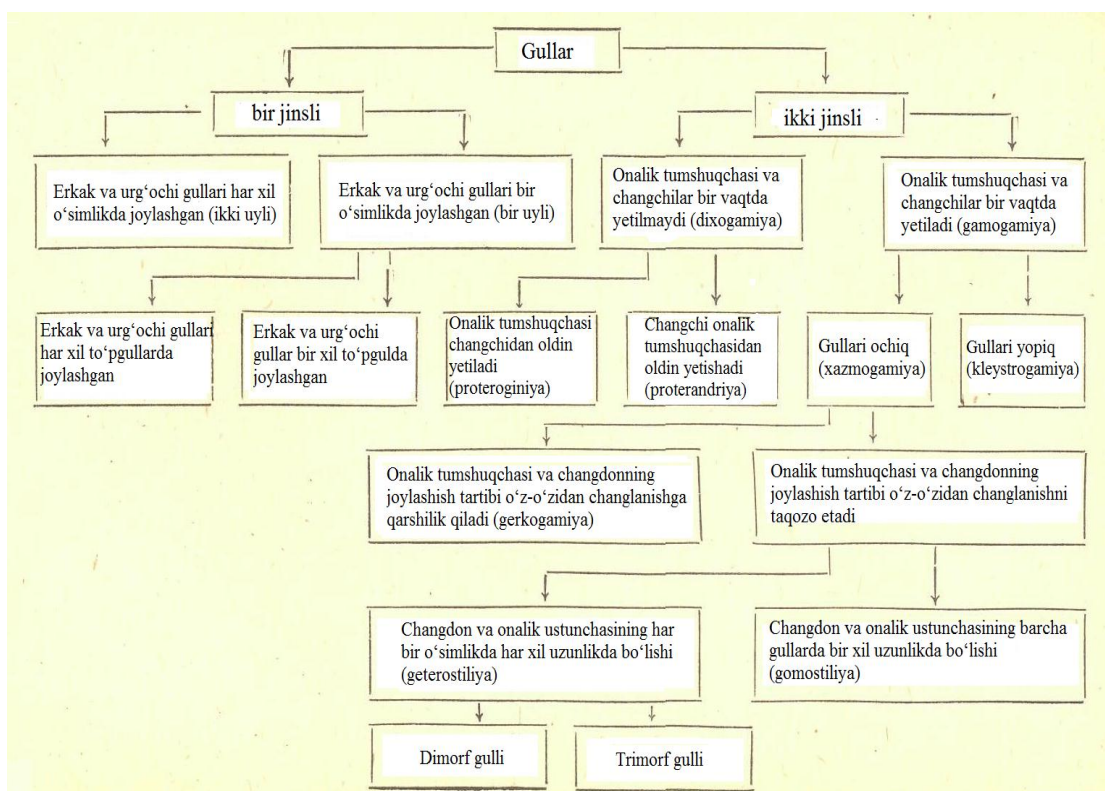
Bundan tashqari o‘zidan changlanuvchi ekinlarda seleksioner, chetdan changlanishni va uning darajasini ham e‘tiborga olishi kerak.

Ko‘pchilik qishloq xo‘jalik ekinlari urug‘ orqali ko‘payadi va shuning uchun ham ularning ko‘payishini jinsiy jarayondan boshlash kerak. Jinsiy jarayonning barcha qismlarini bilish zarur, negaki bu ekinlarning belgilari qanday naslga o‘tishining tushinishga yordam beradi.

YUqori o'simliklarning jinsiy ko'payishi o'simliklar hayot sikli ikki fazasining almashishi bilan bog'liq; ya'ni diplofaza sporafit bilan va gaplofaza esa gametafitga tegishlidir (4-rasm).

Seleksioner asosan sporafit o'simliklari bilan ishlaydi. Sporafit diploidli bo'lib uning hujayrasida juft yig'indagi xromosomalar ( $2n$ ) mavjud. Diplofaza esa tuxum hujayraning otalanishidan boshlanadi va urug'ning shakllanishini o'z ichiga oladi hamda barcha o'sish fazasini ya'ni generativ organlar hosil bo'lgangacha davom etadi. O'simlik gulida ikki xil sporalar hosil bo'ladi:

1) Mikrosporalar (changdonchasi) – o'simlik gullaganda gul changdonining subepidermal to'qimasidagi somatik hujayradan maxsus spora (erkak jinsiy hujayra) hosil qiluvchi hujayralar – arxesporalar paydo bo'ladi. Arxesporalarning har biri chang donachasini hosil qiluvchi ona hujayraga aylanadi. Arxesporalar meyozyo'li bilan bo'linib, bir-biriga



4-rasm. Bir jinsli va ikki jinsli o'simliklar reproduktiv organlarini taqqoslash

birikkan 4 ta gaploid xromosomal mikrospora (tetrad) hosil qiladi. Mikrosporalar yetilib, bir-biridan ajraladi va ikki qavat qobiq bilan

o'ralgan chang donachalarga aylanadi. Chang donachasining tashqi qobig'i ekzina deyiladi, u teshikchali, silliq yoki g'adir-budir bo'ladi. Ichki qobig'i esa intina deyiladi.

Mikrospora (chang donachasi) hujayrasining yadrosi mitoz yo'li bilan bo'linadi. Birinchi bo'linishdan so'ng yirikroq vegetativ va maydaroq generativ yadrolar (hujayralar) hosil bo'ladi.

Ikkinchi marta mitoz bo'linishda (chang naychasining ichida) generativ yadro bo'linib, ikkita urug'lantiruvchi erkak jinsiy hujayra-gametalar paydo bo'ladi. Chang donachasidagi vegetativ yadro (hujayra) bo'linmaydi, u generativ hujayraning oziqlanishi va chang naychasining o'sishi uchun sarflanadi.

2) Makrosporalar (urg'ochi jinsiy hujayra). Mikrogametagenenez bilan bir vaqtda gulning tugunchasida joylashgan yosh urug' kurtakning subepidermal to'qimasi hujayralaridan arxespore hosil bo'ladi, arxespore ko'pincha bitta bo'ladi, u o'sib, makrospora (urg'ochi jinsiy hujayra) hosil qiluvchi ona hujayraga aylanadi. Arxespore meyoza bo'linib 4 ta gaploid xromosomal makrospore hosil qiladi, ularning bittasi o'sib, qolgan uchasi nobud bo'ladi (hujayra oralariga so'rilib ketadi).

O'sayotgan makrospore (murtak xaltachasi) xujayrasining yadrosi mitoz yo'li bilan ketma-ket uch marta bo'linib, 8ta o'xshash yadrolarga ko'payadi. Bunday hujayraning sitoplazmasi bo'linmaydi, u yiriklashib, murtak xaltachasi hosil bo'ladi. O'xshash yadrolarning 4 tasi murtak xaltachasining xalaza qismiga, qolgan 4 tasi esa mikropile qismiga joylashib, ular mustaqil hujayralarga aylanadi.

Shunday qilib, murtak xaltachasining ikki tomonidan 4 tadan urg'ochi gameta joylashgan ikkita qutb paydo bo'ladi. So'ngra har bir qutbdan bittadan hujayra murtak xaltachasining markaziga tomon o'tadi.

Murtak xaltachasining mikropile qismida qolgan 3 ta hujayra tuxum apparati deyilib, ularning o'rtasidagi eng yirigi tuxum hujayra, yon tomondagilari yo'ldosh hujayralar(sinergidlar) deb ataladi. Murtak xaltachaning markazida joylashgan gaploid xromosomal 2 ta hujayra markaziy xujayralar deyiladi va ular ko'pincha urug'languncha bir-biri bilan qo'shilmaydi, murtak xaltachasining xalaza qismida joylashgan 3 ta



hujayra esa antipodlar deyiladi. Demak, murtak xaltachasi, ya'ni makrospora yadrosining ketma-ket 3 marta mitoz bo'linish natijasida gaploid xromosomal bir xil 8 ta yadro hosil bo'ladi, ulardan faqat bittasi etilib, tuxum hujayraga aylanadi.

Gulning changdonida etilgan chang donachasining urug'chi tumshuqchasiga kelib tushishi changlanish deb ataladi. Changlanish jarayoni o'simliklardagi urug'lanishdir, bunda yetilgan erkak va urg'ochi jinsiy hujayralar va ularning yadrolari qo'shiladi. Yopiq urug'li (gulli) o'simliklarda bo'ladigan urug'lanish qo'sh urug'lanish deyiladi. O'simliklar gul tuzilishining ko'plab modifikatsion tiplari mavjud. Gul tuzilishi o'simliklarning doimiy belgisi hisoblanib, changlanishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Ko'pchilik qishloq xo'jalik ekinlari urug' orqali ko'payadi va shuning uchun ham ularni tahlil qilish ko'payishi jinsiy jarayondan boshlasa ma'qul bo'ladi. Jinsiy ko'payishning barcha elementlarini bilish shuning uchun kerakki, chunki shu orqali har qanday qishloq xo'jalik ekini belgi va xususiyatlarning naslga o'tishini o'rganish mumkin.

Yuqori o'simliklarda jinsiy ko'payish hayotiy siklning ikki fazasini galma-gal ya'ni sporofitlarda diplofoza bilan, gametofitlarda gaplofazaning takrorlanishi bilan bog'liq.

Sporofitlar shunday o'simlikki, u bilan to'g'ri - to'g'ridan seleksioner ishlaydi. Sporofitlar hujayrasida juft xromosoma ( $2n$ ) yig'ini bo'ladi. Uning diplofazasi tuxum hujayra otalanishi bilan boshlanadi va generativ organlarning hosil bo'lishidan boshlab, urug'ning shakllanishigacha barcha fazalar kiradi. O'simlik gulida ikki tipdagi sporalar hosil bo'ladi. Bular: mikrosporalar – erkak hujayralar, va megasporalar – murtak xaltada rivojlanuvchi tuxum hujayralar.

Megasporalar va mikrosporalar gaploid ( $n$ ) xromosoma yig'iniga ega. Ularning hosil bo'lishidan o'simliklar gaplofazasi boshlanadi. Changdonda mikrosporadan chang donachalari hosil bo'ladi. Ularda vegetativ va generativ yadrolar bo'ladi.

Urug' labchasiga kelib tushgan chang donachasi urug'chining tugunchasi bo'ylab tuguncha tomon harakat qiladi va chang naychasini

hosil qiladi. Chang naychasi urug' murtakning mikropile qismigacha o'sib borib, uning teshigi orqali murtak xaltachasi ichiga kiradi va tuxum apparati bilan to'qnashadi.

Chang naychasining o'sishi vegetativ yadro nazoratida bo'ladi. Ko'pincha bitta chang donachasidan bitta naycha o'sadi va unda hosil bo'lgan spermiylar murtak xalta ichiga kirib tuxum va markaziy hujayralarni otalantiradi. Boshqa hosil bo'lgan chang naychalari asta-sekin eliminatsiya bo'ladi.

Chang naychasining hosil bo'lishi va har xil tezlikda o'sishi seleksiya amaliyotida muvaffaqiyat bilan ishlatilishi mumkin. Masalan, qand va oziqabop lavlagilarning trippoid duragaylar urug'ini ishlab chiqarishda ishlatiladi. Chunki diploid shakllarning chang naychasi tetraploidlarnikiga nisbatan tez o'sadi va natijada aralash ekilgan dalada diploid changidan ko'plab ekinlar changlanadi.

Murtak xaltachaga o'sib borgan chang naychasi to'lig'igacha mukammallashgan erkak gametofit rivojlanish davomida har xil navlarga uchraydi, ya'ni chang bir o'simlikdan ikkinchisiga shamol, hasharotlar yordamida o'tkaziladi, chang naychasi o'sish davomida ancha masofani bosib o'tishi kerak bo'ladi. Masalan, makkajo'xori onalik ustunchasi 30 sm dan oshiq bo'lishi mumkin. Shundan kelib chiqqan holda chang naychasining o'sishi va uning ichida 2 ta spermiyning hosil bo'lishi o'ziga yarasha sinov hisoblanadi. Bunda shakllanmagan erkak gametofitlar murtak xaltagacha o'sib bora olmasligi mumkin. Shu sababli ushbu qiyinchilikni yengish uchun o'simliklar ko'p miqdorda chang donachalarini ishlab chiqadi. Masalan, makkajo'xori sultonida 20-25 mln. va undan ko'p chang donachalari hosil bo'ladi.

Murtak xaltadagi urg'ochi gametofitning 4 ta megasporasidan odatda bittasi ya'ni mikropilega yaqini rivojlanadi. Tipilogik holatda megasporaning yadrosi uch marotaba galma-gal mitotik bo'linishi natijasida murtak xaltada 8 ta yadro hosil bo'ladi. Shulardan bittasi tuxum hujayra yadrosiga aylanadi, murtak xalata markazidagi ikkita yadro esa ikkinchi markaziy yadroni hosil qiladi. Yadro atrofida sitoplazma va

hujayra qobig'i shakllanadi va natijada tuxum hujayra va endospermning ona hujayrasi hosil bo'ladi. Ikkita hujayra ham gameta deb ataladi.

Urg'ochi gametofit murtak xalta ichida rivojlangani uchun tashqi ta'sir natijasida kam emiriladi. Shuning uchun shakllanmagan gametalar urg'ochi gametofit orqali berilishi mumkin, erkak gametofit esa eliminatsiyaga uchrashi mumkin.

Chang naychasining murtak xaltaga kirgan qismi sinergid bilan to'qnashib yoriladi va ichidagi suyuqlik sinergidlardan biriga tushadi natijada qorayadi va tezda yemiriladi. Vegetativ yadro esa ko'pincha chang naychasi murtak xaltasiga kirmasdan yemiriladi. Chang naychasida hosil bo'lgan bitta spermiy tuxum hujayra bilan qo'shiladi va urug' murtagini hosil qiladi. Ikkinchi spermiy markaziy hujayra bilan qo'shiladi va endosperm yadrosini hosil qiladi.

Ayrim botanik turlarda gul tuzilishi o'z-o'zidan changlanishni taminlasa, boshqalarida esa chetdan changlanishga muhit yaratiladi. Bu holatlar seleksioner uchun muhim ahamiyat kasb etadi.

O'simlik o'zida yetilgan chang bilan changlansa o'z-o'zidan changlanish, boshqa o'simlik changi bilan changlansa chetdan changlanish deyiladi. O'z-o'zidan changlanishda erkak va urg'ochi gametalar qo'shib zigota hosil qiladi va bunga autogamiya deyiladi. Chetdan changlanishda erkak va urg'ochi gametalar har xil o'simlikda etilib qo'shilish yuz beradi va bunga allogamiya deyiladi. O'simlik turini hamma vaqt ham o'z-o'zidan changlanuvchilar va chetdan changlanuvchilarga ajratish oson kechmaydi. Ular uzluksiz qator hosil qilib, bunda to'liq o'z-o'zidan changlanuvchilardan tortib faqat chetdan changlanuvchilargacha kiradi. O'z-o'zidan changlanuvchi o'simliklar ayrim holatlarda 50% gacha urug'ini chetdan changlanish hisobiga shakllantiradi (masalan g'o'za).

Yovvoyi o'simliklarda chetdan changlanuvchilar o'zidan changlanuvchilarga nisbatan ko'proq uchraydi. Xuddi shunday holat madaniy o'simliklarga ham tegishli. Bu chetdan changlanuvchilarning ko'payishidagi samarasi yuqori ekanligini ko'rsatadi. Lekin seleksiya uchun chetdan changlanish katta texnik qiyinchiliklarga olib keladi. Chetdan changlanuvchilarga makkajo'xori, masxar, beda, javdar,

kungaboqar va boshqalar kiradi. Chetdan changlanishga moslanish, o'zining ko'rinishi va samarasi bo'yicha har xil. Bulardan eng ishonarlisi jinsning o'simliklarda ikki uyiligidir. Barcha o'simliklarning 4-6% ikki uyli o'simliklardir. Bunda bir o'simlik faqat erkaklik gullariga ega bo'lsa, boshqa o'simlik faqat urg'ochilik gullariga ega bo'ladi. Masalan, finik palmasi, shavel va boshqalar.

Agar bitta o'simlikda ham erkaklik va urg'ochilik gullari mavjud bo'lsa, bunga bir uyli o'simlik deyiladi. Bu guruhga 10% bir pallali va 4% ikki pallali tur o'simliklar kiradi. Masalan, makkajo'xorida erkaklik va urg'ochilik gullari bir o'simlikda bo'ladi. Bu o'simlik faqat shamol yordamida changlangani uchun, 90% gacha o'simlik chetdan changlanishi mumkin.

Har xil muddatda gullaydigan navlarga yomg'ir ta'siri natijasida hosildorlik ko'rsatkichlari har xil bo'lishi mumkin. Bunday paytda hosildorlikni nav ko'rsatkichi sifatida qarash noto'g'ri xulosa chiqarishga olib kelishi mumkin. Shamol nafaqat chetdan changlanuvchilarga, balki o'zidan changlanadigan o'simliklarga ham muhit yaratadi. Chunki bunda gullarni harakatga keltiradi. Chetdan changlanuvchilar inbridingga teskari reaksiyada bo'lishi tabiatda ko'plab o'z-o'zidan changlanuvchi o'simlik turlarining paydo bo'lishiga olib keldi. Shu bilan birgalikda chetdan changlanuvchi o'simliklarni o'zidan changlanadiganlarga qaraganda hosildor deb bo'lmaydi. Masalan, chetdan changlanuvchi javdarning hosildorligi o'zidan changlanuvchi bug'doy va arpadan past. Vegetativ ko'payuvchi o'simliklar ona organizmning vegetativ organlaridan hosil bo'ladi. Bunday ko'payishning sitologik asosi o'simlik somatik xujayralarining mitoz usuli bilan bo'linishi natijasida ikkita bir xil organizmning hosil bo'lishidir. Vegetativ ko'payishda genotipik o'zgaruvchanlik yuz bermaydi (agar mutatsiya bo'lmasa), ya'ni barcha o'simlik irsiy jihatdan bitta klona ega bo'ladi. Bunday klonlarni olish qimmatli genotiplarni ko'paytirishda seleksioner uchun o'ta muximdir. SHu nuqtai nazardan o'simliklarni vegetativ ko'paytirish natijasida seleksioner quyidagi vazifani echadi:

1) elita o'simliklarni ko'paytiradi, ko'plab bir xil genotipga ega bo'lgan o'simliklardan urug' olinadi, bu esa o'rganilayotgan materialning hosildorligini katta masshtabda sinab ko'rishga yordam beradi. Shu bo'g'inning o'zida ko'plab elita o'simliklarida miqdoriy va sifat belgilarning nomoyon bo'lishi o'rganiladi.

2) chetdan changlanuvchi o'simliklarda changlanishni boshqarish imkoniyati tug'iladi. Chunki bunda ko'plab o'simliklar bo'lgani sababli har xil test chatishtirish mumkin bo'ladi.

3) konstant formalarni saqlab qolish imkoniyati tug'iladi, negaki jinsiy ko'payishda belgilarning ajralishi ro'y beradi yoki umuman nasl bermaydi. Masalan, uzoq shakllarni chatishtirishda.

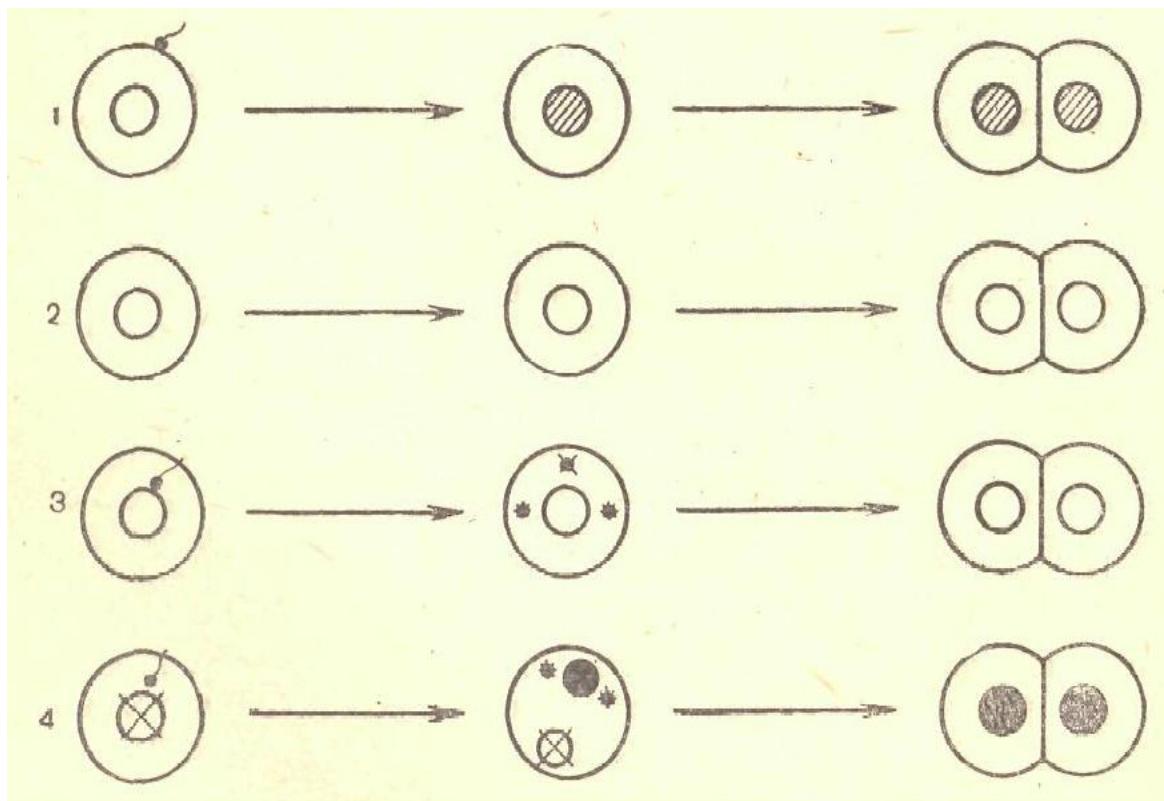
Bundan tashqari vegetativ ko'paytirish o'simliklar genofondini saqlab qolishda ham muhim rol o'ynaydi. Jumladan: a) geterozigot o'simliklarni (kartoshka, meva o'simliklarini), ximer va somotik mutantlarni: b) xromasoma mexanizmi buzilishi tufayli jinsiy ko'payish imkoniyati yo'q o'simliklar masalan, triploidlar (banan, choynig ayrim navlari, olma va nok), aneuploidlar (lekin jinsiy ko'payadigan formalar ham mavjud), har xil son xromasomali o'simliklarni duragaylash natijasida olingan ko'plab duragaylar (qand trosnigi, yalpiz) v) changi steril bo'lgan o'simliklar (ayrim shaftoli navlari) g) degenerativ tuxum hujayrali o'simliklar, masalan partenokarpiya holatinig yuz berishi (ayrim uzum navlarida).

Tabiiy va suniy vegetativ ko'paytirish oraliq'iga chegara qo'yib bo'lmaydi. SHartli ravishda suniy vegetativ ko'paytirishga o'simlikdan kesish yo'li bilan ajratib olingan qisimlarni kiritish mumkin.

Seleksiya amaliyotida vegetativ ko'paytirishning 4 tipi keng tarqalgan. Bularga: o'simlikni qismlarga bo'lish, qalamcha, o'simlik qismini kesmasdan erga ko'mish natijasida nasl olish va payvandlash kiradi. O'simliklarda me'yoridagi jinsiy ko'payishdan tashqari partenogenez, ginogenez, androgenez kabi tiplari ham mavjud (5-rasm).

Seleksiya usulini to'g'ri tanlash uchun seleksioner qishloq xo'jalik ekinlari o'sish va rivojlanish fiziologiyasini yaxshi bilish kerak. Ekinlar o'sish va rivojlanishiga qarab quyidagi guruhlariga bo'linadi: 1) bir yillik

bahorgi: 2) bir yillik kuzgi: 3) ikki yillik madaniy o'simliklar: 4) ko'p yillik o'tsimon o'simliklar: 5) ko'p yillik madaniy daraxtsimon.



**5-rasm.** Jinsiy ko'payishning har xil tiplari: 1-meyordagi otalanish; 2-partenogenez; 3-ginogenez (sentrosomalar yulduzchalar bilan ko'rsatiladi); 4-androgenez.

Yuqoridagilarni bilgan holda seleksioner u yoki bu samara beradigan seleksiya usulini tanlashi mumkin.

O'simliklar botanik turlarida gulning tuzilishi ayrim holatda o'z o'zidan changlanishiga yordam bersa, boshqalarida esa chetdan changlanish uchun asos bo'ladi. Bu esa seleksioner uchun o'ta muhimdir. O'z-o'zidan changlanishda chang shu gulning yoki shu o'simlikdagi boshqa gulning onalik tumshuqchasiga borib tushadi va otalik va onalik gametalarining qo'shilishi natijasida zigota hosil bo'ladi. Bunga autogamiya deyiladi. Chetdan changlanishda bir o'simlik changchi boshqa o'simlik guli onalik tumshuqchasiga tushadi va natijada urug'lanish yuz beradi va bunga allogamiya deyiladi. Shuning uchun ham urug'lanish usuliga qarab ekinlar o'z-o'zidan va chetdan changlanuvchilarga bo'linadi.

O'simlik turlarini hamma vaqt ham aniq o'z-o'zidan yoki chetdan changlanuvchilarga ajratish qiyin. Chunki ular to'liq o'z-o'zidan changlanuvchilardan boshlab to'liq chetdan changlanuvchilargacha uzluksiz qator hosil qiladi. O'z-o'zidan changlanuvchilar ayrim paytda 50 % gacha chetdan changlanishi mumkin. (masalan g'o'za).

To'liq o'z-o'zidan changlanuvchilar unchalik ko'p emas. Bundaylarga kleytogamiya kiradi va bunda gul umuman ochilmaydi. Masalan, ayrim arpa navlari guli ochilmasdan urug'langan bo'ladi. Bunday holatda albatta seleksioner o'simlikning o'z-o'zidan changlanganligiga ishonch hosil qiladi.

Bug'doy va suli gullari sovuq hamda nam ob-havoda yoki kuchli issiq va quruq havoda ko'pincha ochilmaydi. Lekin onalik tumshuqchasi changlangan bo'ladi. Shunday bo'lishidan qat'iy nazar bir qator bug'doy navlarida doimo chetdan changlanish yuz beradi. Bu albatta gul ochilgandan keyin chang shamol yordamida onalik tumshuqchasiga tushishi tufayli amalga oshadi.

Odatda tabiiy chetdan changlanish 4-5 % ni tashkil etadi. Lekin ayrim ekinlar o'z- o'zidan changlangani bilan seleksiya jarayonida chetdan changlanib qolmasligi uchun himoyaga muhtoj.

Yovvoyi o'simlik turlarida chetdan changlanish o'z-o'zidan changlanuvchilarga nisbatan ko'pchilikni tashkil qiladi. Bunday tipli changlanuvchilar madaniy o'simliklarda ham keng tarqalgan. Bu esa o'z navbatida chetdan changlanishning ko'payishdagi samarasi yuqoriligini ko'rsatadi. Lekin seleksiya uchun chetdan changlanuvchilar texnik jihatdan qiyinchilik tug'diradi. Chetdan changlanuvchilar ham shakli va samarasi jihatidan har xil. Ular ichida eng ishonchlisi alohida jinsli ikki uyli o'simliklardir. Qariyb 4-6 % o'simliklar ikki uyli o'simliklar hisoblanadi. Ikki uyli o'simliklarga finik palmasi, konoplya, sparsha, shpinat, shavel, xmel va ayrim tur yer yong'oqlar, fisashkalar kiradi

Ayrim erkak va urg'ochi o'simliklar alohida nomlanadi. Ko'pchilik o'simliklarda bir organizmda otalik va onalik gullari alohida bo'ladi. Bunday o'simliklar bir uyli ayrim jinsli deb nomlanadi. Bu guruh o'simliklarga 10 % bir pallali va 4 % ikki pallali turlar kiradi. Masalan,

makkajo‘xori guli jins bo‘yicha ikki tipga bo‘ladi; erkaklik sultoni va urg‘ochilik so‘tasi. Bu o‘simlikda chang shamol yordamida tarqalgani uchun 90 % o‘simlik chetdan changlanishi mumkin.

Bir uyli ikki jinsli o‘simliklarga kokos palmasi, yovvoyi uzum, grek yong‘og‘i, oreshnik, tarvuz, qovoq, bodring va ayrim tur boshhoqlilar kiradi.

Ikki jinsli gulli o‘simliklarning chetdan changlanishi har xil usullarda amalga oshadi. Bunga sabab otalik va onaligining bir vaqtda yetilmaganidir. Bu holatga dixogamiya deyiladi. Agar changdonda chang onaligidan oldin pishib yetilsa proterandriya, onaligi changdondagi changdan oldin etilsa proterogeniya deyiladi.

Proterandriya proterogeniyaga qaraganda ko‘plab tur o‘simliklarda uchraydi. Proterandriya o‘simliklarida changdondan chang onalik tumshuqchasi hali ularni qabul qilish xususiyatiga ega bo‘lmasdan to‘kilib ketadi.

Proterandriya holati murakkab gullilariga, dukkaklilarga, soyabongullilarga, gulhayrisimonlarga va boshqalarga xos xususiyat. Shuningdek bu xususiyat lavlagi o‘simligida, kungaboqarda, makkajo‘xorida va boshqalarda ham uchraydi.

Proterogeniya holati krestguldoshlar, atirguldoshlar, ituzumdoshlar va ko‘pgina evropada tarqalgan. Boshhoqdoshlar oilasiga kiradigan turlar ko‘pchilik bir uyli va ikki uyli o‘simliklarga xos. Bunday xolatni kartoshka va boshqa ekinlarda ham uchratish mumkin. Ota-ona shakllarining etilishi orasidagi farq bir necha kun hatto bir necha soat bo‘lsa ham o‘simlikka chetdan changlanishga imkoniyat bo‘ladi. Shuning uchun dixogamiya seleksiya ishlarida doimo e‘tiborda bo‘ladi va kerak payti ishlatiladi. Ko‘pincha o‘simliklarni chatishtirishda kastratsiya qilish ishlarini chetlab o‘tishga yordam beradi. O‘simliklarning chetdan changlanishiga onalik tumshuqchasi va changdoni bir-biriga nisbatan joylashish o‘rni ham muhim rol o‘ynaydi. Bunday o‘simliklarga geterostiliya deyiladi. Bunda o‘simlik gulidagi onalik tumshuqchasining baland va changdonning past joylashishi yoki buning teskarisi bo‘lishi mumkin. O‘z vaqtida Ch.Darvin geterostiliyaning 38 oila o‘simliklarda mavjudligini ko‘rsatgan. Agar uzun



onalik tumshuqchali o'simlik changi bilan kalta onalik tumshuqchalisi yoki teskari holatda changlatilsa (legitiv changlanish) olingan nasl mahsuldorligi yuqori bo'ladi. Gullar tuzilishi bir xil o'simliklar duragaylansa (illegetiv changlanish) olingan nasl yashovchanligi past darajada bo'ladi.

Chang shamol yordamida boshqa o'simlikka o'tkazilsa va changlansa bunga akemofiliya changlanish, zoologik turlar yordamida o'tkazilsa zoofiliya, hasharotlar yordamida amalga ohsa entomofiliya deyiladi.

O'simliklarning changlanishining bunday ko'rinishlariga sabab, ularning shu jarayonga moslashishi hisoblanadi.

### **Nazorat savollari**

1. Irsiy o'zgaruvchanlikning manbasi nima?
2. O'simlikning biologik xususiyatlari deyilganda nima tushiniladi?
3. O'simlikning jinsiy jarayoni deyilganda nima tushiniladi?
4. Sporafit va gametafit to'g'risida tushuncha bering.
5. Mikrospora va makrosporalar to'g'risida tushuncha bering.
6. Nima uchun yovvoyi o'simliklarda chetdan changlanuvchilar o'zidan changlanuvchilarga nisbatan ko'proq uchraydi.
7. Vegetativ ko'payishda genetipik o'zgaruvchanlik yuz beradimi?
8. Seleksioner vegetativ ko'paytirish natijasida qanday vazifalarni echadi?
9. Tabiiy va sun'iy vegetativ ko'paytirish deganda nima tushiniladi?
10. Ekinlar o'sish va rivojlanishiga qarab necha guruhga bo'linadi?

### **Test savollari**

1. Dala ekinlari ko'payishi xilini ko'rsating.  
A) jinsiy    B) jinssiz    C) vegetativ    D) sporali
2. O'simliklar gulida necha xil sporalar hosil bo'ladi?  
A) 5    B) 4    C) 3    D) 2

3. Murtak xaltada tuxum xujayra hosil bo'lguncha makraspora yadrosi necha marta mitoz bo'linadi?

- A) 2      B) 3      C) 4      D) 5

4. Bir uyli o'simliklarni necha foiz bir pallali va ikki pallali o'simliklar tashkil qiladi?

A) 15% bir pallali 10% ikki pallali      B) 10% bir pallali 4% ikki pallali

C) 20% bir pallali 12% ikki pallali      D) 25% bir pallali 15% ikki pallali

5. Vegetativ ko'payishda genotipik o'zgaruvchanlik yuz beradimi?

A) yuz beradi      B) yuz bermaydi

C) mutatsiya bo'lmasa yuz bermaydi      D) mutatsiyaning daxli yo'q

6. Seleksiya amaliyotida vegetativ ko'paytirishning necha tipi keng tarqalgan?

- A) 2      B) 3      C) 4      D) 5

7. Ekinlar o'sish va rivojlanishga qarab necha guruxga bo'linadi?

- A) 2      B) 3      C) 4

11. O'simlik gulida nechta tipdagi sporalar hosil bo'ladi?

- A) 2      B) 3      C) 4      D) 5

8. Mikrospora va megasporaga tushuncha bering.

A) mikrospora bu chang donachalari, megaspora bu tuxum hujayra.

B) mikrospora bu changdonda hosil bo'luvchi erkak hujayralar, megaspora murtak xaltada rivojlanuvchi tuxum hujayra.

C) mikrospora bu chang naychasining o'sishi, megaspora bu murtak xaltaning rivojlanishi.

D) mikrospora bu erkak gametafit, megaspora urg'ochi gametafit

9. Murtak xaltada nechta yadro hosil bo'ladi?

- A) 2      B) 4      C) 8      D) 10

## 2.2 O'simliklar belgilarining naslga berilish tiplariga asoslangan seleksiya

Duragaylashda belgilarning naslga o'tishini bilish seleksiya jarayoni uchun muhimdir. Seleksiya jarayonida belgilar bo'yicha genotipni shakllantirish ko'p pog'onali hisoblanadi va quyidagilarni o'z ichiga oladi: 1) duragaylash natijasida ota-ona shakllari belgilarini duragaylarda mujassamlashtirish; 2) duragaylarda ( $F_1$  da ) irsiy har xil gametalarning hosil bo'lishi, ya'ni ota-ona shakllari gomologik xromosomalarning meyozdagi kombinatsiyasi va ularning krossingoverga uchrashi; 3) o'z-o'zidan changlanish natijasida irsiy har xil zigotalarining hosil bo'lishi va  $F_2$  da duragay urug'larning shakllanishi.

Ikkinchi va uchinchi bosqichdagi jarayon keyingi bo'g'inlar duragaylarida ham yuz berishi mumkin. Bunda  $F_1$  da  $n$  juft allellar bo'yicha har xil tipdagi gametalar hosil bo'lishi  $2^n$ , irsiy har xil sporofitlar soni –  $3^n$  formulalar bilan aniqlanadi. Masalan, agar  $n=7$  xromosomalar yig'inida irsiy har xil sporofitlar soni 2187 ga teng bo'ladi. Muvofiq ravishda bu genotipik o'zgaruvchanlikning muhim omili hisoblanadi.

Duragaylash natijasida olingan  $F_1$  da duragay urug'larning shakllanishi Mendelning birinchi qonuni, ya'ni dominantlik yoki bir xillik qonuni asosida kechadi. Bundan seleksiya uchun muhim hulosalar chiqarsa bo'ladi, ya'ni barcha o'simliklar genotipi  $F_1$  da bir xil bo'lgani uchun bu bug'inda tanlash o'tgazib bo'lmaydi. Agar ona shakl qandaydir gen bo'yicha retsessiv allellarga, ota shakl dominant bo'lsa,  $F_1$  ona o'simlik duragay urug'larida otasining dominant belgilari namoyon bo'ladi. Agar sariq silliq (genotip JJRR) no'xatni, yashil burishgan (jjrr) no'xat bilan chatishtirsak  $F_1$  da sariq silliq (JjRr) urug'lar hosil bo'ladi, chunki ota o'simlik belgilari dominant bo'lgan. Ota shakl belgilarini  $F_1$  da ona o'simlikda namoyon bo'lishi genetika fani shakllanmasdan ma'lum bo'lgan va kseniya deb nomlangan. Kseniyaning to'liq ta'rifini 1959-yilda E.Chermak bergan. U urug'da yuz beradigan kseniyaning rangiga, shakliga, katta yoki kichikligiga va kimyoviy tarkibiga qarab embriokseniya va endospermkseniyaga bo'ladi. Birinchi holatda ota organizm belgilari urug' murtagida, ikkinchisi esa endospermida namoyon

bo'ladi. Embriokseniya ikki pallalilarga xos xususiyat bo'lsa, endospermikseniya bir pallalilarga. Embriokseniya no'xat, loviya, lyupin, chechivitsa va boshqa o'simliklarda uchrasa, endospermikseniya esa makkajo'xori, bug'doy, javdar va boshqalarda uchraydi.

Kseniyaning uchrash holatini bir qator ekinlar seleksiyasida qo'llash mumkin. Makkajo'xori urug'chiligida kseniya urug' sifatini nazorat qilishda ancha vaqtdan beri qo'llaniladi. Urug' uchun ekilgan makkajo'xori dalasida olingan hosilga kseniyali urug' uchrasa bu dalaning yetarli darajada izolyasiya qilinmaganligidan va nav yoki duragayning ifloslanganligidan dalolatdir. Standart bo'yicha belgilangan urug' seleksiyali bo'lishi mumkin.

Kseniyalik bu toza genetik holat bo'lib, dominant belgilarning urug'da nomoyon bo'lishidir. Shunday qilib,  $F_1$  dagi duragay urug'lar xamer hisoblanadi. Chunki ular murtagi va endospermi duragay hujayralardan, qobig'i esa toza ona hujayrasidan tashkil topgan. Agar endosperm hujayrasi uch yig'indagi xromosomalardan tashkil topganligini e'tiborga olsak makkajo'xorining  $F_1$  dagi duragay urug'i xamer hisoblanadi, ya'ni ular uch tipdagi genetik har xil to'qimalardan (murtak, endosperm va urug' qobig'i) tashkil topgan. (svet.tab. №1 208-bet) Birinchi bo'g'indan olingan duragay urug'lar genetik bir xil bo'lib,  $F_2$  da belgilarning ajralishi yuz beradi. Mendelning ikkinchi va uchinchi qonuniga binoan poliduragay duragaylash natijasida olingan naslda ota va ona shakllaridan tashqari yangi belgili organizmlar hosil bo'ladi. Belgilarning ajralishi aniq son miqdoriga ega bo'ladi, bu esa seleksiya ishini rejalashtirishga yordam beradi.

Shu nuqtai nazardan no'xatda triduragay chatishtirishni tahlil qiladigan bo'lsak, ota va ona shakllari bir-biridan uch belgisi bilan ya'ni urug'ning rangi, shakli va poyasining uzunligi bilan farq qiladi. Ona nav o'simlik yashil burishgan urug'li (iilelerr) va kalta bo'yli, ota nav esa baland bo'yli bo'lib urug'i sariq va tekis bo'lgan (IILeLeRR). Bu allellarning ressesiv lokuslari I (i), IV (le) va VII (r) xromosomalarda joylashgan bo'lib, erkin kombinatsiyalash imkoniyatiga ega. Shunday duragaylash natijasida olingan barcha  $F_1$  o'simliklar urug'lari sariq va

silliq, o'simlik baland poyali bo'lgan. (genotip  $liLeleRr$ ) Duragay  $F_1$  o'simlikning har biri 8 xildan gametalar hosil qiladi. Bu gametalar o'zaro qo'shilishi natijasida 8 ta har xil fenotip ( $2^n$ ) hosil qiladi, shulardan 6 tasi ( $2^n - 2$ ) yangi belgilar kombinatsiyasiga ega. Bunda genotiplar soni 27 taga ( $3^n$ ) teng (svet.tab. №3 208-bet). Agar seleksioner oldiga past bo'yli urug'i yashil, yumaloq ko'rsatkichga ega nav chiqarish tursa, unda  $F_1$  bo'g'indagi o'simliklardan yashil yumaloq urug'larini tanlab olib ekiladi.  $F_2$  bo'g'inda esa past bo'ylilar tanlanadi.  $F_1$  bo'g'indan olingan urug'larning 64/1 qismi,  $F_2$  bo'g'in urug'larning 18,75 % ni shunday o'simliklar tashkil qiladi. Shunday urug'lar ekilganda  $\frac{1}{4}$  qism o'simliklar past bo'yli bo'ladi. Shular ichidan  $\frac{1}{3}$  qismi ya'ni  $F_2$  dagi o'simliklarning  $\frac{1}{64}$  qismi uch gen bo'yicha gomozigot ( $iiLeleRR$ ) bo'lib, urug'lar bo'yicha ajralmaydi. Shunday o'simliklar  $F_2$  da ajratib olinadi va seleksiya rejasi muvaffaqiyatli yakunlanadi.

Genlarning o'zaro ta'siri natijasida duragaylarda belgining fenotipi paydo bo'ladi va ular ota-ona shakllaridan mutlaqo farq qiladi. Bu holat YU.P Gushov (1984) tajribalarida yaqqol namoyon bo'ldi. Bunda gorohning akatsiya bargli va mo'ylovli shakllari, (rasm.10.36 bet) hamda oddiy bargli goroh bilan «yangi shaklli» tipi chatishtirilgan. Birinchi kombinatsiya ikki juft genlarning o'zaro ta'siri natijasida ( $L^a$  va  $L^t$ ;  $l^a$  va  $l^t$ )  $F_2$  da ikki juftli yangi tip bargli goroh o'simligi paydo bo'ladi. Bu genlar muvofiq ravishda I va VII xromosomalarda joylashgan. Ikkinchi kombinatsiyada ham duragaylar ichida yuqoridagidek yangi tip bargli goroh o'simligi paydo bo'ladi. Bunday o'simliklar ota-ona shakllarida bo'lmagan. Buning kelib chiqishiga sabab  $F_2$  da fenotipga ega bo'lgan genli nusxalarning ajralishidir.

Gen irsiyat birligi bo'lib, organizmdagi ma'lum bir belgilarni nazorat qiladi va o'ziga xos xususiyatga ega. Gen o'z ta'sirida alohida bioximik reaksiyalarning ketish ketmasligini aniqlaydi va natijada qaysi belgi yuzaga chiqishi yoki chiqmasligiga oydinlik kiritiladi. Agar bir belgining yuzaga chiqishiida bir nechta gen ishtirok etsa, ular bir-biri bilan o'zaro ta'sirda bo'ladi. Genlarning o'zaro ta'sirini belgilarning fenotip bo'yicha ajralishini o'rganish orqali bilish mumkin. Digeterozigot duragaylash

naslida 9:3:4, 9:7, 9:6:1, 13:3, 12:3:1, 15:1 nisbatda ajralish yuz beradi. Genetik analiz shuni ko'rsatadiki  $F_2$  dagi allel bo'lmagan genlarning o'zaro ta'siri natijasidagi genotipik ajralish 1:2:2:4:1:2:1:2:1 Mendel qonuniga bo'y sunsa ham, fenotipik ajralish Mendel tajribasida olingan 9:3:3:1 nisbatning boshqacha ko'rinishidir. Seleksiyada genlarning polimer, komplementar, epistaz va modifikatsiyalanuvchi o'zaro ta'siri alohida ahamiyatga ega.

Amerika adabiyotlarida polimeriyani genlarning «ko'plab ta'siri», ma'nosida tushiniladi. Genlarning polimer ta'siri to'g'risida birinchi qadamni shved genetigi G.Nilson -Ele (1873-1949) Mendel qonunlari qayta ochilgandan so'ng 10 yildan keyin Betson amalga oshirdi. Uning ko'rsatishicha, miqdoriy hamda sifat belgilarining yuzaga chiqishida ko'plab genlar ishtirok etadi. Bunda duragaylash natijasida genotipda shunday tarkibdagi genlarni yig'ish mumkinki olingan anslning u yoki bu ko'rsatkichlari ota-ona shakllaridan ustun keladi. Bunday holni Nilson-Ele transgressiya deb ataydi. Bug'doy va sulining yangi navlarini yaratishda Nilson-Ele transgressiya hodisasini kuzatdi. Shunday qilib Nilson-Ele ko'pchilik belgilarning murakkab irsiy tabiatga ega ekanligini va ular bir nechta genlar bilan boshqarilishini aniqladi (6-rasm).(J. A. Musayev va M.F. Abzalov g'o'zada undan ham murakkab genlarning o'zaro ta'sirini aniqlashgan).

Polimeriya hodisasi kombinativ seleksiya yo'nalishiga asos soldi. Bu yo'nalishning amaliy ahamiyatini shved olimi Nilson-Ele mahalliy sovuqqa chidamli kuzgi bug'doy navini yuqori hosildorlikka ega, yotib qolmaydigan lekin sovuqqa chidamsiz nav bilan duragaylash natijasida hosildorigi yuqori, yotib qolishga va sovuqqa chidamli kuzgi bug'doy navlarini olish mumkinligini ko'rsatdi.

Polimeriya kumulyativ va nokumulyativ tiplarga bo'lingan. Kumulyativ polimeriyada dominant polimer genlarni yig'indisi samara beradi. Masalan ,ota va ona shakllari bir-biridan ikki juft polimer genlar ( $A_1A_1a_2a_2$  va  $a_1a_1A_2A_2$ ) bilan farq qilsa, duragayda ( $F_1$ da) ( $A_1a_1A_2a_2$ ) shu belgilar bo'yicha o'rtacha ko'rsatkich namoyon bo'ladi. Chunki duragaylarda faqat ikkita dominant genlar bo'ladi.  $F_2$  da esa 5 ta har xil

son dominant genlari bo'lgan genotiplar ajraladi. (4,3,2,1 va 0). Bu genotip sinflari 1:4:6:4:1 nisbatda bo'ladi. Bunga misol tariqasida bug'doyning poya uzunligi polimer genlar ta'sirida yuzaga chiqishi va ularning naslga berilishini ko'rsatish mumkin.

Nokumulyativ polimeriyada genotipdagi dominant genlar soni belgining shakllanishida ishtiroki sezilmaydi, belgining yuzaga chiqishi uchun dominant genlarning bittasi bo'lishi kifoya qiladi. Bunda  $F_2$  da ikki juft genlarning o'zaro ta'siri natijasidagi nisbat 15:1, uch juft genlar o'zaro ta'sir qilganda esa 63:1 nisbat qayd etiladi. Polimer genlarning o'zaro ta'siri tahlil qilinganda kumulyativ va nokumulyativ ta'sirining to'liq va chala dominantlikka o'xshashligini kuzatish mumkin. Chala dominantlikda xuddi kumulyativ polimeriyaga o'xshash ikkita dominant genning birgina genotipda kelishib, bitta dominant genga nisbatan kuchliroq samara beradi. To'liq dominantlikda va nokumulyativ polimeriyada genotipdagi ikkita yoki bitta dominant genning bo'lishi belgining yuzaga chiqishida bir xil ta'sir ko'rsatadi.

Genlarning o'zaro ta'siri tiplaridan yana biri komplementarlikdir. Bunda dominant genlarning genotipda (A-B-) birga kelishi belgining yangi fenotipik yuzaga chiqishini ta'nimlaydi. Bu genlar genotipda alohida (A-bb yoki aaB-) kelsa yangi fenotip yuzaga chiqmaydi.

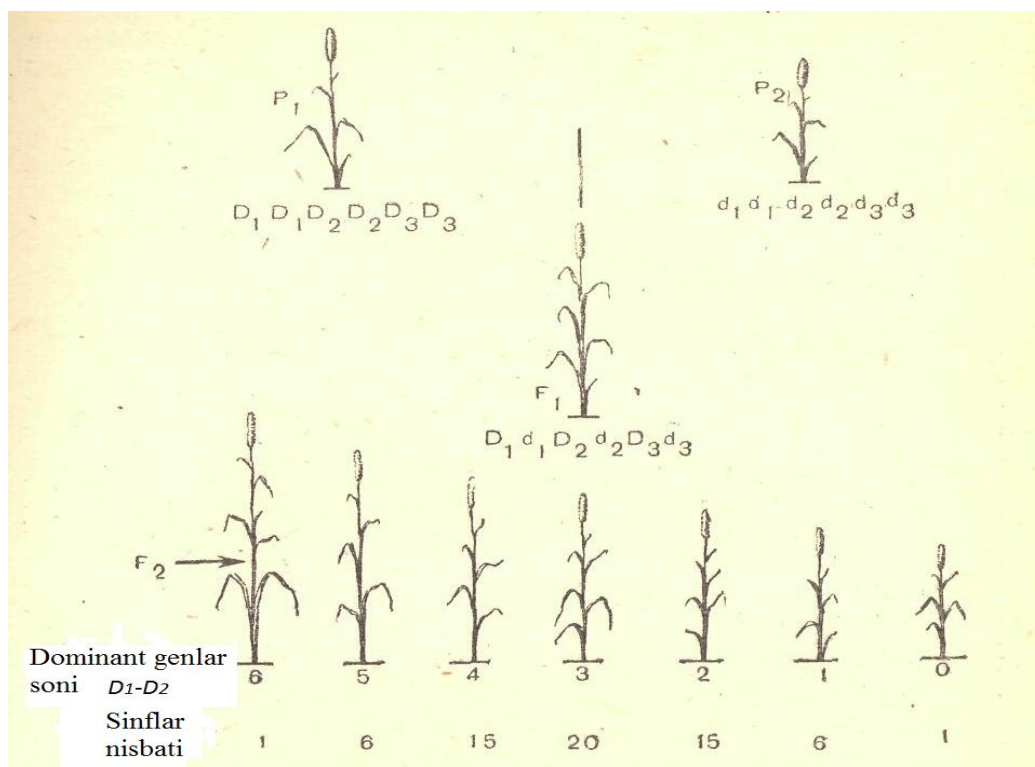
Allel genlar o'zaro ta'siri va genlarning komplementar o'zaro ta'sirida  $F_2$  da belgilarning fenotipik ajralishi 9:3:3:1; 9:3:4; 9:7; 9:6:1 nisbatda bo'ladi.

Genlarning epistaz ta'sirida allel bo'lmagan genlar o'zaro ta'sir etib, bir gen boshqasining ta'sirini yuzaga chiqarmaydi. Masalan,  $A>B$  yoki  $B>A$ ,  $aa>B$  yoki  $bb>A$  va hokazo. Bir genning boshqasini yuzaga chiqarmasligi supressor yoki ingibitor deyiladi. Ular odatda I-i yoki Ss simvolikasi bilan belgilanadi. Epistaz dominant va retsessiv bo'lishi mumkin. Dominant epistazda bir belgi bo'yicha dominant gen ikkinchi dominant gen ustidan ustunlik qiladi. Retsessiv epistazda esa retsessiv gen gomozigot holatda bo'lganda genotipdagi boshqa dominant gen belgisini yuzaga chiqarmaydi. Dominant epistaz belgilar ajralishi 12:3:1 va 13:3 ga retsessiv epistazga esa 9:7 nisbatga teng bo'ladi.

Seleksionerlar uchun modifikator genlarning ta'sirini o'rganish ham muhim ahamiyatga ega. Chunki bu genlar asosiy genlar ta'sirini kuchaytirishi yoki susaytirishi mumkin.

Genlarning o'zaro ta'siri natijasida yuzaga chiqadigan belgilardan tashqari, bir genning bir qancha belgiga ta'siri ya'ni pleytropiya hodisasi ma'lum. Masalan, G.Mendel o'z tajribalarida no'xotning gul rangi binafsha bo'lishi, urug' qobig'ining qo'ng'ir rangliligi, bargida qora dog'lar bo'lishining birga yurishini kuzatgan. Keyingi paytlarda ko'pchilik genlarning pleytrop samara berishi aniqlangan. Genlarning bunday ta'siri seleksioner uchun foydali bo'lsa, ayrim holatlarda bunday holat maqsadga etishini qiyinlashtiradi

Ko'pchilik belgilarning naslga o'tishi tahlil qilinganda genlar dominant va retsessiv holatda bo'lishi aniqlangan va ular muvofiq ravishda ikki allel bilan nazorat qilingan. Masalan, A va a, B va b, S va s va hokazo. Lekin ayrim genlar uchun uch va undan ortiq allellar bo'lishi aniqlangan. Bitta genning mana shunday holatda bo'lishi ko'p allellik seriyasi yoki ko'p allelizm deb ataladi. Ko'p allelizmning naslga berilishi Mendel



**6-rasm.** Bug'doy poyasi uzunligining naslga berilishi (polimeriya). P1-baland bo'lyi ota-ona o'simligi; P2-past bo'lyi ota-ona o'simligi; D1D2D3-baland bo'yilik dominant allellari; d1d2d3-kaltalilik retsessiv allellari.



qonunlari asosida kechadi va bunda dominantlik va retsessivlik namoyon bo'ladi. Bunda bir allel ikkinchisi ustidan dominant, shu bilan birga boshqasiga nisbatan retsessiv bo'lishi mumkin.

### **Nazorat savollar**

1. Sporafit va gametafitni ta'riflab bering.
2. Mikrospora va megasporani tahlil qiling.
3. Duragaylashda belgilarning naslga o'tishini bilish uchun nima qilish kerak?
4. O'simliklarda kseniya hodisasini o'rganish nima beradi ?
5. Transgressiya hodisasi deganda nima tushiniladi ?
6. Genlarning kumulyativ va nokumulyativ ta'sirini to'liq va chala dominantlikka qiyoslasa bo'ladimi ?
7. Genlarning ko'p omillilik asosida naslga berilishi qanday kechadi?
8. Kleytogamiya tushunchasini tahlil qiling.

### **TEST SAVOLLARI**

1. Seleksiya jarayonida belgilar bo'yicha genotipni shakllantirish nechta pog'onadan iborat?  
A) 2            B) 3            C) 4            D) 5
2. Duragaylash natijasida olingan  $F_1$  da duragay urug'larning shakllanishi Mendelning nechanchi qonuni bo'yicha amalga oshadi ?  
A) birinchi qonuni;                      B) ikkinchi qonuni;  
C) uchinchi qonuni;                      D) birinchi va ikkinchi qonuni ;
3. Agar seleksioner oldiga past bo'yli, urug'i yashil, yumaloq ko'rsatkichga ega nav chiqarish tursa  $F_1$  va  $F_2$  da qanday o'simliklar tanlanadi?  
A)  $F_1$  da sariq yumaloq,  $F_2$  da past bo'yli o'simliklar tanlanada.  
B)  $F_1$  da yashil yumaloq,  $F_2$  da uzun bo'yli o'simliklar tanlanadi.  
C)  $F_1$  da yashil yumaloq,  $F_2$  da past bo'yli o'simliklar tanlanadi.  
D)  $F_1$  da yashil burishgan,  $F_2$  da o'rta bo'yli o'simliklar tanlanadi.

4. Transgressiya deyilganda nima tushiniladi?

A) olingan naslga ota-ona shakllaridan bir xil genlarning o'tishi.

B) naslga genlar rekombinatsiyasi.

C) olingan naslga ota-ona shakllariga qaraganda barcha belgilar bo'yicha ustunligi.

D) olingan naslga ota-ona shakllariga qaraganda ayrim ko'rsakichlar bo'yicha ustunligi.

5. Ko'p allelizm deyilganda nima tushiniladi?

A) bir nechta genlar allellari;

B) ayrim genlarning uch va undan ortiq allellarning bo'lishi;

C) uch va undan ortiq allellari bo'lishi;

D) ko'plab genlarning allellari.

6. Irsiy o'zgaruvchanlikning manbasi nima?

A) tashqi ta'sir

B) mutatsiya

C) rekombinatsiya

D) mutatsiya va rekombinatsiya

7. Seleksiya usullarini tanlashda birinchi navbatta nimaga etibor berish kerak?

A) changlanish xillariga

B) ko'payish jihatlariga

C) o'sish sharoitlariga

D) gullash vaqtiga.

8. O'simliklar xayot sikli necha fazaning almashinishi bilan bog'liq?

A) 2

B) 3

C) 4

D) 5

### **III. BOB. O‘SIMLIKLAR GENOFONDI VA ULARNING SELEKSIYADA ISHLATILISHI**

#### **3.1. Genofond materiallaridan foydalanish va ular klassifikatsiyasi**

Ma’lumki, bir necha asrlar mobaynida o‘simlikshunoslikda madaniy o‘simliklarning tabiiy populyatsiyalaridan foydalanilgan. Ular morfologik, biologik va xo‘jalik belgilari bo‘yicha har xil bo‘lgani uchun juda kerakli boshlang‘ich manba hisoblanadi va nav chiqarishda seleksiyada ishlatiladi. Tabiiy populyatsiyalar asosida tabiiy tanlanish va xalq seleksiyasining oddiy usullari yordamida mahalliy navlar yaratildi. U yoki bu xududda uzoq vaqt tanlash natijasida shakllangan o‘simlik asta – sekin noqulay sharoitga moslashib borgan. Shuning uchun mahalliy navlar va tabiiy populyatsiyalar boshlang‘ich material uchun muxim manba bo‘lib kelgan va shunday bo‘lib qolmoqda. Lekin shu bilan birgalikda jahonda halq xo‘jaligini progressiv rivojlantirish uchun qator tadbirlar amalga oshirilishi tufayli o‘simliklar genetik zahirasi kamaymoqda. Bunga sabab o‘rmonlarning kamayishi va yangi erlarning o‘zlashtirilishi, daryolarda plotinalarning qurilishi va suv omborlarining tashkil qilinishi natijasida ko‘pchilik o‘simlik turlari yo‘qolib bormoqda.

Bundan tashqari qishloq xo‘jaliligini intensivlashtirish va toza seleksiya navlarini ekish hamda duragay geterozisdan foydalanish ham bunga sabab bo‘lmoqda. Mana shunday holatda o‘simliklar genetik xilligini to‘ldirib turish uchun boshqa mamlakatlardan keltirilgan ekinlar hisobiga genofondni saqlash kerak. Shunday zahira hisobiga seleksiyaning kelajagi taminlanadi va kerakli paytda yangi nav chiqarishda ishlatiladi. Shu bilan birgalikda qimmatli shakllarning yo‘qolishiga yo‘l qo‘yilmaydi hamda yangi kasalliklar yoki zararkurandalar paydo bo‘lsa ishlatilishi mumkin. Chet mamlakatlardan keltirilgan navlarni ishlatish bilan birgalikda joylarda mavjud bo‘lgan navlarni ham yo‘qatmaslik kerak.

Agar tadqiqotchi o‘simliklarning geografik tarqalishi, o‘zgaruvchanlik chegaralari to‘g‘risidagi ko‘proq malumotga ega bo‘lsa ularni samarali ishlatish mumkin. N.I. Vavilov tomonidan o‘simliklarning geografik tarqalishi bo‘yicha qator qonuniyatlarni ochdi va qaysi

yoʻnalishi boʻyicha yangi turlar, navlarni izlab topish toʻgʻrisida aniqlik kiritdi. N.I. Vavilov 60 dan ortiq mamlakatlarning oʻsimlik dunyosini oʻrganib madaniy oʻsimliklar kelib chiqish markazi toʻgʻrisida nazariya yaratdi. Uning fikricha xozirgi paytda tur xilma-xilligi er yuzida bir xil tarqalmagan. Ayrim mintaqalarda har xillik juda kuchli. Bunga Janubiy-sharqiy Xitoy, Hindi-xitoy, Hindiston, Malay arxepelagi, Janubiy-sharqiy Osiyo, Tropik Afrika, Efiopiya, Markaziy va Janubiy Amerika Oʻrta Yer dengizi atrofidagi mamlakatlar, Old Osiyo, va boshqa mintaqalar kiradi. Shimoliy mamlakatlar va Sibir, Oʻrta va Shimoliy Yevropa, Amerika oʻsimliklar dunyosi kamligi bilan farqlanadi. Shundan kelib chiqqan holda ayrim tur oʻsimliklarning kelib chiqishi maʼlum bir geografik joyda amalga oshganligini koʻrsatadi.

Oʻsimliklarni geografik oʻrganish alohida madaniy florani aniqlashga yordam berdi. Bunga erishish uchun N.I. Vavilov tomonidan ishlab chiqilgan botanika-geografik ajratish usuli qoʻl keldi. Natijada olimlar (DDK) tomonidan sal kam yarim yangi tur madaniy oʻsimliklarni ochishga erishildi. Masalan, bugʻdoy oʻsimligi  $\frac{3}{4}$  qismining botanik har xilligi va yarim yangi turlari ochildi. Koʻpchilik ekinlar uchun mintaqalar aniqlandi.

N.I.Vavilovning fikri boʻyicha madaniy oʻsimliklarning koʻp toʻplangan joyi bir vaqtning oʻzida qadimiy shu oʻsimliklar kelib chiqish markazi boʻlishi mumkin. Madaniy oʻsimliklar tur va tur ichidagi har xilligining maksimal bir joyga toʻplanish mintaqalari aniqlandi.

Madaniy oʻsimliklarning kelib chiqqan manbalari togʻ tizmalari, choʻl yoki suv chegaralari bilan boʻlingan boʻlib, ular bir-biriga bogʻliq boʻlmagan, izolyatsiyadagi qishloq xoʻjalik sivilizatsiyasidir. Bunday markazlarning umumiy maydoni quruqlikning 2,5% ni tashkil qiladi. Koʻpchilik holatda bir avlod yoki tur bir markazga bogʻliq, lekin ayrim ekinlar ikki yoki bir nechta markazlar har xilligi bilan bogʻliq. Shuning uchun N.I.Vavilov birinchi navbatda oʻsimlik shakllanishining dastlabki markazini farqlandi. Bu yer har xillikning koʻpligi va oʻsimlik shu yerda madaniylashtirilganligi bilan ajralib turadi. Oʻsimlikning ikkinchi markazi esa birinchi markazdan, migratsiya boʻlgan alohida shakllardir. Masalan, makkajoʻxori uchun birinchi markaz Meksika boʻlsa, Xitoy voskovid

tiplari uchun ikkinchi markaz hisoblanadi. Arpa o'zining xar xilligi bilan Sharqiy Osiyoda (birinchi markaz) markaziy va old Osiyoda shuningdek Sharqiy Afrikada uchraydi.

Madaniy o'simliklarning ko'pchiligi dastlabki kelib chiqqan markaziy chegarasidan chiqqani yo'q. O'nlab va hatto yuzlab madaniy o'simlik turlari shu paytgacha qachonlardir madaniylashtirilgan mintaqasida qolmoqda. Lekin ayrim madaniy o'simliklarning kelib chiqish markazlariga hozir shu o'simlik bo'yicha har xilligi ko'p mintaqalarning to'g'ri kelmasligi kuzatiladi. Bunga sabab boshlang'ich materialning duragaylash natijasida vujudga kelgan shakl boshqa mintaqada o'stirilgan va bu joy ularning kelib chiqish markazi sifatida qabul qilinishi mumkin.

Bunday holat yumshoq bug'doyga tegishli bo'lib, ularning har xilligi ko'pligi bo'yicha Markaziy Osiyodan olinsa, haqiqiy kelib chiqishi Old Osiyo hisoblanadi. Chunki faqat Old Osiyoda boshlang'ich material turlari uchraydi va ular duragaylash natijasida Markaziy Osiyoda uchraydigan shakllar paydo bo'lgan.

N.I.Vavilov ko'pchilik misollarida ko'rsatishicha, o'zgaruvchanlik darajasi va dominant genlar konsentratsiyasining eng yuqori ko'rsatkichi shu ekinning shakllanish markazida bo'ladi, va markaz chekkalarida bu ko'rsatkich kamayib boradi. Bunga sabab tanlash natijasi va boshqa omillar ta'sirida retsessiv belgilar paydo bo'ladi. Uning yozishicha haqiqiy tipga mansub o'simliklar ko'proq markazdan chekkaroqda uchraydi.

N.I. Vavilov madaniy o'simliklarning 8 ta alohida kelib chiqish markazlarini ochdi.

1. Xitoy markaziga markaziy va g'arbiy xitoyning tog'li rayonlari kiradi. Bu yerdan 136 ta madaniy o'simliklar tarqalgan. Jumladan, zig'ir (uch turi), marjumak, soya va qator boshqa don-dukaklilarning markazi hisoblanadi.

2. Hind markazi-bu ikkinchi asosiy markazlardan hisoblanadi va bunga hind yarim oroli. Birma va Hindistonning Assam shtati kiradi. Bu markazdan 117 ta madaniy o'simlik kelib chiqqan. Jumladan, sholi, oq jo'xori, dagussa, no'xot, kabutar garoxi, mosh, kunjut, saflor, yog'ochsimon g'o'za, kenaf, qora murch va boshqalar. Bundan tashqari

baqlajon, bodring, hind salati, limon, apelsin, ayrim tur mandarinlarning ham vatani hisoblanadi.

2a. Indo maloy markazi- xind markazini to'ldiradi va malay arxipelagi Fillipin va Indoxitoyni o'z ichiga oladi. Bu mintaqada N.I.Vavilov 55 ta madaniy o'simlikni ajratadi. Bu joydan banan, ayrim sitrus o'simliklari, kakos palmasi kelib chiqqan.

3. O'rta Osiyo markazi. Bu markaz o'z ichiga Shimoliy, G'arbiy Hindistonni (Pendjab), Pokistonning shimolini, Afg'oniston, Tojikiston, O'zbekiston va G'arbiy Tyan-Shanni qamrab oladi. Bu joy 42 ta madaniy o'simlik markazi hisoblanadi. Bu mintaqadan yumshoq bug'doyning geksaploid turi, pakana va yumaloq bug'doy, gorox, chechevitsa, ot dukkakli, no'xot va 26 xromosomal o'tsimon g'o'za kelib chiqqan.

4. Old Osiyo markazi. Bu markazga Old Osiyo, ya'ni kichik Osiyo, Kavkaz, Eron va Turkmanistonning tog'li hududlari kiradi. Madaniy o'simliklarning 84 turi vatani hisoblanadi. Bu hudud madaniy bug'doy turlari ko'pligi bilan ajralib turadi. Navlarning asosiy vatani hisoblanadi. Bundan tashqari uzum, nok, olcha, anor, behi, grek yong'og'i, bodom va anjir o'simliklari kelib chiqqan. Qovun xillari, oziqabop o'tlardan beda, esparset, vika ekini va boshqalar shu joydan tarqalgan.

5. O'rta Yer dengizi markazi. Bu yerdan jami 84 ta madaniy o'simlik turlari tarqalgan. Bu joy poliz ekinlarini tarqatgan hudud hisoblanadi. Bularga lavlagi, karam, salat va boshqalar kiradi. Kanop, arpa, ot dukkagi, no'xat ekinlarining ikkinchi vatani hisoblanadi.

6. Abissin markazi – jahon madaniy o'simliklarining avtonom markazi bo'lib, bu hududdan (Afrika ) 38 ta ekin turlari tarqalgan. Ekin maydoni kam bo'lishidan qat'iy nazar, bu joyda navlar soni ko'pligi bilan ajralib turadi. Masalan, bug'doyning botanik har xilligi bo'yicha bu markaz birinchi o'rinda turadi. Arpa xillarining ko'pligi bo'yicha ham yuqori o'rinni egallaydi. Bu hududdan kofe daraxti, finik palmasi, non jo'xori, afrika zig'iri, kunjut, saflar abissa banana kelib chiqqan.

7. Janubiy Meksika va Markaziy Amerika markazi. Bu markazdan 49 tur madaniy o'simliklar kelib chiqqan. Bunday o'simliklarga makkajo'xori, Amerika loviyasining asosiy turlar, qovoqning o'rta turi,

qalampir, ko‘plab tropik mevalar kiradi. Avokado, kakao, batat, amerika g‘o‘zasi shu yerda madaniylashtirilgan. Amerika g‘o‘zasidan chiqarilgan navlarga hozirgi paytda dunyo paxtachiligi asoslanadi.

8. Janubiy Amerika (Peru-Ekvador-Boliviya) markazi. Mintaqaviy jihatdan bunga Kolumbiya Ekvador, Peru, Boliviya mamlakatlarining tog‘ va tog‘ oldi rayonlari kiradi. Bu erlardan madaniy o‘simliklarning 45 turi tarqalgan, qalampir, narkotik o‘simliklar kiradi.

8a. Chiloan markazi- janubiy amerika markaziga kirib to‘rtta madaniy ekin kelib chiqqan. Bularga: oddiy kartoshka, madiyu, chiloan qush qo‘nmasi va qulupnay kiradi.

8b. Braziliya – Paragvay markazidan 13 ta ekin kelib chiqqan. Bularga manioc, araxis, ayrim kakao, ananas, turlari kiradi. N.I.Vavilov tomonidan aniqlangan bu markazlar tropik va subtropik, tog‘ yoki tepaliklarda joylashgan. Bu joylardagi o‘simliklar dunyosining har hilligini tushuntirish qiyin, chunki bu erda ekilgan ekinlar uchun sharoit unchalik yaxshi emas. Bundan tashqari bu markazlarda tabiiy duragaylar hosil bo‘ladi va ularda yangi belgi va xususiyatlar namoyon bo‘ladi.

Yuqoridagi genetik markazlarga yangi shakllarning paydo bo‘lishi uchun, bu erda bo‘lgan sharoit ya‘ni bir necha metr narida o‘zgarishi va o‘simlik uchun qulay sharoit bo‘lishi mumkin.

Genetik markazlardan uzoqlashgan sari shu turga kiruvchi o‘simlik har hilligi yo‘qolib ular bir xil bo‘lib boradi. Har xillikka ega bo‘lgan turlar o‘zlarining markazlaridan tashqari yangi sharoitda tushsa ham ular ko‘proq bir hillikka ega bo‘ladi. Masalan, sholi o‘simligi hind markazidan shimolga introduksiya qilinsa, uzoq kun sharoitiga tushadi. Suu nuqtai nazardan o‘simlik shimolga ko‘chirilganda faqat uzoq kunga mos bo‘lgan belgi xususiyatlar naslga beriladi. Kalta kunga moslashgan, ya‘ni Hindistonda qishda ekiladigan navlarni to‘g‘ridan to‘g‘ri introduksiya qilib bo‘lmaydi. Bunga sabab bunday navlar uzoq kunda keskin rivojlanishini pasaytiradi va vegetatsiya davrini tugata olmaydi. Natijada genetik markazlardan o‘simliklar bilan bizgacha uncha ko‘p bo‘lmagan genlar va ular nazorat qiladigan belgi va xususiyatlar kelgan.

Agar O'rta Evropa navlarida ayrim muhim belgilar etishmayotgan bo'lsa, ularni gen har xilligi markazlaridan topish mumkin. U yerda kerakli xususiyatli o'simliklarni yig'ish va bizning sharoitda sinab ko'rish agar kerak bo'lsa mahalliy nav o'simliklari bilan chatishtirish mumkin.

Turlar har xilligi markazlarining ochilishi, ulardagi mavjud shakllardan boshlang'ich material sifatida foydalanish seleksiya jarayonini va tezligini oshiradi.

P.M.Jukovskiy 1968-yilda madaniy o'simliklarning megagen markazlari va endemik mikrogen markazlari konsepsiyasi bo'yicha ma'ruza qildi va keyinchalik bu ma'lumotlar «O'simliklar jahon genofondining seleksiyasida ishlatilishi» nomli kitobida nashr qilindi. U N.I.Vavilovning genetik markazlar to'g'risidagi g'oyasini asos qilib olib, bu to'g'risida o'zining yangi fikrlarini bildirdi.

P.M.Jukovskiy 12 mega markaz (82, 83 bet. 18 rasm) va 102 ta mikrogen markazlarni ajratadi. Bu markazlar o'simliklar seleksiya uchun boshlang'ich manba hisoblanadi va ulardan uzoq vaqt kasalliklarga chidamlilik, mahsulot sifatini oshirishda gen zaxirasi sifatida foydalanish mumkin. Lekin, P.M.Jukovskiy tuzgan sxema bo'yicha jahon xaritasiga qaraydigan bo'lsak, bu yerda gap markazlar haqida emas balki juda katta mintaqalar to'g'risida ketayotganligini ko'ramiz. Masalan, III megagenmarkazga Avstraliya qit'asi to'lig'icha, VIII ga esa deyarli Afrika qit'asining barisi kiritilgan. N.I.Vavilov bo'lsa o'z ishlarida madaniy o'simliklar kelib chiqish markazlari va ularda har xillikning ko'pligi to'g'risida fikr yuritadi. Shu bilan birgalikda u yoki bu genlar konsentratsiyasi vaqt o'tishi va joyning o'zgarishi tufayli o'zgarishga uchraydi.

Kichik endemik gen markazlarning seleksionerlar uchun ahamiyati shundaki, ulardan seleksionerlar aniq maqsadga erishishda foydalaniladi. Masalan, G'arbiy Gruziyaning rayonida kichik endemik markazga taalluqli bug'doyning Zanduri populyatsiyasi tarqalgan va bu o'simlik tarixiy nuq'tai nazardan bir necha tur ishtirokida vujudga kelgan. Bu populyatsiya turli xil zang kasalliklariga chidamliligi bilan hamda geterozis olishda



yakkayu yagona erkak pushtsizligi manbai hisoblanadi. Xuddi shunday boshqa ekinlarda ham endemik markaz turlari ishlatilishi mumkin.

N.I.Vavilov madaniy va yovvoyi o'simliklar har xilliligini o'rganib, ulardan yaqin turlar va avlodlar o'zgaruvchanligi o'xshash kechishini aniqladi. Agar bug'doyning ikki turini, ya'ni qattiq va yumshoq bug'doyning har hilligini tahlil qiladigan bo'lsak ularning o'xshashlik tomonlari ham borligini ko'ramiz. Masalan, ikki tur ham qiltiqli, yarim qiltiqli va qiltiqsiz shakllarga ega. Bundan tashqari bular zich va tarqoq boshqli, tekis va tekismas boshqli, oq va qizil donli, qishlovchi va bahorgi, ingichka va keng bargli, qurg'oqchilikka chidamli va nam talabchan va hokazo. Agar ikki yaqin tur qanchalik chuqur o'rganilsa, ulardan parallel o'zgaruvchanlik qonuniyatiga shunchalik aniqlik kiritiladi.(7- rasm).

Kelib chiqishi yaqin bo'lgan o'simlik turlarida irsiy o'zgaruvchanlik bo'yicha o'xshashlik aniqlanadi. O'zgaruvchanlik parallellizmi nafaqat turlar uchun xos, balki yaqin avlodlarga ham tegishlidir.

N.I.Vavilov qonuniga asosan javdarning bug'doyga o'xshash shakllarini qidirdi va topdi. Bug'doy shakllar urug'iga qizil, oq, qora, fiolet rangli, poyasining ichi kovak va to'lgan, oddiy va shoxlangan boshqli, uning chiqishida fiolet va yashil rangli bo'lishi, urug'ining shishasimon va tumansimon bo'lishi kuzatiladi. Bu belgilarning barchasi bug'doyda ancha vaqtdan beri ma'lum, lekin javdarda noma'lum edi.

N.I. Vavilov 1920 yilda gomologik qatorlar qonunini shakllantirdi va unga quyidagilar kiradi:

1. Irsiy yaqin bo'lgan tur va turkum irsiy o'zgaruvchanlik qatori bo'yicha o'xshashlik xususiyatiga ega. Shuning uchun bir turga kiruvchi qator shakllarni bilgan holda shuncha parallel bo'lgan tur va turkum borligini aniqlash mumkin. Tur va avlodlar qanchalik irsiy yaqin bo'lsa, shunchalik o'zgaruvchanlik qatori mos keladi.

2. O'simliklarning to'liq oilalari ma'lum bir o'zgaruvchanlik ko'rsatkichlari bo'yicha umumiylikka ega bo'lishi mumkin.

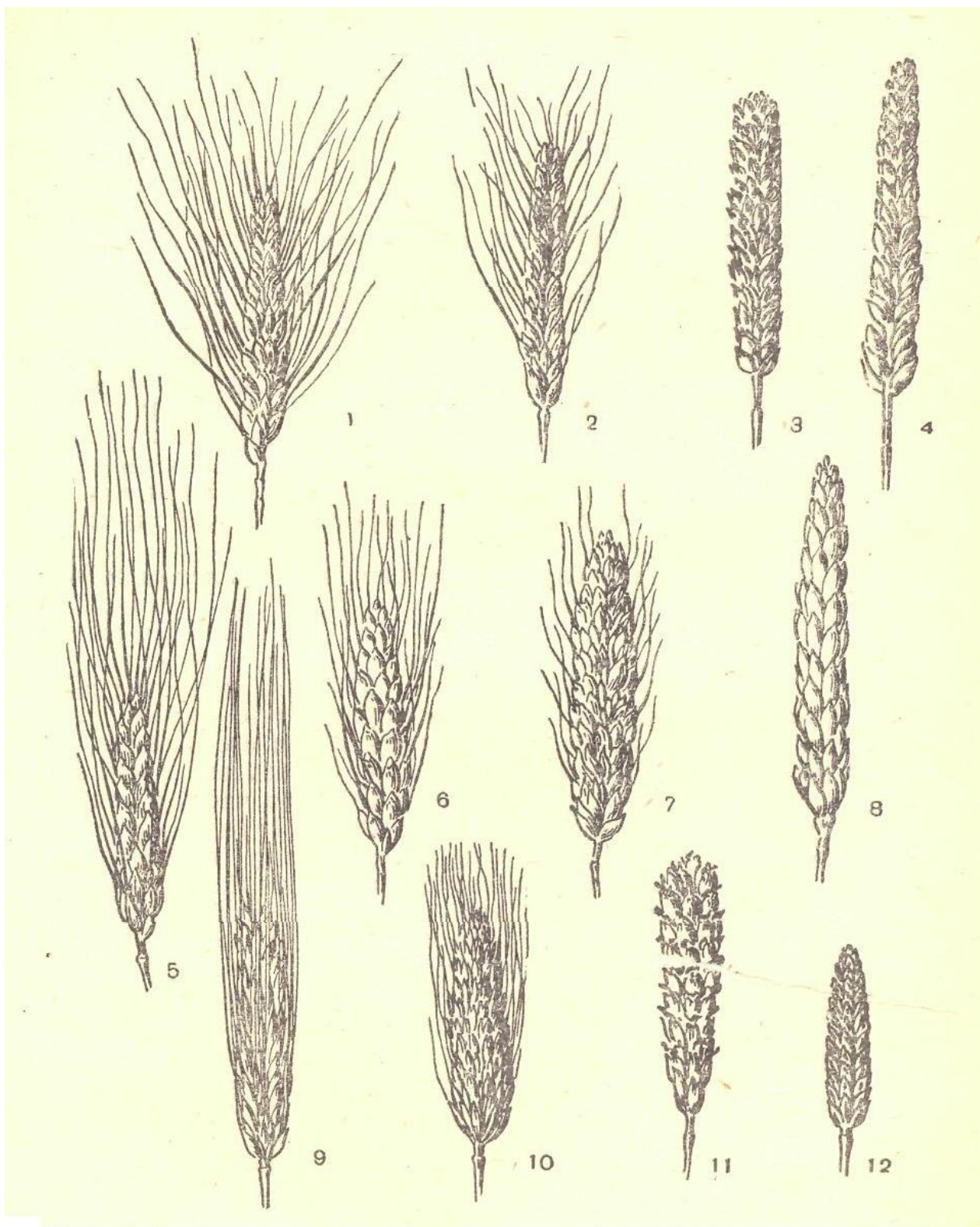
Gomologik qatorlar qonuni nafaqat tur ichida va yovvoyi shakllardagi har xillikni sistemaga solishga yordam beradi, balki umumiy

taraqqiyot yo'lini ko'rsatib beradi. Bu qonun seleksionerga boshlang'ich ashyo tanlashda adashmaslikka yordam beradi.

O'tgan asrning 40-yillaridan boshlab Rossiya o'simlikshunoslik institutida (VIR) dunyo kolleksiyasi urug'larini uzoq muddat saqlash bo'yicha maxsus tajribalar o'tkaziladi va natijada namligi 10% dan kam bo'lgan germetik idishlarda urug' saqlansa ularning unuvchanlik xususiyati 2-3 marotaba oshishi aniqlandi. Agar urug'lar ochiq muhitda saqlansa unda harorat va namlik doimiyligi buzilmasligi kerak.

Urug'lar unuvchanligini uzoq muddat saqlab qolish o'simliklar irsiy resurslarini saqlash va ulardan seleksiya ishlarida kelajakda foydalanishda hizmat qiladi.

N.I.Vavilov boshchiligida olimlar Yer yuzidagi o'simliklar zahirasining geografik taqsimlanishi bo'yicha katta ishlar olib borib, madaniy o'simliklarning kelib chiqish markazlari to'g'risidagi nazariyani yaratdi. N.I.Vavilov bu nazariyasiga ko'ra u yoki bu o'simliklarning tur shakllari ma'lum bir hududlarda joylashgan, bu esa tur hosil bo'lish jarayonining turli mintaqalarda amalga oshganidan dalolatdir



**7-rasm.** Bug'doy va arpa turlarida qiltiqlilik belgisi bo'yicha o'zgaruvchanlikning gomologik qatorlari (N.I.Vavilov bo'yicha 1935); 1-4-yumshoq bug'doy shakllari ( $2n=42$ ); 5-8-qattiq bug'doy shakllari ( $2n=28$ ); 9-12-olti qatorli arpa shakllari; 1,5,9-qattiqlik; 2,6,10-kalta qattiqlik; 3,7,11-inflyatnaya; 4,8,12-qiltiqsiz.

Madaniy o'simliklarning tur ichi va tur har xilligi maksimal to'plangan joylar aniqlandi. Bundan shu narsa ma'lum bo'ldiki, madaniy

o'simliklarning ko'pchiligi qadimgi o'sgan joyidan uzoqlashmagan, shundan kelib chiqqan holda N.I.Vavilov madaniy o'simliklarning bir joyda ko'proq to'planishi shu xududning ularning kelib chiqish qadimgi markazlari bo'lishi mumkin deydi. Bu markazlarning umumiy maydoni quruqlikning 2,5% ni tashkil etadi. Ko'pchilik holatda bir turkum yoki tur bir markazga bog'langan, ayrim ekinlar esa ikki va undan ortiq markazlar bilan bog'liq. Shuning uchun N.I.Vavilov ekinning shakllanishi markazini o'simlik har xilligi eng ko'p bo'lgan va madaniy ekinga aylantirilgan joyga qarab farqlaydi. Ikkinchi markaz esa migratsiya natijasida shu o'simlik turlarining to'plangan joy hisoblanadi. Masalan, makkajo'xorining birinchi kelib chiqish markazi Meksikada joylashgan, Xitoyda esa ikkinchi hisoblanadi. Chunki u erda birinchi markazdan keltirilgan makkajo'xoridan voskosimon tipli o'simlik shakllangan. Arpaning har xil shakllari sharqiy osiyoda (birinchi markaz). O'rta va Old Osiyoda hamda Sharqiy Afrikada uchraydi.

O'simlikshunoslik manbalari va genofondidan keng hamda tartibli foydalanish uchun ularni ma'lum bir tartibga solishga harakat qilindi. V.G.Konarev, Chmeleva Z.V (1977) ma'lumotlariga ko'ra, yumshoq bug'doy genofondining tizimi to'rt bo'g'imdan iborat.

1. Birlamchi genofond – navning o'z genofondi (GF-1).
2. Ikkilamchi genofond – tur ichidagi genofond (GF -2).
3. Uchlamchi genofond – Triticum turkumiga mansub bo'lgan boshqa turlardagi genetik materiallar manbalari. (GF-3).
4. To'rtinchi genofond – Triticinae Trinet Crisead oilasiga mansub bo'lgan yovvoyi va yarim madaniy bo'lgan boshoqli ekinlardagi genofond (GF-4).

Hozirgi kunda seleksiya jarayonining jadal olib borilishi natijasida GF -2 o'z imkoniyatlarini ishlatib bo'ldi degan fikr bildirilmoqda. GF -3 va GF-4 genetik manbalaridan T.aestium genomiga qimmatli xo'jalik belgilariga ega genlarni maksimal darajada har xilligini ta'minlab o'tkazishi va seleksiya ishlarini jonlantirish birlamchi galdagi vazifalardan hisoblanadi.

## Nazorat savollar

1. O'simliklar genofondi tushunchasiga ta'rif bering.
2. Mahalliy navlarning genofond sifatida ishlatilishi
3. Introduksiya qilingan o'simliklardan genofond sifatida foydalanish
4. Madaniy o'simliklar kelib chiqish markazlarini tushuntirib bering.
5. O'simliklar jahon kolleksiyasi deganda nima tushuniladi?
6. YOvvoyi o'simliklardan boshlang'ich material sifatida foydalanishdan maqsad nima
7. O'simliklar genofondining boshlang'ich material yaratishdagi ahamiyati qanday?
8. N.I.Vavilovning o'simliklarning kelib chiqish markazlari to'g'risidagi nazariyasini tushuntirib bering.
9. P.M.Jukovskiyning megagensentr va endemik mikrogensentr konsepsiyasi to'g'risida tushuncha bering
10. N.I.Vavilovning irsiy o'zgaruvchanlikda gomologik qatorlar qonunini tushuntirib bering.

## Test savollari

1. N.I Vavilov madaniy o'simliklarning kelib chiqish markazlarini necha guruhga bo'lgan?  
A) 5                      B) 6                      C) 7                      D) 8.
2. Madaniy o'simliklar kelib chiqish markazlari joylashgan maydon er yuzida quruqlikning necha foizini tashkil qiladi?  
A) 1,5 %                      B) 2,5 %                      C) 3,5 %                      D) 4,5 %.
3. Soya o'simligi qaysi markazdan kelib chiqqan?  
A) Xitoy markazidan;                      B) Hindistondan;  
C) O'rta er dengizi hududidan;                      D) Janubiy Amerika markazidan;
4. Abissin markazidan nechta madaniy o'simlik kelib chiqqan?  
A) 18                      B) 28                      C) 38                      D) 48.
5. P.M Jukovskiyni madaniy o'simliklarning kelib chiqishini nechta megagen markazga va nechta mikrogen markaziga bo'ladi?

- A) 10 megagen markazga,80 mikrogen markazga;
- B) 12 megagen markazga,102 mikrogen markazga;
- C) 15 megagen markazga, 120 mikrogen markazga;
- D) 20 megagen markazga, 130 mikrogen markazga;

6. O'simliklar introduksiya qilinganda necha marotaba ko'rikdan o'tkaziladi?

- A) 2                      B) 3                      C) 4                      D) 5.

1. O'simliklarning mahalliy navlari qanday yaratilgan.

A) analitik seleksiya yordamida                      B) sintetik seleksiya yordamida

C) ibtidoiy seleksiya yordamida                      D) xalq seleksiyasi yordamida

2. O'simliklar zahirasining kamayishiga sabab nima?

A) sanoat tarmoqlarining ko'payishi

B) o'rmonlarning kamayishi, yangi erlarning o'zlashtirilishi, daryolarda plotonlarning qurishi, suv omborlarining tashkil qilinishi

C) ekologiya buzulishi

D) yerning sho'rlanish darajasini oshishi

6. N.I.Vavilov madaniy o'simliklarning nechta kelib chiqish markazlarini aniqlagan?

- A) 6                      B) 7                      C) 8                      D) 9

7. Yumshoq bug'doyning genofondining tizimi necha bo'g'indan iborat?

- A) 3                      B) 4                      C) 5                      D) 6

8. P.M.Jukovski «Dunyo o'simliklar genofondi seleksiya uchun» kitobida madaniy o'simliklarning necha megatsentri va nechta megagensentri to'g'risida fikr yuritiladi?

A) 8 ta megatsentr 92 ta mikrogensentr                      B) 12 ta megatsentr 102 ta mikrogensentr

C) 10 ta megatsentr 112 ta mikrogensentr                      D) 14 ta megatsentr 120 ta mikrogensentr.

9. N.I.Vavilovning irsiy o'zgaruvchanlikda gomologik qatorlar qonuni nechanchi yilda shakllantirildi?

- A) 1910                      B)1915                      C) 1920                      D) 1925

10. N.I.Vavilovning irsiy o'zgaruvchanlikda gomologik qatorlar qonuni necha qismdan iborat?

- A) 2                      B) 3                      C) 4                      D) 5

### **3.2 O'simliklarni introduksiya qilishning nazariy asoslari**

Lotincha «introductio» so'zi « kirish»,ma'nosini anglatadi bu esa «o'simliklarni madaniylashtirishga kirish»,tushunchasini beradi.Umuman olganda bu “o'simliklar introduksiysi” ma'nosini anglatadi.Keng ma'noda o'simliklar introduksiysi bu o'simliklarni madaniylashtirishdagi insonning maqsadli harakatidir.Shundan kelib chiqqan holda introduksia bu jaraiyn bo'lib u vaqt jaraiynida chegaralanmagan va kenglikda chegaralangan. O'simliklar introduksiysi fan sifatida botanic bilimlar va o'simliklarni madaniylashtirish amaliyoti asosida shakllangan.Shu nuqtai nasardan introduksiaga madaniy o'simliklar bilan ishlashda ma'lum darajada madaniy ta'siri ham seziladi.O' simliklar introduksiysi ko'pchilik holatda mintaqaviy xarakterga ega bo'lib ,uning qo'llanilishi kerak bo'lgan joyning imkoniytiga qaraladi.Bu yo'nalish boshqa barcha dehqonchilik qatori insonning amaliy faoliyatiga bog'liq bo'lsada,klassik dehqonchilikdan farqi kam osimliklar bilan shug'ullanishi va birinchi navbatda yngi o'simliklar bilan ishlashidir.

O'simliklar introduksiysining ayrim jihatlari o'simliklar stltksiysi bilan umumiy bo'lsada,seleksiyning ilmiy-amaliy yo'nalishi boshqachadir.Bularning barchasi o'simliklar introduksiysining alohida fan sifatida shakllanishida o'z ta'sirini ko'rsatadi.Lekin, o'simliklar introduksiysi boshqa fanlar qatori o'zining ichki qonuniytlariga ega,y'ni qat'iy ilmiy y'ndoshuvga ega bo'lib,bu global ahamiytga ega.Tabiiy zenozlar mahsulotining global masshtabdagi iste'moli kamayib borishi bilan agrazenoz mahsulotlari iste'moli ko'payib boradida.Bu o'z navbati osimliklar introduksiysining inson hayotidagi ro'lini kuchaytiradi.Bu o'z navbatida o'simliklar intraduksiysini sintetik rejali ilmiy botanic fan bo'lishiga olib keladi.Hozirgi paytda o'simliklar introduksiysining fan sifatida rivojlanishi ko'p qirralidir.Bu va botanika fani yo'nalishlari,o'ziga

xos eksperimental botanika bo'limi hisoblanib, ularning amaliy natijalari nazariy botanikaning u yoki bu savollarga tushuncha beradi. Bu ko'pchilik qishloq xo'jalik fanlarining eksperimental materiali manbai hisoblanadi, jumladan o'simliklar seleksiysining.

O'simliklar introduksiysi, bu insoniyatning moddiy va madaniy talabini qondiruvchi vosita bo'lib hisoblanadi, chunki barcha madaniy o'simliklar, jumladan dekorativ o'simliklar introdutsentlardir. Bu o'simliklarni yashash joyidan tashqarida o'rganish metodlaridan biri programmasida katta e'tibor berilayпти. Yqin vaqtlargacha o'simliklar introduksiysiga amaliy yo'nalish deb qaralib, nazariy tomoniga ko'p e'tibor qaratilmagan. O'simliklar introduksiysining dastlabki bosqichila, aniq mintaqada aniq joyga introduksiy qilish minimal nazariy asoslangan va texnik ta'minlangan. Vaqt o'tishi bilan natija pasaydi, nazariy va texnik tayorgarlikning ahamiyti oshadi. O'simliklar introduksiysi yangi tushuncha va terminlar bilan boyiydi. Masalan, introduksiy ob'ekti, introduksiy punkti, introduksion izlanish, birinchi va ikkinchi introduksion sinov, introduksiy natijalari va hokazo.

O'simliklar introduksiysi o'zining metodlari va metodikalariga ega. Bunga: birlamchi introduksiy sinovi uchun introdutsentlarni tanlash metodi, introdutsentlar adaptatsiy darajasini aniqlash metodikasi va xokazo. Bularning barchasi galva gallik va meto'dik asosda introduksiyga tegishli bo'lgan barcha savollarni ko'rib chiqishni taqozo etadi. Introduksiy jarayonini o'zlashtirish uchun introduksiy ob'ekti, introduksiy punktlari va introdكتورlar- introduksiy bilan shug'ullanuvchi odamlar bo'lishi kerak. Introduksiy jarayoni esa galma gal kechadigan qator bosqichlardan iborat: introduksion izlov, birlamchi va ikkilamchi introduksion sinov va xokazo.

Introduksiy ob'ekti sifatida planetamizdagi barcha o'simlik duny'si qaraladi, lekin ko'pincha buning uchun yqori o'simliklar olinadi. Ular o'z navbatida qator introduksion gerehlarga bhqao'linadi. Introduksion punktlarning bo'lishi jaray'ondagi bo'lishi shart bo'lgan jaray'on xarakterini belgilovchi omildir. Introduksiy punkti sifatida botanik,



o'rmon, seleksion, pitomnik va boshqa karxonalar kirib. xo'jalikning boshqa shakllari, jumladan xususiy karxonalar ham kiradi. Masalan, Rossiya barcha botanik bog'lar va dendrologik parklar, seleksiy yo'nalishidagi karxonalar introduksion punktlar bo'lib, ayrim mamlakatlarda urug'chilik va pitovnik xo'jaliklari aktiv faoliyat ko'rsatadi.

Introduksion jarayonining dastlabki bosqichida introduksiy izlovi o'tkazilishi o'simliklar introduksiysining muhim bo'lagi hisoblanadi. Introduksion izlov o'tkazish uchun birinchi navbatda mintaqadonorlarini aniqlash lozim, bunda introdutsent o'simliklar introduksiy punkti yo'nalishiga to'g'ri keladimi va mintaqadonorlarining imkoniytlari aniqlanadi. Boshlang'ich materialni jalb qilish, introduksion izlash nazariy bosqichdan keyingi birinchi introduksion sinash bosqichiga o'tish bo'lib, bunda o'simliklar introduksiysining nazariy metodlari agrotexnik usullar bilan hamohang bo'ladi. Birinchi introduksion sinov uchun boshlang'ich material sifatida sporalar va urug'lar, o'simliklar vegetativ organlarining qismlari, tirik o'simliklarning o'zidan foydalaniladi. Tabiiy taksonlar uchun boshlang'ich materialni jalb qilishning eng qulay usuli sporalar va urug'larni tabiiy sharoitda yig'ish, toki bular introduksiy punkti sharoitiga ko'proq mos kelsin.

Boshlang'ich material namunasi registratsiy qilingandan keyin, introduksiy jarayonining birinchi introduksiy sinash bosqichi boshlanadi, bundan asosiy maqsad hay'otchan o'simlik yoki ekish materialini olish. Bular introduksiy qilingan o'simliklardan olinadi, ularda adaptatsion imkoniyat o'rganiladi va keyin o'stirish uchun agrotexnik tadbirlar sxemasi ishlab chiqiladi. Bu bosqichning davomiyligi ikkinchi introduksion sinov uchun etarli miqdorda material tayyorlanishiga bog'liq. Ikkinchi introduksion sinovning birinchisidan prinsipial farqi shundaki, birinchida ob'ekt sifatida turlar va uning ichki taksonlari ishlatilsa, ikkinchisiga boshlang'ich materialning ayrim namunalari olinadi, ular u yoki bu tur namunalari yoki madaniylashgan shakl bo'lishi mumkin. To'laqonli ikkinchi introduksion sinovni amalga oshirish uchun faqat o'simlikning

o'zining reproduksiysidan foydalanish kerak, y'og'ochli o'simliklarda birinchi reproduksiy qo'l keladi.

Introduksiy natijalarini janmlash uchun, boshlang'ich materialdan boshlash kerak, bu paytda ayrim guruh introdutsentlari ikkinchi introdutsion sinovning oxirgi qismida bo'lishi mumkin. Introduksiyni yakunlashda aniq guruh o'simliklaridan boshlash kerak, so'ngra shu introduksion punktdagi barcha introdutsentlarni tahlil qilish natijasida bir biridan farq qiluvchi material olish mumkin. Agar birinchi introduksion sinovda ko'pchilik introdutsentlar aniq tanlansa, ikkinchi bosqich sinov oxirida va umuman butun jaray'ondagi natijalar vaqtning ta'siriga uchraydi. Ishning shunday yakunlanishi tabiiy hol bo'lib, bunga sabab birinchi sinovda boshlang'ich materialning aniq namunalari qatnashadi, ikkinchi sinovda ob'ekt sifatida tur y'oki uning ichki taksonlari ishtirok etadi. Shunday qilib, o'simliklar reproduksiysi to'g'risidagi qisqa tahlilda bu hodisaning originalligini ko'ramiz, har xil yo'nalishdagi metodlar, metodikalar, usullarning qo'llanilishi nazariy va amaliy xarakterga ega bo'lib, botanik fanlar bilan va amaliy dehqonchilik o'rtasida o'ziga xos ko'priq hisoblanadi. Bir hududdan ikkinchisiga ekinlarni olib kelib ekish jahon qishloq xo'jaligini rivojlantirishning xarakterli jihatidir. Intraduksiyani kengaytirish millat va elatlarni yangi joylarga ko'chib o'tishiga, ob-havo sharoitining o'zgarishiga, aholi sonining o'sishiga, yangi mamlakatlarning ochilishiga, savdo aloqalarining oshishiga sabab bo'ldi. O'simliklar intraduksiyasining yanada kengayishiga g'arb qitasining ochilishi sabab bo'ldi. Misol tariqasida nisbatan yaqinda Amerikadan keltirilgan kartoshka, makkajo'xori, kungaboqar, tamaki, g'o'za o'simliklarini ko'rsatish mumkin. Xuddi shunday AQSh, Kanada, Argentina, Avstraliya va JAR mamlakatlari qishloq xo'jaligining ko'pchilik qismini introduksiya qilingan o'simliklar tashkil qiladi. Amaliyot, introduksiya qilingan o'simliklarning o'zi qadimdan o'sgan joyga nisbatan yaxshiroq moslanishini ko'rsatdi. Masalan, kelib chiqishi asli Afrika hisoblangan kofe daraxtining beshdan to'rt qismi hozir Amerika qit'asida ekiladi. Bu joyda barg zanglashi kasalligi yo'q.

Agar introdukciya qilingan o'simlikning yangi joyda moslanuvchanligi yuqori bo'lsa ularni naturalizatsiya qilingan deyiladi (lotincha naturalis - tabiiy). Shu nuqtai nazardan Amerikadan introduksiya qilingan kartoshka, makkajo'xori, kungaboqar, tamaki, g'o'za o'simliklaridan ayrimlari naturalizatsiya qilindi, lekin g'o'za navlari o'zimizda chiqarilgan navlar hisobiga siqib chiqarildi. Ko'pincha o'simliklar o'xshash ob-havo va tuproq sharoitiga tez moslashadi va bunda har bir shaklning o'ziga xos adaptiv xususiyati ham e'tiborga olinishi kerak. Shunday qilib akklimatizatsiya o'simliklar introduktsiyasining bir ko'rinishi hisoblanadi. Bunda introduksiya qilingan o'simlikda tabiiy va sun'iy tanlash natijasida irsiy siljish yuz beradi. Introduksiya qilingan material ikki maqsadda ishlatiladi:

1) agar introduksiya qilingan o'simlik yangi sharoitga mos va yuqori hosildorlikka ega bo'lsa ishlab chiqarishga tadbiq qilinadi:

2) yangi navlarni chiqarishda tanlash va duragaylash uchun ishlatiladi.

Barcha introduksiya qilingan material ularning taqsimotiga qarab uch guruhga bo'linadi:

1. Yangi ekinlar.
2. Mavjud bo'lgan ekinlarning yangi navlari.
3. Mavjud bo'lgan ekinlarni yangi belgilari.

Yangi ekinlar deyilganda bozor talabi asosida keltirilgan o'simliklar tushuniladi.

Mavjud bo'lgan ekinlarning yangi navlari yuqori hosilda son va sifat ko'rsatkichlariga ega bo'lganliklari uchun keltiriladi. Masalan, akademik P.P.Lukyanenko tomonidan chiqarilgan kuzgi yumshoq bug'doyning Bezostaya-1 navi yuqori hosildorlikka va plastik nav bo'lgani uchun ko'plab mamlakatlarda ekiladi.

O'simliklar ayrim belgilariga qarab ham introduksiya qilinishi mumkin. Bu belgilarga yotib qolishga, ayrim kasalliklarga va hasharatlarga chidamlilik, tez pishish xususiyati, mahsulot sifatining yaxshiligi va boshqalar kiradi.

O'zbekistonda akademik A. A. Abdullayevning tashabbusi va uning bevosita rahbarligida ilmiy xizmat safarlari davomida g'o'zaning noyob

turlari, kenja turlari va shakllari yig'ilib, hozirgi kunda ulardan ilmiy tadqiqot ishlarida samarali foydalanib yangi genotiplarga ega bo'lgan yangi g'o'za shakllarini yaratishga muvofiq bo'lindi. (2-jadval)

2-jadval

**Turli mamlakatlardan keltirilgan g'o'zaning noyob turlari.  
(A.A. Abdullayev, 2015)**

| <b>Mamlakat</b> | <b>Yil</b> | <b>Ekspeditsiya natijalari</b>                                                                                                                                                          |
|-----------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Meksika         | 1976       | Ingichka tolali g'o'zaning <b>20</b> yovvoyi va yarim yovvoyi turlari yig'ildi.                                                                                                         |
| Peru            | 1984       | G'o'zaning yarim yovvoyi turlarining daraxtsimon <b>23</b> shakllari yig'ildi. Ularning tolasi turli rangga (shokolod, sarg'ish, oq, sariq, yashilsimon) ega bo'lib, chigiti tuksizdir. |
| Hindiston       | 1988       | G'o'zaning afroosiyo va xindi-xitoy madaniylashtirilgan <b>4</b> turining <b>12</b> namoyondalari yig'ildi.                                                                             |
| SHri-Lanka      | 1988       |                                                                                                                                                                                         |
| Xitoy           | 1989       |                                                                                                                                                                                         |
| Avstraliya      | 1997       | Avstraliya yovvoyi g'o'zasining <b>6</b> namoyondasi yig'ildi.                                                                                                                          |
| Pokiston        | 1998       | G'o'zaning noyob maxalliy namunalarini yig'ildi.                                                                                                                                        |

Turli yillarda har xil mamlakatlardan g'o'za o'simligi introduksiya qilinishi natijasida g'o'za kolleksiyasi yanada boyidi. (3-jadval)

### 3-jadval

#### G'oz kolleksiyasining o'sish dinamikasi (A.A.Abdullayev, 2015)

| Turlar                 | Yillar bo'yicha namunalar soni |      |      |      |      |      |      |      |
|------------------------|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
|                        | 1950                           | 1960 | 1970 | 1980 | 1990 | 1999 | 2009 | 2015 |
| <i>G.hirsutum</i> L.   | 395                            | 638  | 692  | 1008 | 102  | 165  | 258  | 4903 |
| <i>G.barbadense</i> L. | 82                             | 141  | 148  | 128  | 106  | 85   | 230  | 970  |
| <i>G.herbaceum</i> L.  | 60                             | 136  | 209  | 206  | 196  | 16   | 34   | 857  |
| <i>G.arboreum</i> L.   | 99                             | 103  | 108  | 116  | 83   | 15   | 23   | 547  |
| Yovvoyi turlar         | 5                              | 6    | 6    | 6    | 4    | 7    | 11   | 45   |
| Sintetik donorlar      | -                              | 5    | 10   | 50   | 50   | 30   | 150  | 500  |

O'simliklarni introduksiya qilishda karantin muhim ahamiyatga ega. Bu tadbir o'simliklar uchun xavfli bo'lgan kasalliklar tarqalishiga yo'l qo'ymaydi. N.I. Vavilov o'z vaqtida karantin inspeksiyasi o'simliklarni introduksiya qilishning bo'lishi kerak bo'lgan asosiy qismlaridan biridir degan edi.

Birinchi karantin ko'rigi chegaradagi karantin punktlarida inspektorlar tomonidan amalga oshiriladi. Birinchi karantin ko'rigidan keyin, ikkinchisi mamlakat ichida, ya'ni qayerda ekilishi kerak bo'lgan joyda amalga oshiriladi.

Buning uchun introduksiya - karantin pitomniklarida olib kelingan o'simlik (urug') ekib ko'riladi va kasallik bor yoki yo'qligi aniqlanadi.

#### Nazorat savollar

1. Introduksiyaning seleksiyaga nima aloqasi bor?
2. N.I.Vavilovning o'simliklarning geografik ta'limotini tushuntirib bering.
3. Madaniy o'simliklarning kelib chiqish markazlari to'g'risida tushuncha bering.
4. P.M.Jukovskiyning megagenmarkaz bilan mikrogen markaz haqidagi qarashlariga izoh bering.

5. N.I.Vavilovning gomologik qatorlar qonunini tushintirib bering.
6. O'simliklarni introduksiya qilishda karantinning ahamiyatini izohlang.

### **Test savollari**

1. O'simliklar intraduksiyasi nima?
- A) o'simlik xillarining ko'payishi  
B) o'simliklarning moslanuvchanligi  
C) o'simliklarni bir mintaqadan boshqasiga olib kelinishi  
D) o'simliklarni ekologik tiplari
2. Introduksiya qiligan o'simliklar necha maqsadda ishlatiladi?
- A) 1                      B) 2                      C) 3                      D) 4
3. Introduksiya qilingan o'simliklar taqsimotiga qarab necha guruxga bo'linadi?
- A) 2                      B) 3                      C) 4                      D) 5

## **IV. BOB. TANLASH VA UNING HOZIRGI ZAMON SELEKSIYASIDAGI O‘RNI**

### **4.1 Tanlash usullari va ularning irsiy asosi**

O‘simliklarni yaxshilashda tanlash eng qadimgi usul hisoblanadi. Yaqin vaqtlargacha tanlash seleksiyaning asosiy usuli hisoblanib keldi. Bunda boshlang‘ich material bo‘lib asosan aborigen navlar xizmat qildi. Bu usul qisqa vaqt ichida yuqori texnologiyaga ega bo‘lgan navlarni yaratishga olib keldi.

Tanlash usuli bilan faqat ekin ichida mavjud bo‘lgan genotipli o‘simliklar yig‘iladi. Lekin hozir bu usul yordamida seleksiyadagi murakkab vazifalarni bajarib bo‘lmaydi, ya’ni sifat jihatdan talabga javob beradigan navlarni yaratish qiyin.

Shu bilan birgalikda seleksiyada qanday usuldan foydalanishdan qat’iy nazar, albatta tanlash o‘tkazilishi shart.

Hozirgi zamon seleksiyasida ishlatiladigan usullar kombinatsion o‘zgaruvchanlik, mutagenез, poliploidiya va geterozis samarasiga tayanadi va bularning tanlashdan farqi shundaki, seleksioner sistematik ravishda, reja asosida har safar yangi genotipli o‘simlik oladi va ular ichidan tanlash o‘tkaziladi. Demak, tanlash seleksiyaning mustaqil usuli sifatida ishlatilmay, boshqa usullarning muhim qismi sifatida seleksiya jarayonida foydalaniladi. XIX asrning ikkinchi yarmida keng tarqalgan tanlash usuli ommaviy tanlash hisoblanadi. Bu o‘z navbatida negativ va pozitiv tanlashga bo‘linadi.

Negativ ommaviy tanlashda o‘simliklar populyatsiyasidagi barcha kam mahsuldor va yomon o‘sadigan individlar olib tashlanadi. Qolgan yaxshi o‘simliklar imkoniyat darajasida ko‘paytiriladi.(8-9 rasm).

Pozitiv ommaviy tanlashda aralash ekindan faqat seleksioner uchun kerakli bo‘lgan o‘simliklar tanlab olinadi va ular urug‘i aralashtirilib ekiladi. Olingan nasl bir joyda parvarish qilinadi.

Bu usulni bir necha yillar davomida bir marta yoki har yili qayta qo‘llanishiga qarab ommaviy tanlash bir martobali, ko‘p marotabali va uzluksiz deb yuritiladi.

Negativ va bundan ko'proq pozitiv ommaviy tanlash o'simlikning tashqi ko'rinishiga, ya'ni fenotipiga asoslangan bo'lib, uni genotip bilan bog'liq deb tushuniladi. Lekin bunday bog'liklik ko'pincha bo'lmaydi. Yaxshi fenotip orqasida yomon genotip bo'lishi yoki teskarisi yashirinib yotgan bo'lishi mumkin.

Umuman miqdoriy belgilar bo'yicha fenotipning genotipga mos kelishi nisbatan kam uchraydi. Shuning uchun ommaviy tanlashda, ayniqsa kuchli modifikatsion o'zgaruvchanlikga ega bo'lgan hosildorlikda muvaffaqiyatga erishish juda past bo'ladi. Negativ ommaviy tanlash eng primitiv va seleksiyada kam ishlatiladigan usul hisoblanadi va shuning uchun ham navni yaxshilashda ayrim holatlarda muvaffaqiyatga erishish mumkin.

Qishloq ho'jaligi rivojlangan mamlakatlarda ommaviy tanlash alohida seleksiya usuli sifatida nav yaratishda ishlatilmaydi. Lekin urug'chilikda yakka tanlash bilan birgalikda keng ishlatiladi. Bu mavjud navlar belgilarini saqlab qolish uchun qo'l keladi.

Yakka tanlashda tanlab olingan o'simlik urug'lari alohida ekiladi va keyingi yil ulardan olingan nasl o'rganiladi. Shuning uchun ham bu usulni nasli baholangan yakka tanlash deyilsa to'g'riroq bo'lar edi.

Tanlab olingan o'simlik mahsuldorligi bilan uning genetik qimmatiga baho berish juda qiyin, shu bilan birgalikda olingan naslning mahsuldorligi bo'yicha o'rtacha ko'rsatkichi ishonchli hisoblanadi. Bundan tashqari ajratib olingan o'simlik naslini o'rganish seleksioner uchun gomozigot yoki getrozigotlikni aniqlashga yordam beradi (9-rasm).

Populyatsiya ichida tanlash samarasini daniya biolog V.Iogansen loviyada o'tkazilgan tajribalarida sinab ko'rdi. Tajriba natijasi shundan iborat bo'ldiki, loviyaning urug' og'irligi bo'yicha populyatsiya ichida tanlash olib borilsa samara beradi. Lekin shunday tanlash toza liniya ichida olib borilsa samarasiz bo'ladi, seleksiya yaxshi yo'lga qo'yilgan mamlakatlarda tanlash yo'li bilan mahalliy shakllardan yangi yuqori xosildorlikka ega navlar chiqarish imkoniyati to'lig'icha egallangan.(10-rasm). Shuning uchun seleksionerlar seleksiyaning boshqa usullariga o'tishgan. Shu bilan birgalikda o'zidan changlanuvchi o'simliklarda



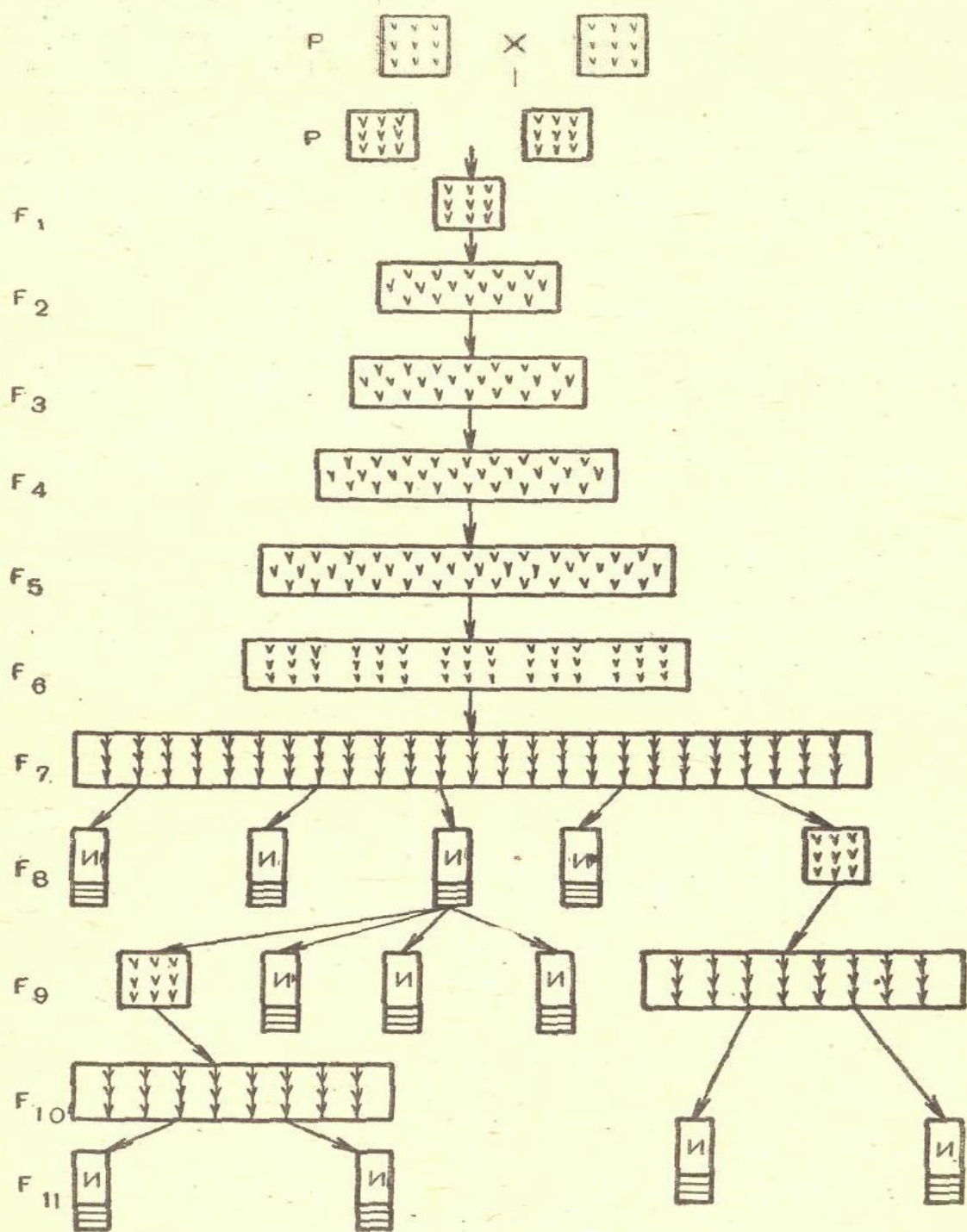
tanlash samarasidan foydalanishning yana bir yo'li bor. Bu qandaydir ilgari e'tiborga olinmagan belgi hozirgi kunda xo'jalik uchun foydali bo'lib qoladi.

Shu belgi bo'yicha tanlash o'tkazilsa albatta samara beradi. Masalan, no'xat urug'i tarkibida oqsil miqdori bo'yicha va oqsilning aminokislotalari har xilligi aniqlangan. Shu ko'rsatkichlar bo'yicha tanlash olib borilsa samara beradi.

Ayrim sifat belgilar bo'yicha, masalan kasalliklarga chidamlilik bo'yicha tanlash olib borilganda shunday sharoit yaratilishi kerakki, o'simlikning shu xususiyati yuzaga chiqsin.

Pravokatsion fon nafaqat kasalliklarga chidamlilikni aniqlashda, balki boshqa ko'pgina belgilar seleksiyasida ham ishlatiladi. Masalan, Hindistonda sholining sho'rga chidamligini aniqlash uchun, sho'rli tuproqqa sholi ekib sinab ko'riladi.

O'simliklarni sifat belgilari bo'yicha tanlashda seleksioner tashqi ko'rinishiga qarab kerakli genotipli formalarni osonlik bilan ajratib olishi mumkin. Lekin miqdoriy belgilar bo'yicha tanlashda bunday natijaga erishib bo'lmaydi. Chunki ular kuchli modifikatsion o'zgaruvchanlikka ega. Shuning uchun modifikatsion o'zgaruvchanlikning o'simliklarning irsiy farqlanishiga ta'sirini aniqlash muhim yoki o'rganilayotgan belgilar bo'yicha genotipik va modifikatsion o'zgaruvchanlikning fenotipik namayon bo'lishida qatnashish miqdorini aniqlash kerak. Bu masalani samarali echish uchun model populyatsiyalarda tajriba ko'rsatkichlarini EVMda taxlil qilish yaxshi natija beradi. Bu usulda modifikatsiyaga uchraydigan miqdoriy belgilarning har biri model populyatsiya doirasida va genotip va muhit samarasi asosida alohida hisob-kitob qilinadi.



Shartli belgilar

— bir xil ozuqa muhitiga ega maydonga ekilgan o'simliklar

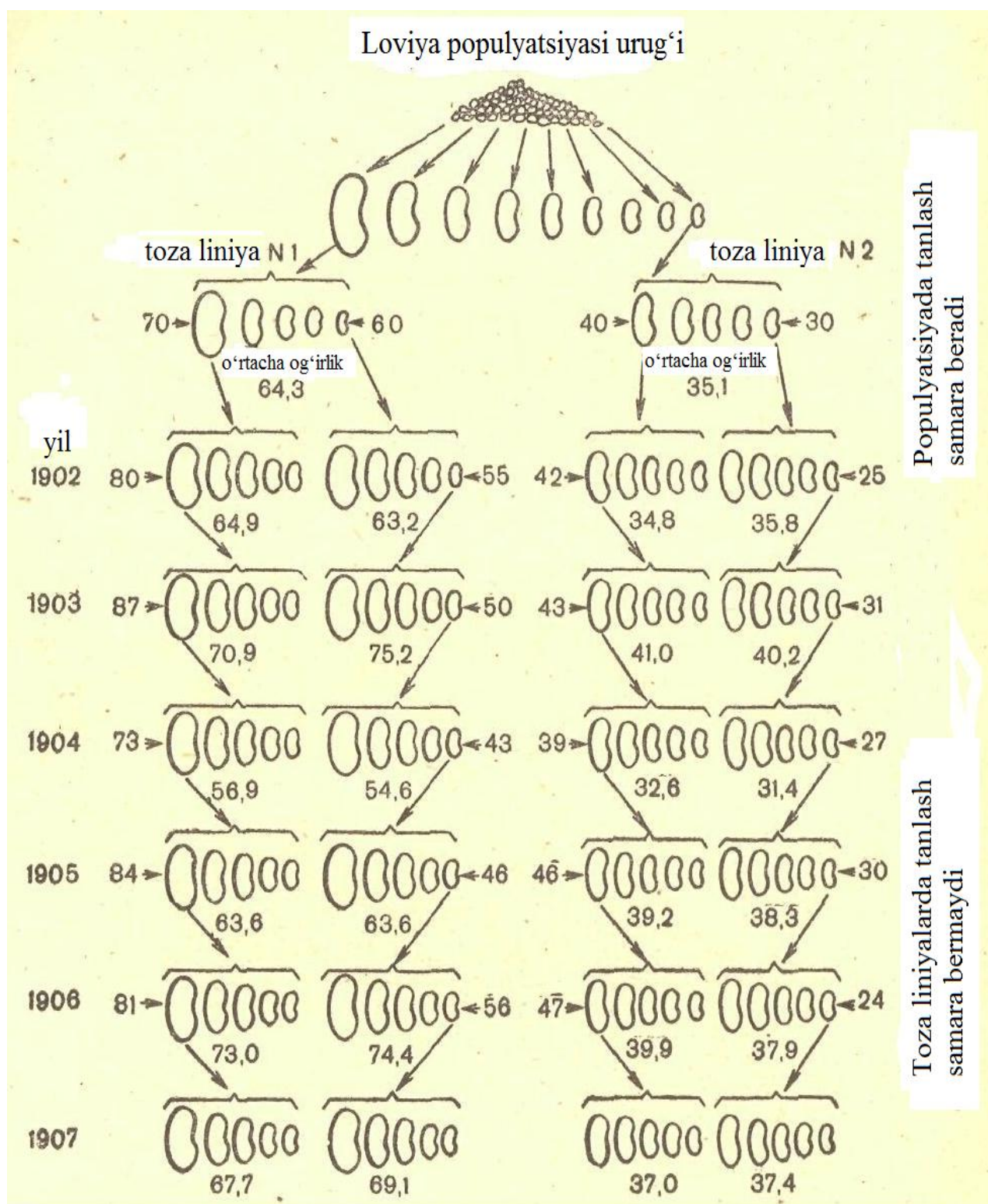
— duragay populyatsiya

— elita o'simliklari nasllari

— hosildorlikni aniqlash bo'yicha dastlabki sinov

**8-rasm.** Ommaviy tanlash jarayonini aks ettiruvchi sxema

**9-rasm.** Redigra usuli seleksiyasi sxemasi. Buning asosida individual tanlash yotadi.



**10-rasm.** Loviya urug'i hajmi bo'yicha tanlash samarasi (V.Iogannsen tajribasida). Populyatsiyada tanlash samarali bo'ldi: katta hajmdagi urug'lar ajratib olindi-N<sup>o</sup>1 va mayda hajmdagi-N<sup>o</sup>2. Toza liniyalarda olti bo'g'in davomida tanlash hech qanday samara bermadi.

Bug'doyda o'tkazilgan tajribada 30 ta miqdoriy belgi o'zgaruvchanligi pakanalikning har xil sonli genlari bo'lgan navlarda aniqlanganda, barcha navlarda modifikatsion o'zgaruvchanlik bir xil genlar bo'yicha o'xshashligi qayd qilindi va umumiy qonuniyatlar doirasida bo'ldi. Bug'doyda o'rganilgan belgilar ichida o'zgaruvchanligi yuqori bo'lgan maxsuldorsiz poyalar hisoblanadi.

Agar o'zgaruvchanlik koeffitsienti 10% dan oshmasa – past , 10-20% gacha bo'lsa o'rtacha va 20%dan yuqori bo'lgani esa baland ko'rsatkich hisoblanadi. Bug'doyda asosiy boshqadagi mahsuldorlik modifikatsion o'zgaruvchanligi, umuman bir tupdagi don og'irligi o'zgaruvchanligidan kam bo'ladi (24,7 va 39,1). Shundan kelib chiqqan holda boshqali ekinlarda tanlashni asosiy boshq xisobiga olib borish kerak. Bu qonuniyat P.P.Luk'yanenko ishlarida o'z aksini topdi, ya'ni kuzgi bug'doyda doimiy va yuqori korrelyatsiya boshqadagi don og'irligi bilan 1gektardagi hosildorlik o'rtasida mavjudligi aniqlandi va shu asosida seleksiya ishlari boshqadagi don og'irligiga qaratildi.

Amaliy seleksiyada ko'pincha duragay populyatsiyalar bilan ishlashga to'g'ri keladi va bunda modifikatsion hamda genotipik o'zgaruvchanliklar birgalikda namayon bo'ladi. Bu korrelyatsiyaga ham tegishli. Shuning uchun shular ichidan genotipik bog'liqlikni ajratib olish kerak bo'ladi. Bu masalani echishning yo'llaridan biri model populyasiyalarda har xil o'zgaruvchanlikni solishtirishdan iborat.

G'o'za belgi va xususiyatlarning o'zaro uzviy, ya'ni korrelyasion bog'lanishini duragaylash, mutatsiya va yakka tanlash uslubini qo'llash yo'llari bilan uzaytirish mumkin. Shu sababdan ham elita urug'chilik xo'jaliklarida o'simlik tanlashni maqsadli, faqatgina nav navdorligini elita urug'chiligida - 100 %,  $R_1$  - 99,  $R_2$  - 98,  $R_3$  - 97 % darajasiga etkazish va shu ko'rsatkichlarni pasaytirmasdan ko'paytirish chora tadbirlarini ko'rish kerak.

Yakka tanlash va uning avlodini mukammal o'rganish natijasida olingan ma'lumotlarni tahlil qilishda nav belgi va xususiyatlarning korrelyatsiya ko'rsatkichlarni (ijobiy va salbiy ) va darajasi (past,o'rta,kuchli) hisobga olinishi kerak.



Boshqoli ekinlar don mahsuldorligi bilan boshqa miqdoriy belgilar o'rtasidagi korrelyasion bog'lanishni o'rganish shuni ko'rsatadiki don mahsuldorligining boshqa belgilar bilan bog'liqligi bir xil emasligidir. Barcha o'rganilgan belgilar o'rtasida faqat bittasi, ya'ni boshqo og'irligi to'g'ridan-to'g'ri don mahsuldorligi bilan bog'liq. Bu bog'liqlik barcha navlarga, yuqori agrotexnikaga bog'liq. Bundan xulosa shuki yuqoridagi bog'liqlik boshqoli ekinlar navlarining barchasida namoyon bo'ladi.

Belgilarning o'rtasidagi kuchli bog'liqlik seleksionerlar uchun shu belgilarning har biri bo'yicha tanlash o'tkazish imkoniyatini beradi. Shu bilan birgalikda tanlashda shular ichidan eng oson va oddiysini ishlatish mumkin. Donli ekinlar seleksiyasida yakka tanlashning tan olingan uslubida quyidagi tartibda ish yuritilishi kerak;

- 1) Daladan yoki laboratoriyadagi bog'lamlardan eng yaxshi o'simliklar tanlab olinadi;
- 2) Tanlab olingan o'simliklar boshog'idagi don alohida tarozida tortilib, etiketka biriktirib qo'yiladi;
- 3) Doni bo'yicha chiqit chiqariladi;
- 4) Paketlarga liniya nomi yozilib, shunga tegishli donlar solinadi;

Seleksioner har bir tup mahsuldorligini boshqodagi don o'rtacha og'irligini, hosil elementlari bo'lmish boshqolar soni, bir boshqodagi don soni, 1000 ta don og'irligini hisobga oladi. Lekin bu belgilarning birontasi o'simlik mahsuldorligi bilan to'g'rida-to'g'ri bog'liqlikka ega emas.

Shunday qilib tanlashning seleksiyadagi o'rni tahlil qilinganda, tanlash seleksiyaning mustaqil usuli bo'lsada u bu jarayonga hech qanaqa yangilik kiritmaydi, balki populyatsiyada mavjud bo'lgan genotiplarni ajratishga yordam beradi. Bundan tashqari populyatsiyadan ajratib olingan tizmalar biron bir belgisi bilan boshqa navlardan ustun tursada, boshqa ko'rsatkichlari bo'yicha undan engilishi mumkin. Shuning uchun hozirgi zamon seleksiyasi eksperiment natijasida har xillikni keltirib chiqaradi (genetik rekombinatsiya, mutagenез va boshqalar). Har xillik natijasida olingan individlarda tanlash o'tkazilsa seleksiya samarasi yuqoriroq bo'ladi.

## **Nazorat savollari**

1. Tanlash usullari haqida tushuncha bering.
2. Hozirgi zamon seleksiyasida ishlatiladigan usullarni tahlil qiling.
3. Nima uchun ommaviy tanlash deyiladi ?
4. Yakka tanlashni tushuntirib bering.
5. V.Iogannsenning loviyada o'tkazgan tajribasini tushuntirib bering.
6. Tanlashda belgilarning korrelyasion bog'liqligining ishlatilishini tahlil qiling.
7. Miqdoriy belgilar bo'yicha tanlashning samaradorligini tahlil qiling.
8. Sifat belgilar bo'yicha tanlashning samaradorligini tahlil qiling.
9. Miqdoriy belgilar o'rtasidagi korrelyasion bog'liklikni inobatga olgan holda tanlashning samaradorligini tahlil qiling.
10. Sifat belgilar o'rtasidagi korrelyasion bog'liklikni inobatga olgan holda tanlashning samaradorligini tahlil qilin.

## **Test savollari**

1. Tanlash seleksiyaning mustaqil usulimi yoki boshqa usullarning muhim qismimi?
  - A) seleksiyaning mustaqil usuli.
  - B) seleksiyaning mustaqil usuli emas
  - C) seleksiya boshqa usullarining muhim qismi
  - D) seleksiyaning noan'anaviy usuli
2. Negativ ommaviy tanlash deyilganda nima tushuniladi?
  - A) mavjud ekindan faqat seleksioner uchun kerakli bo'lgani tanlab olinadi va ular urug'i aralashtirilib ekiladi
  - B) o'simliklar populyatsiyasidagi barcha kam mahsuldor va yomon o'sadigan individlar olib tashlanadi va qolgani imkoniyat darajasida ko'paytiriladi.
  - C) faqat vegetativ organlari yaxshi o'sadigan o'simliklar tanlab olinadi
  - D) o'simliklar populyatsiyasidan har bir o'simlik alohida talanadi.
3. Pozitiv ommaviy tanlash deyilgan nima tushiniladi?

A) mavjud ekindan faqat seleksioner uchun kerak bo'lgani tanlab olinadi va ular urg'i aralashtirilib ekiladi

B) o'simliklar populyatsiyasidagi barcha kam mahsuldor va yomon o'sadigan individlar olib tashlanadi va qolgani imkoniyat darajasida ko'paytiriladi

C) faqat vegetativ organlari yaxshi o'sadigan o'simliklar tanlab olinadi

D) o'simliklar populyatsiyasidan har bir o'simlik alohida tanlanadi.

4. O'simliklar miqdoriy belgilarining fenotipik ko'rinishining genotipga mos kelishi qanday?

A) to'liq mos keladi

B) nisbatan kam uchraydi

C) tashqi muhitga bog'liq

D) umuman mos kelmaydi.

5. Populyatsiya ichida tanlash samarasini birinchi bo'lib kim o'rgangan?

A) G.Mendel

B) K.Linney

C) Ch.Darvin

D) V.Iogansen

6. Toza liniyalarda tanlash olib borilsa uning samarasi qanday bo'ladi?

A) o'ta samarali bo'ladi

B) samarasiz bo'ladi

C) o'rtacha samara beradi

D) kam samarali bo'ladi.

7. Boshqoqli ekinlarda don mahsuldorligini ko'tarish bo'yicha tanlashda qaysi usul qo'l keladi?

A) boshqoq uzunligi bo'yicha tanlash

B) 1000 ta don og'irligi

bo'yicha tanlash

C) boshqodagi donlar soni bo'yicha tanlash

D) boshqoq og'irligi

bo'yicha tanlash

8. Donli ekinlarda boshqoq og'irligi bo'yicha tanlash qaysi o'simliklarga tegishli?

A) faqat bug'doyga

B) boshqoqli ekinlarning barchasiga

C) bug'doy, arpa, tritikale, sholi, javdar, tariq, suli, va boshqa

D) mutatsiya usuli bilan chiqarilgan o'simliklarda

9. Miqdoriy va sifat belgilar o'simliklarda qanday qonuniyat asosida naslga o'tadi?

A) dominantlik va retsessivlik asosida

B) Mendel qonunlari

asosida

C) genlarning birikishi asosida

D) polimer genlar

10. Seleksiya jarayonida belgilarning o'zgaruvchanligi necha foizdan oshganda e'tibor qilinishi kerak?

A) 10%

B) 20%

C) 30%

D) 40%

#### **4.2. Miqdoriy, sifat belgilar va belgilar o'rtasidagi bog'liqlik (korrelyatsiya) asosida tanlashga asoslangan seleksiya**

Seleksionerlar oldindan belgilar o'rtasida ishonchli korrelyatsion bog'liqlik borligini aniqlashga va so'ngra shu asosida belgilarga baho berib tanlash olib bordilar. XIX asr oxiri va XX asr boshlarida olimlarda belgilar o'rtasidagi bog'liqlik bo'yicha tanlash olib borish to'g'risida g'oya paydo bo'ldi. Masalan, qand lavlagi seleksiyasi to'lig'icha belgilar o'rtasidagi korrelyatsion bog'liqlik asosida olib boriladigan bo'ldi. O'simlik seleksiyasi bo'yicha belgilarning o'zaro bog'liqligining (korrelyatsiya) aniqlash bo'yicha qadimdan seleksionerlar harakat qilishgan. Bunga sabab tanlash jarayonida bog'liqligi bor belgilarni birontasi bo'yicha seleksiya ishlari olib borilmaydi.

Mendel qonunlarining ochilishi va belgilarning ikkinchi bo'g'inida aniq nisbatta ajralishi korrelyatsiya to'g'risidagi fikrlarning o'zgarishiga olib keladi. Ko'plab yig'ilgan materiallar belgilar o'rtasidagi bog'liqlikni buzilishini ko'rsatadi. Bir qancha belgilari bilan farq qiluvchi o'simlik navlari chatishtirilganda belgilar o'rtasidagi bog'liqlikning buzilishini va shu to'g'risida yangi guruhlar paydo bo'lishini ko'rsatdi. Shundan keyin belgilar korrelyatsiyasi to'g'risidagi ta'limot eskirganligi va inkor qilinishi e'lon qilindi. Lekin keyingi astoydil o'rganishlar korrelyatsiya tushunchasining belgilarning oddiy va erkin kombinatsiyasiga nisbatan murakkabligini aniqladi.

Hozirgi paytda ko'pchilik ekinlarda belgilar o'rtasida ishonarli bog'liqlik aniqlangan. Masalan, donli ekinlarda poya uzunligi va uning yotib qolishiga chidamliligi hamda umumiy xosildorlikdagi don qismi bilan teskari korrelatsiya borligi aniqlangan. Hind mutaxassislari



o'smiliklarni sho'rga chidamliligi bilan ildiz va boshqa organlarining antomik tuzilishi o'rtasida bog'liqlik borligini aniqlashgan. Bundan tashqari o'simliklardagi sho'rga chidamlilikning to'qimalardagi qand miqdoriga va harakatdagi hamda oqsildagi azot miqdoriga bog'liqligi aniqlangan.

Korrelyativ bog'liqlik to'g'risidagi o'rganishlar shuni ko'rsatdiki shu bog'liqlik asosida tanlash belgilariga qarab har xil bo'lar ekan. Agar belgi murakkab naslga berilsa ya'ni ko'plab genlar nazoratida bo'lsa unda belgilar bog'liqligi asosida tanlash har vaqtda ham ishonchli bo'lavermaydi.

Navlarning bir- biridan morfologik va fiziologik farqlari katta bo'lishidan qat'iy nazar ularning ayrim juft miqdoriy belgilari o'rtasida modifikatsion o'zgaruvchanlik bo'yicha yuqori darajada o'xshashlik borligi aniqlangan. Shuning uchun bir guruh navlarda miqdoriy belgilar bo'yicha korrelyatsiya aniqlangan bo'lsa, bu ko'rsatkichlar ayrim o'zgartirishlardan keyin boshqa guruxda qo'llash mumkin. Masalan, baland bo'yli bug'doylarda aniqlangan korrelyatsiyani past bo'yli intensiv tipli bug'doylarda ishlatish mumkin.

Genotipik korrelyatsiya modifikatsion bog'lanishga qaraganda yuqori darajada doimiylikga ega emas. Bu esa xo'jalik qiymatiga ega bo'lgan miqdoriy belgilarni yaxshilashda kombinatsiyali seleksiyaga keng yo'l ochadi.

Aniqlangan korrelyatsiyalar ichida bug'doy seleksiyasi uchun ularning xosildorligi, o'simlikdagi don og'irligi, asosiy boshqoq hosildorligi bilan toza don o'rtasida bu hosildorlikning asosiy elementlari bilan bog'liklik muhimdir.

Qishloq xo'jalik ekinlari seleksiyasida asosiy vazifa o'simlik hosildorligini oshirishdir. Keyingi ma'lumotlarga qaraganda kuzgi bug'doyda mahsuldorlik bilan o'simlikning yuza qismidagi quruq massa o'rtasida ( $U_m=+0,91$  ,  $CH_g=+0,85$  ), o'simlikdagi don soni (+0,73 va +0,84 ) va asosiy boshqoqdagi don soni bilan (+0,70 va +0,81 ) yuqori darajada bog'liqlik borligi aniqlangan. Bu ko'rsatkichning tup

mahsuldorligi ( +0,63 va +0,54) va boshqadagi o'rtacha don soni bilan (+0,39 va +0,31 ) ham musbat bog'lanish borligi qayd etilgan.

Tajribalar shuni ko'rsatadiki, kuzgi bug'doyda agrafon yuqori bo'lganda navlar hosildorligi bilan poya uzunligi o'rtasida teskari korrelyatsiya bo'lishi sharoit unchalik darajada bo'lmasa esa bu bog'lanish musbat bo'lishi aniqlangan. SHundan kelib chiqib, bug'doy poyasining uzunligi mintaqalar uchun optimallashtirilishi kerakligini taqozo qiladi.

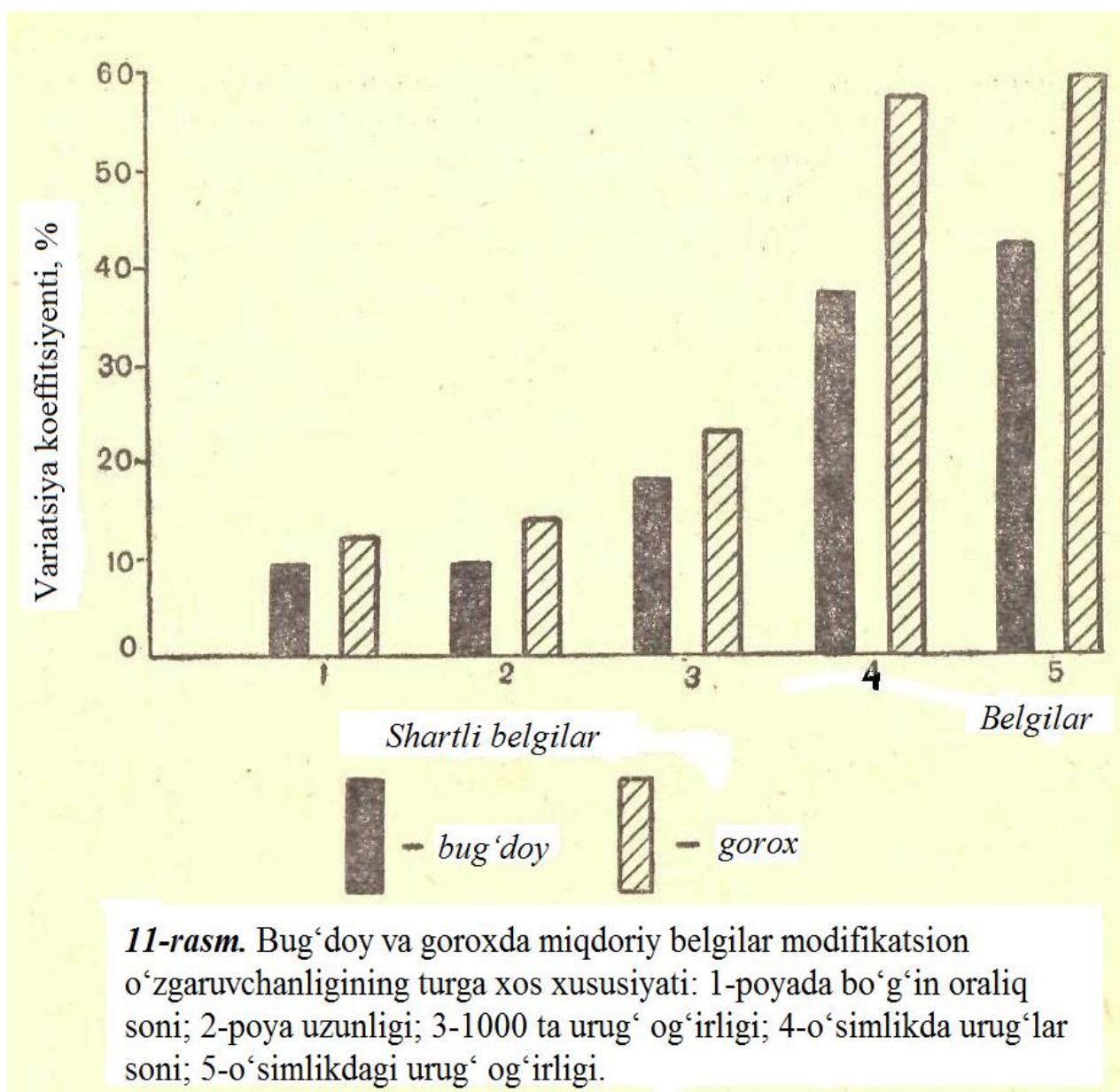
Bug'doyning asosiy boshog'idagi mahsuldorlik bilan hosildorlik komponentlari o'rtasidagi bog'liqlikni o'rganish katta ahamiyatga ega. Hozirgi paytda bug'doyning asosiy boshog'idagi don: 1000 ta don og'irligi bilan ( $CH_m = +0,60$  ,  $CH_g = +0,75$ ) , bir boshqadagidan bilan ( +0,59 va +0,44) va boshqadagi boshqochalar soni bilan (+0,52 va +0,36 ) musbat korrelyatsiyada ekanligi aniqlangan. Bu ko'rsatkichning barchasini boshqadagi don og'irligini oshirishda ishlatishi mumkin.

Sifat belgilari bo'yicha tanlashda seleksioner uni qiziqtiruvchi belgi bo'yicha tashqi ko'rinishidan aniqlab olishi mumkin. Lekin miqdoriy belgi bo'yicha tanlashda bunday yo'lni tutib bo'lmaydi, chunki miqdoriy belgilar kuchli modifikatsion o'zgaruvchanlikka ega. Mana shu xususiyat tanlash samarasini oshirishdagi eng yuqori to'siq hisoblanadi. SHuning uchun birinchi navbatda xo'jalik qiymatiga ega bo'lgan belgilarning o'zgaruvchanlik chegaralarini aniqlash seleksiya samarasini oshirishda qo'l keladi.

Tanlashda ko'pincha seleksioner duragay o'simliklar bilan ishlaydi va bunda xo'jalik qiymatiga ega belgilar genotip va muhit ta'sirida bo'ladi. Bunda o'rganilayotgan belgilarning yuzaga chiqishda genotipik va modifikatsion o'zgaruvchanliklarning hissasi qandayligiga aniqlik kiritishi kerak (11-12 rasm).

Buning uchun modul populyatsiyadan foydalanish va har bir o'rganilayotgan belgi uchun stasistik ko'rsatkichlar hisoblab chiqilib genotip va muhit samarasi aniqlanadi.

Karlik geni har sonli bo'lgan bug'doy navlari 30 belgi bo'yicha o'rganilganda ulardagi modifikatsion o'zgaruvchanlik shu belgilar



bo'yicha yaqinligi va ular umumiy qonuniyat atrofida bo'lishi qayd etildi. Agar o'zgaruvchanlik koeffitsienti 10 % dan oshmasa e'tiborli emas, 10 – 20 % atrofida bo'lsa o'rtacha va 20 % dan oshsa bunga seleksiya jarayonida e'tibor qaratish kerak bo'ladi.

Miqdoriy belgilar bo'yicha tanlash samarasi modifikatsion va genotipik o'zgaruvchanlik nisbati darajasiga bog'liq bo'lib, bunda qimmatli genotiplarning niqoblanish darajasi aniqlanadi.

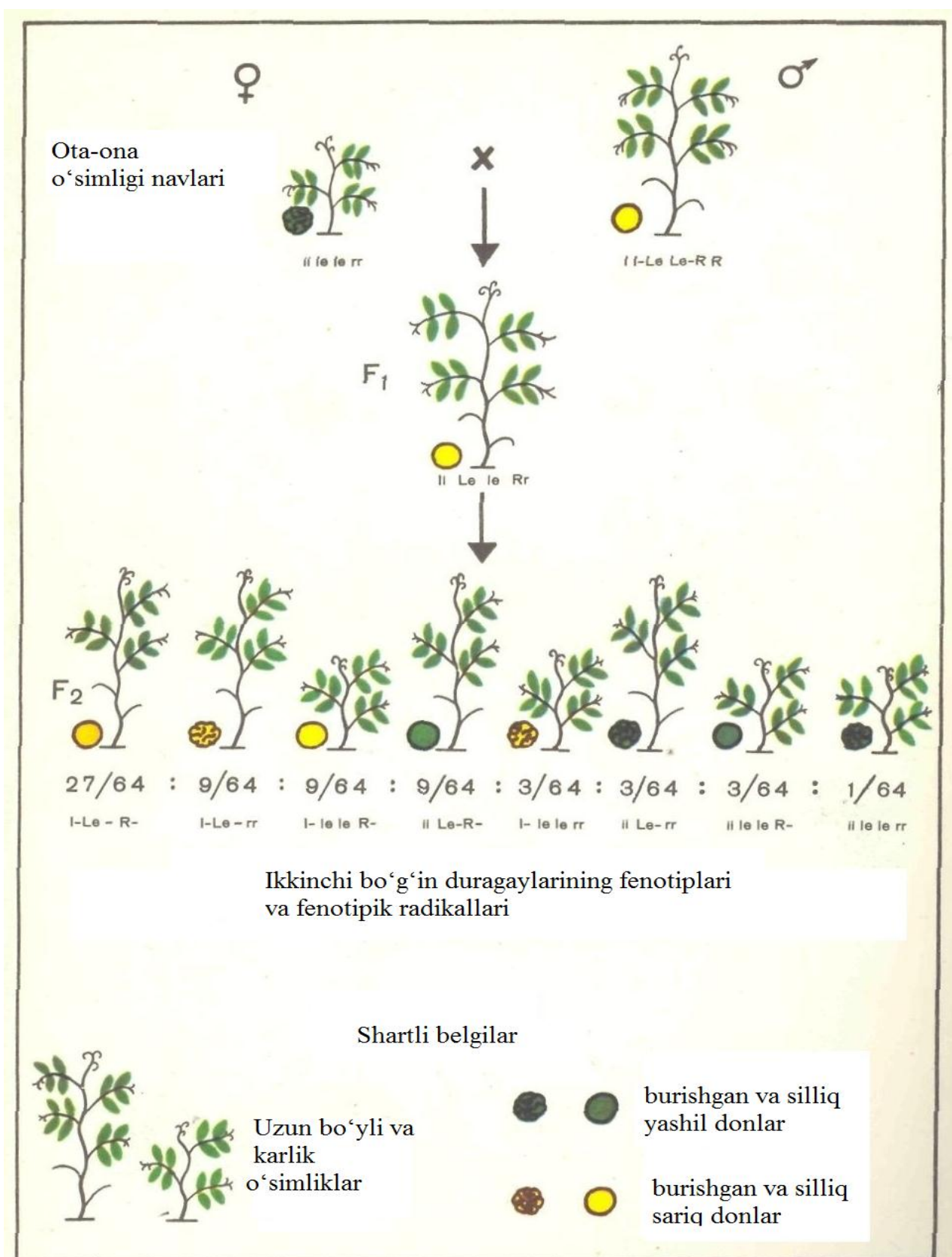
Qimmatli xo'jalik belgilari (hosildorlik, o'simliklardagi urug'lar soni, asosiy boshqadagi urug'lar og'irligi hokazo) yuqori yoki juda yuqori modifikatsion o'zgaruvchanlikka ega, bu keskin farq qiluvchi navlarda

genotipik o'zgaruvchanlik variatsiyasidan ikki barobar ko'proq ko'rsatkichni tashkil qiladi. Agar modifikatsion o'zgaruvchanlik genotipik variatsiyadan ko'p bo'lsa to'g'ridan to'g'ri qimmatli genotipni aniqlash qiyin kechadi va bu belgi bo'yicha tanlash samarasi past bo'ladi.

Bug'doy asosiy boshog'i mahsuldorligining modifikatsion o'zgaruvchanligi ko'effitsienti o'simlikdagi jami urug'lar og'irligi o'zgaruvchanlik ko'effitsientiga nisbatan ancha past (muvofig ravishda 24,7 va 39,1). Bundan tashqari birinchi belgi modifikatsiya variatsiyasi genotipik o'zgaruvchanlikka nisbatan ikki marotaba kam (10,2 qarama – qarshi 20,2).

Shuning uchun boshqali ekinlar seleksiyasida tanlashni asosiy boshq mahsuldorligi bo'yicha olib borish maqsadga muvofigdir. Bu nazariy asosi akademik P.P. Lukyanenko tajribalarida isbotlangan, ya'ni kuzgi bug'doyda boshqdag don og'irligi bilan 1 gektar erdan olinadigan hosildorlik o'rtasidagi korrelyasion bog'liqlik asosida boshq mahsuldorligini oshirish seleksiyasi olib bordi.

O'simliklarda shunday bir qonuniyat borki, buni seleksiya va urug'chilikda chetlab o'tish mumkin emas. Bu ham bo'lsa, belgi va xususiyatlarning uzviy bog'liqligidir, ya'ni korrelyasion bog'lanish kuchi

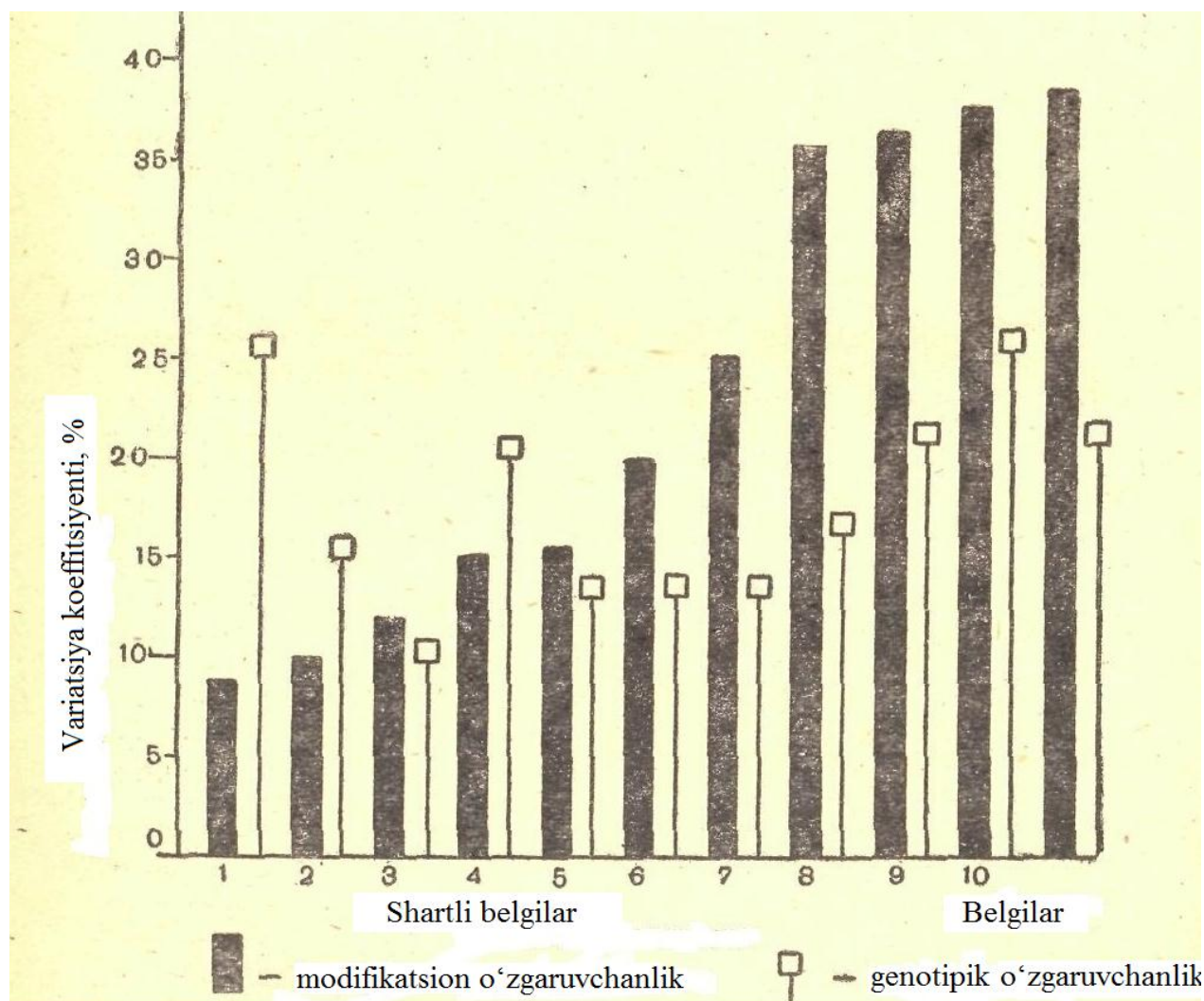


**12-rasm.** Gorox o'simligida bo'yining uzunligi va kaltaligi, donining sariq va yashilligi hamda silliqlik va burishganlik belgilarining naslga o'tishi



O'simliklarda shunday bir qonuniyat borki, buni seleksiya va urug'chilikda chetlab o'tish mumkin emas. Bu ham bo'lsa, belgi va xususiyatlarning uzviy bog'liqligidir, ya'ni korrelyasion bog'lanish kuchi yoki darajasi hamda ko'rsatkichlaridir (13-14 rasm).

Korrelyatsiya bog'lanishi, ijobiy yoki salbiy bo'lishi, uning darajasi



**13-rasm.** Har xil sondagi karlik genlari bo'lgan bahorgi bug'doy navlari miqdoriy belgilarining modifikatsion va genotipik o'zgaruvchanligi: 1-o'simlik bo'yi; 2-poyadagi bo'g'im oraliqlari soni; 3-boshodagi yaxshi rivojlangan boshochalar soni; 4-don chiqimi; 5-1000 ta don og'idligi; 6-boshodagi o'rtacha don miqdori; 7-bosh boshoda donlar soni; 8-bosh boshodagi don og'irligi; 9-o'simlikdagi don soni; 10-tup mahsuldorligi; 11-o'simlikdagi don og'irligi.

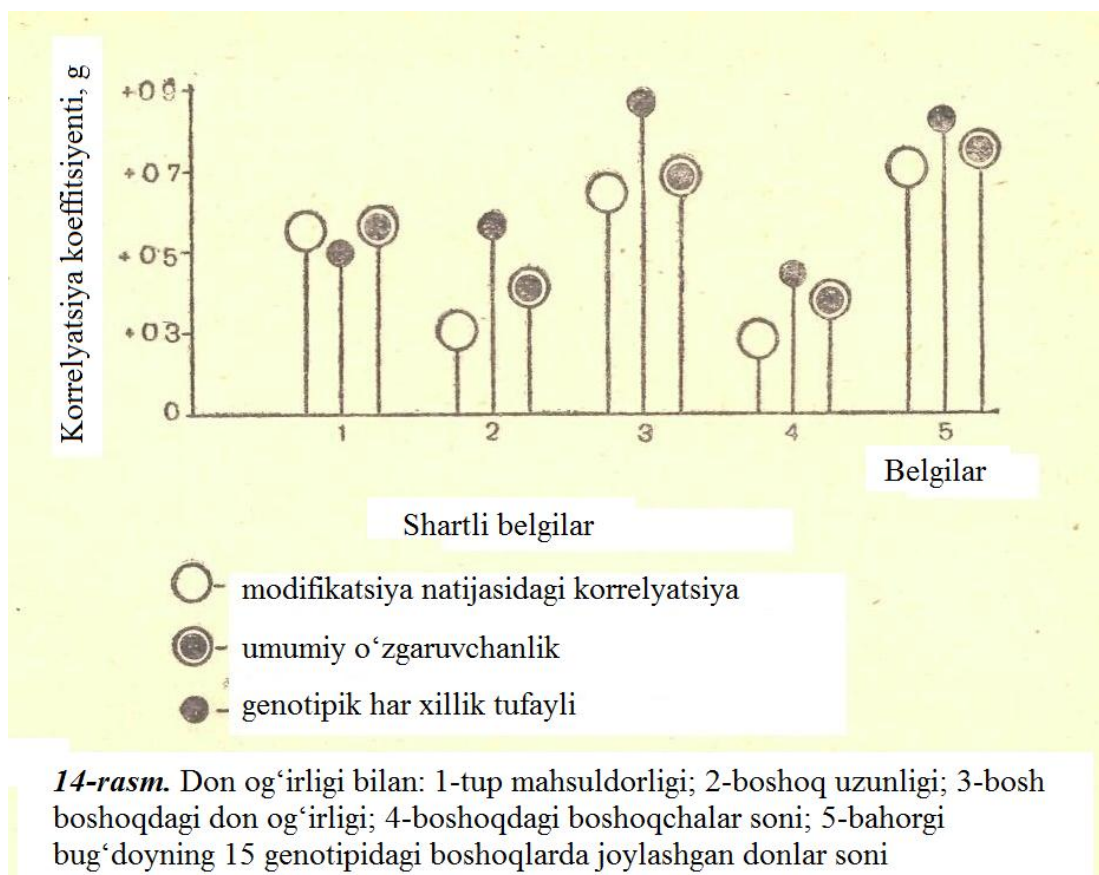
kuchsiz, o'rta, kuchli va absolyut bo'lishi mumkin. Bu ko'rsatkichlar matematik, sitatistik - biometrik uslublar bilan dala tajribasidan olingan ma'lumotlarga ishlov berish yo'li bilan aniqlanadi. Bu bog'lanishlar morfologik belgilar orasidagi hamda xo'jalik belgi va xususiyatlar

oʻrtasidagi yoki shu ikki yoʻnalishdagi belgilar oraligʻida. boʻladigan uzviy bogʻlanishlardir. Ijobiy yoki salbiy korrelyatsiyalarning kelib chiqish sabablari esa krossingoverli yoki krossingoversiz xromosomalarning qanday nisbatda nasldan - naslga oʻtishiga (genotipik muhitga) bogʻliq.

Belgilarning oʻzaro salbiy bogʻlanishlarida seleksioner bir belgini yaxshilash evaziga ikkinchi bir salbiy bogʻlangan belgining sifatini yoki miqdorini pasaytirib yuborish mumkin. Oʻzaro ijobiy korrelyatsiya bogʻlanishiga ega boʻlgan belgilarda esa bu holat mutlaqo boshqa, yaʼni bir belgini tanlash yoʻli bilan yaxshilab borilsa ikkinchi ijobiy bogʻlangan belgi ham yaxshilanib boradi.

Korrelyatsiya bogʻlanish darajalari quyidagicha:

1. Past, yaʼni belgilarning oʻzaro bogʻlanish quvvati  $\pm 0,3$  va undan kam boʻlsa, belgilar oʻzaro kam kuch bilan bogʻlangan va bir belgining ikkinchi bir belgiga taʼsiri past. Seleksiya ishlarida bunday bogʻlanishlarga kam eʼtibor beriladi yoki bu koʻrsatkichlar ish jarayonida hisobga olinmaydi.



2. O'rta korrelyatsiya ko'rsatkichlari  $< \pm 0,3 > \pm 0,7$  gacha bo'lgan uzviy bog'lanish quvvatlariga ega bo'lgan belgi va xususiyatlarda, ayniqsa bu bog'lanish salbiy bo'lsa, seleksiya ishlarida anchagina qiyinchiliklar kelib chiqaradi va bunday hollarda qo'shimcha usullardan foydalanishga to'g'ri keladi.

3. Kuchli korrelyatsiya bog'lanish ko'rsatkichi  $< \pm 0,7-0,9$  bo'lsa, ayniqsa salbiy bo'lsa, qo'shimcha usullar qo'llaniladi. Agarda bu bog'lanish ijobiy bo'lsa, unda seleksionerning ishi juda muvaffaqiyatli bo'ladi, chunki bir belgining yaxshilanish evaziga ikkinchi ijobiy bog'langan belgi ham avtomatik ravishda shu darajada rivojlanib yaxshilanib boradi.

Korrelyatsiya ko'rsatkichi salbiy bo'lsa, bir belgining yaxshilanish ikkinchi belgi ko'rsatkichlarining yomonlashuviga olib keladi. Bu bog'lanishni uzish juda qiyin. U krossingover jarayonida bo'lishi mumkin. Lekin nihoyatda kam darajada bo'ladi. Bunga misol qilib C-4727 g'o'za navini ko'rsatsa bo'ladi. Bu nav tezpishar bo'lishiga qaramasdan ko'sagi yirik. Tezpisharlikning esa ko'sak kattaligi bilan salbiy, ko'sak kichikligi bilan ijobiy korrelyatsiya bog'lanishi borligi aniqlangan.

4. O'ta kuchli, absolyut korrelyatsiya bog'lanish ko'rsatkichi  $\pm 1$  ga teng. Absolyut ijobiy korrelyatsiya bog'lanishida seleksioner bir belgi ustida ish olib borsada, bir yoki bir nechta ijobiy bog'langan belgi va xususiyatlarni avtomatik ravishda yaxshilab boraveradi. Absolyut salbiy bog'lanishda seleksionerning ishi muvaffaqiyatsizlikka uchrayveradi. Bunday korrelyasion bog'lanishlar duragay, nav belgi va xususiyatlariga xos. Buning ta'siri hali to'liq turg'unlikka ega bo'lmagan navlarda kuchliroq bo'ladi.

SHu sababdan ham yangi, hali rayonlashtirilmagan, davlat nav sinovidagi navlar bilan ishlaydigan elita urug'chilik xo'jaliklarida alohida va umuman elita urug'chiligi bilan shug'ullanuvchi xo'jaliklarda, ayniqsa yakka tanlash uslubida ish yurituvchi elita urug'chilik xo'jaliklarida g'o'za navlarining belgi va xususiyatlarini qaysi ko'rsatkich qay darajada uzviy bog'lanish, ya'ni korrelyatsiya



borligini bilishi kerak. Bunday ko'rsatkichlar nav muallifi tomonidan berilgan tavsifnomada ham yoritilsa maqsadga muvofiq bo'ladi. Ma'lumki rayonlashtirilgan nav belgi va xususiyatlarining o'zaro ijobiy va salbiy bog'lanishlari mavjud. Belgilarning o'zaro korrelyatsiya bog'lanishlari, bu o'simlik genotipi, ya'ni irsiy va tashqi muhit ta'sirida bo'ladigan bog'lanishlardir.

Fenotipik korrelyatsiyaning tashqi muhit ta'sirida kelib chiqishini quyidagi misolda ko'rish mumkin: me'yorda suv ichmagan dalalarda o'simlik past bo'yli, tez pishar, ammo kam hosilli bo'ladi, bunday o'simliklarda urug' og'irligi va tola uzunligi past, tola chiqimi esa ko'p bo'ladi.

Yangi g'o'za navlari bir ekologik ob-havo va tuproq sharoitida yaratilgan bo'lsada, uni boshqa hududlarda ham sinab ko'rish va rayonlashtirish hollari ko'p. SHu sababdan ham yangi belgi va xususiyatlari to'liq turg'unlikka ega bo'lmagan navlarda va umuman elita urug'chilik ishlarida belgi va xususiyatlar korrelyasion bog'lanishi doimo e'tiborda bo'lishi kerak.

Seleksioner olimlarimizning uzoq yillar davomida o'tkazgan ilmiy – tadqiqot ishlari natijasida morfologik va xo'jalik belgilar o'rtasida uzviy korrelyasion bog'lanish aniqlangan.

Shu jumladan, salbiy (o'rta va kuchli) korrelyatsiya bog'lanishga ega belgilar:

- tola uzunligi, tola chiqishi:
- navning tez pisharligi, hosildorlik, tola uzunligi va chiqishi, ko'sak kattaligi, tola sifati bilan salbiy bog'lanishlarga ega:
- tola chiqishi – tola ingichkaligi:
- tola mayinligi va uzunligi - tola chiqishi bilan:
- ba'zi bir kombinatsiya (duragay) larda uzun tola va yuqori tola chiqishi – tola quvvati bilan salbiy bog'lanishlarga ega:
- tola chiqishi – 1000 dona urug' og'irligi:
- tolaning ingichkaligi – tola hosildorligi bilan kuchli salbiy, paxta hosildorligi bilan esa past salbiy bog'lanishga ega:

- tola sifatining asosiy ko'rsatkichlaridan tola uzunligi va ingichkaligi – hosildorlik va tola chiqishi bilan:

- Ko'sak maydaligi – hosildorlik:
- Ko'sak yirikligi - kam chigitlik va chigit maydaligi bilan:

**Ijobiy korrelyatsiya bog'lanishga ega belgilar:**

- kech pisharlik – ko'sak yirikligi:  
- o'simlikdagi ko'saklar soni – hosildorlik bilan:  
- ko'sak yirikligi – hosildorlik:  
- Ko'sak yirikligi – undagi urug'lar soni, tola uzunligi va chiqishi bilan:

- Ma'lum darajadagi kech pisharlik – hosildorlik bilan:  
- Tola uzunligi – kech pisharlik:  
- Tola chiqishi – tola indeksi:  
- Tola chiqishi – chigit tuki:  
- Tola uzunligi – tola ingichkaligi:  
- Ko'sak maydaligi – kech pisharlik bilan:  
- Kam hosillik va hosil sifati pastligi – o'ta tezpisharlik:  
- Past bo'y, mayda ko'sak, mayda barg – o'ta tez pisharlik va tez pisharlik bilan:

O'simliklardagi don og'irligi bilan boshqoq og'irligi o'rtasida yuqori korrelyasion bog'lanish borligi aniqlangan. Bu qonuniyat borligi tajribalarda bug'doy, arpa, tritikale o'simliklarida o'z isbotini topgan. Shunday qilib mavjud bo'lgan har bir o'simlikdan chiqadigan don og'irligi bo'yicha mahsuldorlikni aniqlash usuli ko'p vaqt va mehnat talab qiladi. O'simlikning boshqoq og'irligi bo'yicha mahsuldorligini aniqlash bo'yicha esa seleksiya jarayonini bir necha marotaba oshiradi.

Jahon bozorida tolaning texnologik belgi va xususiyatlari; tola uzunligi, mayinligi, quvvati va boshqa belgilariga, ayniqsa tolaning mikroneyr ko'rsatkichiga katta e'tibor beriladi.

Mikroneyr ko'rsatkichi g'o'za tolasining texnologik belgilari ichida ip yigiruv va to'qimachilik sanoatida muhim o'rin egallaydi.

Tola mikroneyr ko'rsatkichi NVJ o'lchovida quyidagicha;

1. Juda ingichka tola - 3,0 dan past ;

2. Ingichka tola - 3,0 dan 3,9 gacha ;
3. O‘rtacha ingichka tola - 4,0 dan 4,9 gacha ;
4. Qo‘pol tola - 5,0 dan 5,9 gacha ;
5. Juda qo‘pol tola - 6,0 dan 6,9 gacha ;

Tola sifati, belgi va xususiyatlariga seleksioner olimlar nav yaratish jarayonida va urug‘chilik ishlarida katta ahamiyat berishlari lozim. Mazkur talablarga binoan , hozirgi vaqtda yangi g‘o‘za navlarining tolasi fizikaviy va mexanik xususiyatlariga ko‘ra shartli ravishda 9 tipga bo‘linadi.

#### 4-jadval

Yangi g‘o‘za navlari tolasining sifatiga to‘qimachilik sanoati tomonidan qo‘yiladigan me‘yoriy talablar (O‘z Dst 604;2001)

| Tola<br>tiplari | Yuqori o‘rtacha<br>uzunlik<br>(inm ) |        | Shtapel uzunligi<br>(stable) |     | Solishtirma<br>uzunlik kuchi      |
|-----------------|--------------------------------------|--------|------------------------------|-----|-----------------------------------|
|                 | mm                                   | dyuym  | dyuym                        | kod |                                   |
| I „A”           | 33,7 –                               | 1,33 – | 1. 11/32                     | 43  | 29,4 –<br>34,3<br>(30,0-<br>35,0) |
| I „ B ”         | 34,3                                 | 1,35   | 1. 5/16                      | 42  |                                   |
| I               | 32,9 –                               | 1,30 – | 1. 9/32                      | 41  |                                   |
| I               | 33,6                                 | 1,32   | 1. ¼                         | 40  |                                   |
| II              | 32,2 –                               | 1,27 – | 1. 7/32                      | 39  |                                   |
| III             | 32,8                                 | 1,29   | 1. 3/16                      | 38  |                                   |
|                 | 31,4 –                               | 1,24 – |                              |     |                                   |
|                 | 32,1                                 | 1,26   |                              |     |                                   |
|                 | 30,7 –                               | 1,21 – |                              |     |                                   |
|                 | 31,3                                 | 1,23   |                              |     |                                   |
|                 | 29,9 –                               | 1,18 – |                              |     |                                   |
|                 | 30,6                                 | 1,20   |                              |     |                                   |

|     |        |        |         |    |                                   |
|-----|--------|--------|---------|----|-----------------------------------|
| IV  | 28,9 – | 1,14 – | 1. 5/32 | 37 | 23,0 –<br>27,8<br>(23,5-<br>28,4) |
|     | 29,8   | 1,17   | 1. 1/8  | 36 |                                   |
| V   | 28,1 – | 1,11 – | 1. 3/32 | 35 |                                   |
|     | 28,8   | 1,13   | 1. 1/16 | 34 |                                   |
| VI  | 27,4 – | 1,08 – | 1. 1/32 | 33 |                                   |
| VII | 28,0   | 1,10   | 1       | 32 |                                   |
|     | 26,6 – | 1,05 – |         |    |                                   |
|     | 27,3   | 1,07   |         |    |                                   |
|     | 25,8 – | 1,02 – |         |    |                                   |
|     | 26,5   | 1,04   |         |    |                                   |
|     | 25,1 – | 0,99 – |         |    |                                   |
|     | 25,7   | 1,01   |         |    |                                   |

Uzun tolali navlarning I „A’’, II „B’’, I,II va III tipiga uzunligi (36 – 42 mm), ingichkaligi (6800-7900) va pishiqligi bilan boshqalaridan ajralib turadigan asosan texnik maqsadlarda, ya’ni aviatsiya, avtomobil sanoati va boshqa tarmoqlarda ishlatiladigan to‘qimalar, shuningdek, yuqori sifatli maishiy gazlamalar (duxoba, nafis, bual, yuqori sifatli satin va boshqalar) tayyorlashda foydalaniladigan tola kiradi.

IV – VII tip tolalar asosan maishiy maqsadlar va qisman sanoat maqsadlari uchun gazlama tayyorlashda ishlatiladi. Unga bo‘lgan ehtiyoj jami etishtirilayotgan tolaning 86 % ini tashkil etadi.

Zamonaviy NVJ dastgohida tolaning sifat ko‘rsatkichlari bo‘yicha quyidagi tahlillar amalga oshiriladi:

1. Mikroneyr (Mic );
2. Solishtirma uzilish kuchi (Len );
3. YUqori o‘rtacha uzunlik, MM yoki diyum (Len );
4. Uzunlik bo‘yicha bir hil indeksi , % (Unf );
5. Kalta tolalar indeksi ,% (sfi );
6. Uzulishdagi uzayish ,% (elf );
7. Ifloslanish koeffitsienti, % (T );
8. Iflos aralashmalar soni, ( Cnt );
9. Iflos aralashmalar maydoni ,% (Area );
- 10.Nav rangi bo‘yicha (R va + b ga qarab aniqlanadi), (Ccr);
- 11.Nur qaytarish koeffitsienti, % (Rd );

12. Sarg'ishlilik darajasi , % (+b );

Keyingi yillarda dunyo bozorida tolaning mikroneyr ko'rsatkichiga alohida e'tibor qaratilmoqda. O'rta tolali paxta navlari uchun mikroneyr ko'rsatkichining asosiy diapozoni 3,5 – 4,5 chegarasida bo'lishi kerak. Mikroneyr ko'rsatkichi 4,9 dan yuqori yoki 3,5 dan past bo'lgan holatda belgilangan tartibda tolaning narxi kamaytiriladi.

### **Nazorat savollari**

1. Miqdoriy belgilar deyilganda nima tushiniladi ?
2. Sifat belgilar deyilganda nima tushiladi ?
3. Miqdoriy belgilar bo'yicha tanlashni tushintirib bering ?
4. Sifat belgilari bo'yicha tanlashni tushintirib bering ?
5. Korrelyatsion bog'liqlik deyilganda nima tushiniladi?
6. Ijobiy korrelyatsiya bo'yicha tanlashni tushintirib bering?
7. Salbiy korrelyatsiya bo'yicha tanlashni tushintirib bering?
8. Seleksiya jarayonida miqdoriy, sifat belgilar hamda korrelyasion bog'lanishning ishlatilishini tushintirib bering?

### **Test savollari**

1. Nima uchun boshqoqli ekinlar seleksiyasida tanlashni asosiy boshqoq mahsuldorligi bo'yicha olib boriladi?

A) asosiy boshqoq mahsuldorligi modifikatsion o'zgaruvchanlik koeffitsienti, jami uruqlar og'irligi o'zgaruvchanlik koeffitsientidan past bo'lganligi uchun.

B) asosiy belgi modifikatsiyasi genotipik o'zgaruvchanlikka nisbatan kam bo'lganligi uchun.

C) A va B punktlar mos bo'lsa.

D) har qanday o'zgaruvchanlikka kam uchragani uchun.

2. O'simliklarda korrelyatsiya bog'lanishi qanday va qay darajada bo'lishi mumkin?

A) ijobiy, kuchli va kuchsiz

- B) salbiy, oʻrtacha va absolyut
- C) ijobiy yoki salbiy, kuchsiz, oʻrta, kuchli va absolyut
- D) ijobiy yoki salbiy, kuchli va absolyut

3. Past, oʻrtacha va kuchli korrelyatsiya bogʻlanishi kanday sonlar bilan ifodalanadi?

- A)  $\pm 0,3$ ,  $< \pm 0,3 > \pm 0,7$ ,  $< \pm 0,7 - 0,9$
- B)  $\pm 0,2$ ,  $< \pm 0,4 > \pm 0,6$ ,  $< \pm 0,5 - 0,7$
- C)  $\pm 0,4$ ,  $< \pm 0,4 > \pm 0,7$   $< \pm 0,6 - 0,8$
- D)  $\pm 0,5$ ,  $< \pm 0,5 > \pm 0,8$   $< \pm 0,8 - 1,0$

4. Absolyut ijobiy korrelyatsiya seleksiya uchun nima beradi?

- A) hech narsa bermaydi
- B) seleksiya jarayonida belgilarni stabillashtiradi
- C) seleksiya jarayonida belgi va xususiyatlar yaxshilanib boradi
- D) belgi va xususiyatlarga taʼsir koʻrsatmaydi

5. Belgilar oʻrtasida korrelatsion bogʻliqlik asosida tanlash deyilganda nima tushuniladi?

- A) ikkita belgisi boʻyicha tanlash
- B) uch va undan ortiq belgisi boʻyicha tanlash
- C) belgilar oʻrtasidagi genotiplik bogʻliqlik asosida tanlash
- D) belgilar kombinatsiyasi asosida tanlash

6. Gʻoʻza oʻsimligida salbiy korrelyatsiyaga ega belgilarni koʻrsating.

A) kech pisharlik - koʻsak yirikligi      B) koʻsak yirikligi - hosildorlik

C) tola chiqishi - tola indeksi      D) tola chiqishi - tola ingichkaligi

9. Gʻoʻza oʻsimligida ijobiy korrelyatsiyaga ega belgilarni koʻrsating.

A) tola chiqishi - tola ingichkaligi      B) tola mayinligi va uzunligi - tola chikishi

C) tola uzunligi - tola ingichkaligi      D) tola chiqishi - 1000 dona urugʻ ogʻirligi

7. Donli ekinlar seleksiyasida yakka tanlashning olib borilishi necha punktdan iborat?

- A) 2      B) 3      C) 4      D) 5

11. G'oz navlarining tolasi fizikaviy va mexanik xususiyatlariga ko'ra necha tipga bo'linadi?

A) 5      B) 6      C) 7      D) 9

8. Kuzgi bug'doyning mahsuldorligi bilan boshqadagi donlar soni o'rtasidagi korrelyasion bog'liqlik qanday?

1.  $ch < 0,3$  – kuchsiz    2)  $0,3 < ch < 0,5$  o'rtacha    3)  $0,5 < ch < 0,7$  o'rtadan yuqori    4)  $0,7 < ch < 0,9$  – kuchli    5)  $ch > 0,9$  juda kuchli

A) o'rtacha    B) o'rtadan yuqori      C) kuchli      D) juda kuchli

## **V. BOB. GENETIK REKOMBINATSIYAGA ASOSLANGAN SELEKSIYA**

### **5.1. Duragaylashning irsiy asosi**

Hozirgi paytda seleksiya ishlari yuqori darajada tashkil qilingan mamlakatlarda analitik seleksiya usuli o'zining amaliy ahamiyatini alohida usul sifatida yo'qotdi. Bu usulni sintetik seleksiya usuli egalladi, negaki duragaylash tufayli ota va onasida mavjud xo'jalik qiymatiga ega bo'lgan belgilar yangi navda mujassamlashtirilmoqda. Ota va ona formalarini yaxshilab tanlash va ularni reja asosida duragaylash hozirgi zamon seleksiyasining asosiy usuli hisoblanib, bu usulni kombinativ seleksiya usuli ham deyiladi.

Seleksiyaning maqsadi hisoblanmish belgilarni qayta kombinatsiyalashda asosan hosildorlik, mahsulot sifati, kasalliklarga chidamlilik, ma'lum bir mintaqaga moslanuvchanlik va boshqa ko'rsatkichlar hisobga olinadi. Duragaylashda seleksiya belgilari bir necha gen bilan boshqariladigan bo'lsa, unda belgilarni kombinatsiyalash oson kechadi. Lekin miqdoriy belgilar odatda polimer genlar nazoratida bo'ladi. SHuning uchun ham belgilarni kombinatsiyalash qiyinchilik tug'diradi. Bunday holat ko'pincha tur ichida va uzoq turlarni duragaylashda kuzatiladi. Ayrim paytda chatishtirish natijasida genlarning o'zaro ta'siri tufayli duragayda mutlaqo yangi belgi va xususiyatlar paydo bo'ladi va ular ota – ona shakllarga mutlaqo o'xshamaydi. SHuning uchun ham duragaylashni oddiy ota – ona shakllari kombinatsiyasi deb tushunish xato bo'ladi.

Duragaylashda muvaffaqiyatga erishish asosan seleksionerning, duragay populyatsiyalarda kechadigan genetik jarayonni puxta bilishga bog'liq.

Ikkita navni duragaylash natijasida olingan birinchi bo'g'inda ( $F_1$  da) o'simliklari meyoz jarayonida har xil xromosoma kombinatsiyalariga ega bo'lgan gametalar hosil bo'ladi. Bundan tashqari meyoz I profazasida krossingover tufayli gomologik (o'xshash) xromasomalar qismlari almashadi va tabiiy holda bir xromosomada genlarning qayta



kombinatsiyasi yuz beradi. Bu birinchidan genetik rekombinatsiyaning ko‘payishiga sabab bo‘lsa, ikkinchidan birikkan genlar faoliyatni ajratadi va shu bilan ma’qul bo‘lmagan belgilar o‘rtasidagi bog‘lanishni yo‘qotadi. Agar duragaylanayotgan ota – ona shakllari bir – biridan barcha genlari bo‘yicha farqlansa, unda  $F_1$  100% geterozigot hosil bo‘ladi. Bundan teskari holatda, ya’ni ota – ona shakllari bir xil genga ega bo‘lsa, duragaylash natijasida hech qanday yangi genetik kombinatsiya olinmaydi. O‘zidan va chetdan changlanuvchi o‘simliklar birinchi bo‘g‘inlarida ( $F_1$ ) bir xil natija olinadi, ya’ni  $F_2$  da har bir juft gen bo‘yicha geterazigot o‘simliklar soni ikki hissa kamayadi. O‘zidan changlanuvchi o‘simliklar populyatsiyasi har bo‘g‘inida geterozigot shakllar ikki xissa kamayib boradi, chunki ajralishdan hosil bo‘lgan gomozigot shakllar hisobiga gomozigotlik oshib boradi (15-rasm).

PPAA x aa gomozigot va geterozigot shakllar nisbati (%).

|                   |           |
|-------------------|-----------|
| $F_1$ Aa          | 0:100     |
| $F_2$ (AA+ aa):Aa | 50:50     |
| $F_3$ (AA+ aa):Aa | 75:25     |
| $F_4$ (AA+ aa):Aa | 87.5:12.5 |

Populyatsiyada gomazigotlik quyidagi formula bilan hisoblanadi:

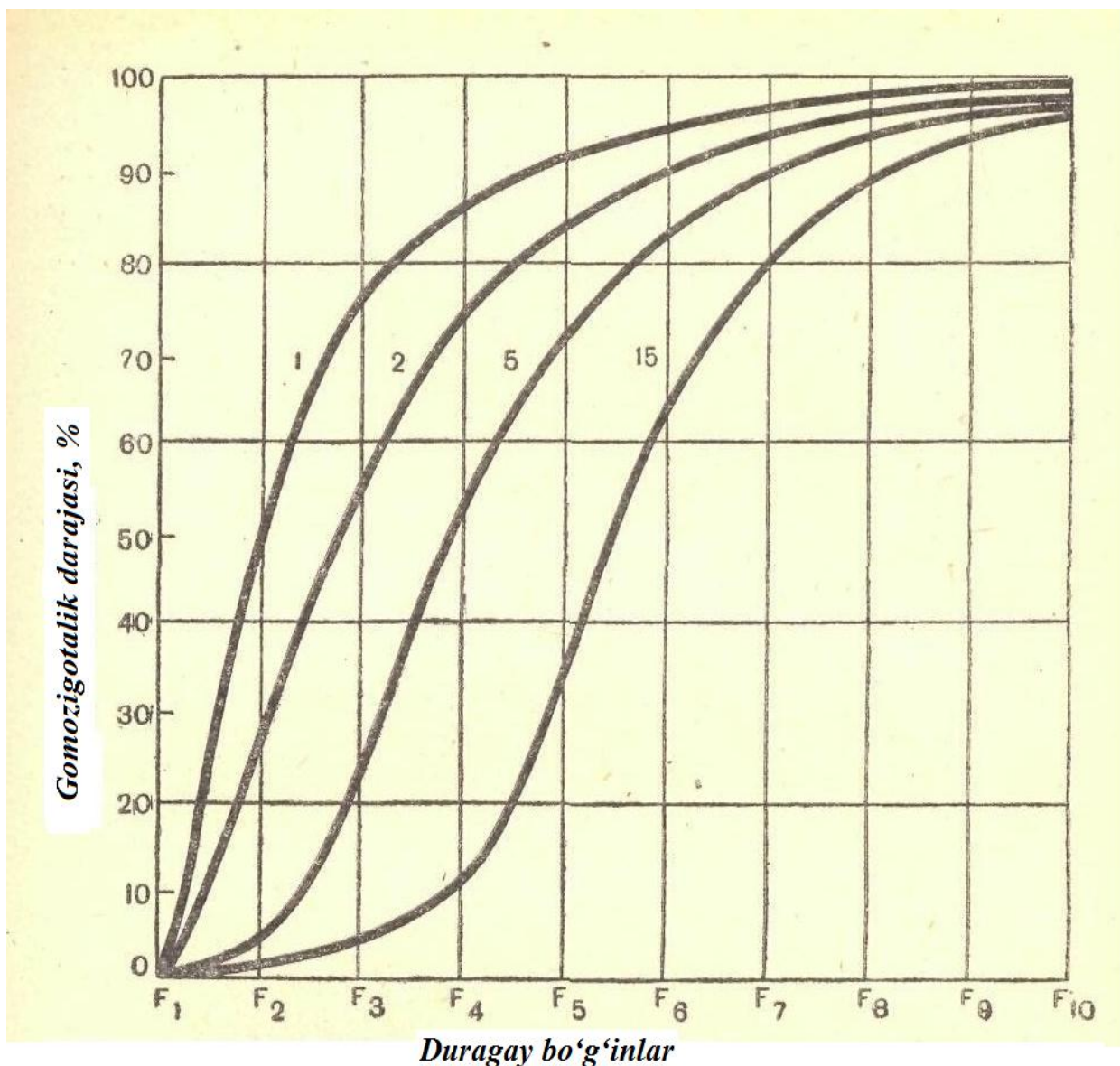
$$X=(2^s -1/2^s)^n$$

Bu formulada x- gomazigot o‘simliklar soni,  
s- $F_2$  dan boshlab belgilar ajralishi bo‘g‘in nomeri,  
n- juft genlar sonining geterozigot holati

Gomozigot o‘simliklar sonini 100 ga ko‘paytirib gomazigotlikning foizini topish mumkin. Yuqoridagi formula asosida hisoblangan gomazigot va geterozigot o‘simlik nisbatan ko‘pchilik paytda birinchi bo‘g‘indagi ( $F_1$ ) juft genlarning geterozigot holatiga bog‘liq. Olingan ma’lumotlar shuni ko‘rsatadiki  $F_1$  da qancha ko‘p lokus bo‘yicha o‘simlik geterozigot holatda bo‘lsa, keyingi bo‘g‘inlarda duragay populyatsiya shuncha ko‘p gomozigot holiga o‘tadi. Bu qonuniyat seleksioner uchun muhim ahamiyatga ega, chunki gomozigot o‘simliklar yangi nav yaratishning asosi hisoblanadi.

Birikkan genlar populyatsiyadagi gomozigot genotiplar chastotasini o'zgartiradi. Genotipida birikkan genlar mavjud bo'lgan o'simliklar esa populyatsiyada ko'proq uchraydi.

Gomozigot shakllarni keyingi bo'g'inlarda topish osonroq (o'zidan changlanuvchilarda) lekin bunday tanlash natijasida chiqariladigan navlar muddati ancha kechikadi. Bu esa hozirgi paytda iqtisodiy nuqtai nazardan samarali bo'lmaydi. Shu bilan birgalikda o'zidan changlanuvchilarda ham nazariy nuqtai nazardan hech vaqt to'la gomozigotlikga erishib bo'lmaydi.



**15-rasm.** O'z-o'zidan changlanuvchi o'simliklarning erkin ko'payuvchi populyatsiyalarida 1, 2, 5 va 15 juft genlarning  $F_1$ dan  $F_{10}$  avlodgacha gomozigot shakllar foizining oshishi.

Matematik hisob – kitoblar shuni ko'rsatadiki  $F_1$  da olingan shakllar

qancha ko‘p bo‘lsa,  $F_2$  da kerakli genlar kombinatsiya sonini olish ehtimoli oshadi. Shuni e‘tiborga olib  $F_1$  va keyingi bo‘g‘inlarda geterozigot o‘simliklar foizini topish uchun formula ishlab chiqilgan

$$H = 100/2^{s.n}$$

Bunda  $H$  – barcha genlar bo‘yicha geterozigot o‘simlik foiz hisobida,  $F_1$  da ham o‘simliklar foizi hisoblanganda, quyidagi natijani beradi.

Birinchi ( $F_1$ ) va keyingi bo‘g‘inlarda maksimal lokuslar bo‘yicha geterozigot o‘simliklar foizi hisoblangan.

5-jadval

Har-hil lokuslar bo‘yicha farq qiluvchi navlar chatishtirilishi natijasida  $F_1$  va keyingi bo‘g‘inlarda olingan duragay o‘simliklar foizi

| Ota-ona<br>shakllari<br>farq<br>qiluvchi<br>lokuslar<br>soni | Duragay bo‘g‘inlar |          |             |                |
|--------------------------------------------------------------|--------------------|----------|-------------|----------------|
|                                                              | $F_2$              | $F_3$    | $F_4$       | $F_5$          |
| 2                                                            | 25,0               | 6,25     | 1,5625      | 0,3906         |
| 3                                                            | 12,5               | 1,5625   | 0,1953      | 0,0244         |
| 4                                                            | 6,25               | 0,3906   | 0,0244      | 0,0015         |
| 5                                                            | 3,125              | 0,09765  | 0,00305     | 0,000095       |
| -                                                            | -                  | -        | -           | -              |
| 10                                                           | 0,09765            | 0,000095 | 0,000000092 | 0,000000000009 |

Jadvaldagi ma’lumotlar quyidagi miqdoriy qonuniyatlarni aniqlashga yordam beradi:

1. Ikkinchi bo‘g‘indan keyingi maksimal lokuslar bo‘yicha geterazigot o‘simliklar foizi,  $F_1$  dagi geterazigotlik darajasiga teskari bog‘lanishda bo‘ladi. Duragaylanayotgan navlar o‘rtasidagi lokuslar bo‘yicha farq qancha qo‘p bo‘lsa  $F_1$  tipdagi o‘simliklar soni kamayadi,  $F_2$  da 2

marotaba,  $F_3$  da 4 marotaba,  $F_4$  da 8 marotaba va  $F_n$  da esa  $2^s$  marotaba kam bo'ladi.

2. Bir populyatsiya ichida maksimal lokuslar bo'yicha geterozigot genotiplar har bir keyingi bo'g'inda kamayib boradi: diduragayda -4 marotaba, triduragayda -8, tetraduragayda -16 va  $n$  lokus bo'yicha geterozigot duragayda  $2^n$  ga teng bo'ladi. Formuladagi  $n$ - qancha lokus geterozigot holatdagiligini ko'rsatadi. Buning uchun seleksionerdan ota va onasidan olingan bir nechta yoki ko'plab genlar naslda yaxshi kombinatsiyada bo'lishligi va  $F_1$  da ko'plab o'simliklar shunday kombinatsiyada bo'lishi talab etiladi. Agar  $F_1$  duragay o'simlikda geterozigotlilik 10 lokus bo'yicha bo'lsa  $F_2$  da faqat 0,09765 % o'simliklar geterozigot holatda bo'ladi va  $F_3$  dagi o'simliklarning 0,000095 %  $F_1$  dagi o'simliklar genotipiga o'xshash bo'ladi.

Bu hisob-kitoblar genlarning erkin kombinatsiyalashuvi uchun bo'lib, bunda gomozigot va geterozigot shakllar bir xil tezlikda ko'payishi kerak. Lekin umuman bu ma'lumotlar duragay populyatsiyadagi o'zgarishlarni aniq ko'rsatib beradi va shu bilan seleksionerga ota –ona shakllaridagi genlar kombinatsiyasi turli bo'g'inlarda qanday bo'lishini aniqlab beradi. Olingan ma'lumotlar shundan dalolat beradiki genlar kombinatsiyasi seleksionerlar uchun ma'qul bo'lishi uchun u  $F_2$  da katta miqdorda urug' olishga harakat qilishi kerak.

Chetdan changlanuvchi o'simliklarda , o'zidan changlanuvchilardan farqli o'laroq , kerakli kombinatsiyadagi genlar faqat  $F_1$  dagi o'simliklar soni bilan aniqlanmasdan , balki ular keyingi bo'g'inlarda chetdan changlanishi tufayli yuzaga chiqishi mumkin

Seleksiyada har xil tipdagi duragaylash usullari qo'llaniladi. Ularni tanlash seleksioner oldida turgan aniq vazifaga asoslanadi.

Duragaylash ikki guruhga bo'linadi: bir marotaba va ko'p marotaba chatishtirish.

**Bir marotaba duragaylash.**

Oddiy juft

Retsiprok

Topkross

Diallel.

**Ko'p marotaba duragaylash**

Qayta duragaylash (bekkros)

Konvergent

Pog'anali

Duragaylararo.

Bu duragaylashlarning har biri maqsadga erishishda alohida ahamiyat kasb etadi. Bunda ota va ona formalarini to'g'ri tanlash yangi nav yaratishdagi shakllarning asosini tashkil qiladi. Shuning uchun ham bu o'ta murakkab hisoblanadi, negaki bunda chatishtirilayotgan navlarni kompleks belgilarini bilish (bu belgilar bir nechta o'nlab bo'lishi mumkin) va genlarning o'zaro ta'sirining natijalarini ko'ra bilish kerak bo'ladi.

Duragaylash va genetik rekambinatsiya asosida polimer genlarni bir o'simlikda to'plash mumkin, bu esa belgini ota va ona shakllariga nisbatan kuchliroq namayon qiladi ya'ni to'g'ri transgressiya hosil bo'lishini ta'minlaydi. Xo'jalik qiymatiga ega belgilar bo'yicha ko'plab transgressiya olinganligi to'g'risida ko'plab misollar keltirish mumkin. Masalan, Germaniyada kuzgi va bahorgi bug'doy navlari chatishtirilishi natijasida olingan nasllardan ota va onasiga nisbatan qishga chidamliroq shakllar ajratib olingan.

Duragay o'simlikda transgressiyaning vujudga kelishi, genotipga ko'plab dominat genlarning to'planishi natijasida belgining me'yorda namoyon bo'lishiga olib keladi. Shunday qilib u yoki bu xil duragaylashni tanlash bir qancha shart-larga, birinchi navbatda maqsadga so'ngra o'simlikning ko'payish usuliga, boshlang'ich manbaning xilma xilligiga va boshqa sabablarga bog'liq. Seleksiya maqsadini amalga oshirishda yuqori darajadagi muvaffaqiyat seleksiya jarayoning ayrim bosqichlarida duragaylashning kombinatsiyalarini qo'llashga bog'liq.

Ma'lumki ekinlar bo'yicha genetik xaritalar tuzish seleksiya belgilarini nazorat qiladigan genlarning qaysi xromasoma joylashganligini aniqlash uchun muhimdir. Bu esa o'z navbati belgilarning qanday naslga o'tishini oldindan bilishga va seleksioner ota – ona shakllarini to'g'ri tanlashga yordam beradi.

## Nazorat savollari

1. Analitik seleksiya usulini taxlil qiling.
2. Kombinatív seleksiya usuli qanday usul?
3. Olingan naslda mutloqa yangi belgi va xususiyatlarning paydo bo'lishiga nima sabab?
4. O'zidan changlanuvchi o'simliklarda nima uchun geterozigotlik oshib boradi?
5. O'simliklarning birinchi bo'g'inida 100% geterazigot bo'lishiga sabab?
6. Bir marotaba duragaylash deganda nima tushuniladi?
7. Ko'p marotaba duragaylash deganda nima tushuniladi?
8. Polimer genlarni bir o'simlikda qanday qilib to'plash mumkin?
9. Transgressiya tushunchasini tariflang.
10. O'simliklar uchun genetik xarita nima uchun tuziladi?

## Test savollari

1. Genotipik o'zgaruvchanlik necha xil bo'ladi?  
A) 2 B) 3 C) 4 D) 5
2. Kombinatív o'zgaruvchanlikni necha xili ma'lum?  
A) 2 B) 3 C) 4 D) 5
3. Krossingover meyozi bo'linishining qaysi fazasida yuz beradi?  
A) profazaI B) metafazaI C) anafazaII D) telefazaII
4. Duragaylash tiplari necha guruhga bo'linadi?  
A) 2 B) 3 C) 4 D) 5
5. Bir marotabali duragaylashga qaysilar kiradi.  
A) oddiy juft, diallel, qayta topkross  
B) kanvergent, pog'onali, retsiprok, ko'plab  
C) oddiy juft, duragaylararo, topkross  
D) Oddiy juft, retsiprok, ko'plab, topgross, diallel
6. Ko'p marotabali duragaylashga qaysilar kiradi  
A) oddiy juft, diallel, qayta topkross

- B) kayta (bekkros), konvergent, pog'onali, duragaylararo
- C) oddiy juft, duragaylararo, topkross
- D) Oddiy juft, retsiprok

## 5.2 Har xil tipdagi duragaylashga asoslangan seleksiya

Oddiy juftlashga asoslangan seleksiyada bo'g'inlarda elita o'simliklarni tanlash va ular naslini baholash yotadi. Agar nav yoki liniyani o'zaro duragaylansa ularning formulasi quyidagi ko'rinishda bo'ladi;  $A \times B$ ,  $V \times E$ ,  $S \times E$  va hakoza. Bu chatishtirish navlararo duragay olishda katta ahamiyatga ega, chunki bunda maqsadga erishish uchun belgilar kombinatsiyasiga erishiladi va bu bir marotaba duragaylashda amalga oshmaydi.

**Retsiprok** duragaylash ikkita ota-ona shakllaridan biri birinchi holatda ona sifatida va keyingisidan ota sifatida ishtirok etadi. Retsiprok duragaylash ota-ona shakllarining yadro va sitoplazmasi o'zaro ta'sirini o'rganish uchun ishlatiladi. Bu tipdagi duragaylash ayniqsa uzoq shakllarni duragaylashda muhim ahamiyatga ega, negaki to'g'ri va teskari kombinatsiyalarda har xil natijalar olinishi mumkin. Masalan, urug' tugish, duragaylash sifati yadro va sitoplazma o'zaro ta'siri bilan bog'liq. ( **16-rasm**).

Murakkab duragaylashda ona o'simlik bir qancha ota shakllarning changi bilan changlantiriladi. Buni sxematik ravishda  $A \times (V + S + D + E + \dots)$  formula orqali ifodalash mumkin. Bunda A harfi ona o'simlik (nav) va boshqa harflar bilan esa ota shakllarni bildiradi.

Topkrosslar ko'pincha liniya va navlarning geterozisga qaratilgan seleksiyada umumiy kombinatsion xususiyatlarni aniqlashda ishlatiladi. Buning uchun ular mahsus analizator navlar (yoki duragaylar ) bilan chatishtiriladi.

Diallel duragaylashda o'rganilayotgan nav va tizmalarning har qaysisidan nasl olish ko'zda tutiladi. Bunda asosan geterozis olish seleksiyada har bir kombinatsiya alohida o'rganiladi. Nav yoki tizmalarni o'zaro chatishtirishdagi juftlashlar soni diallel retsiprok duragaylash uchun

$p(p-1)$  formula orqali, to'g'ri kombinatsiya uchun  $p(p-1)/2$  formula ishlatiladi. Bu erda  $p$  duragaylashdagi shakllar soni.

**Qayta duragaylash usuli.** Bu usul ishlatilganda olingan ota yoki ona shakllarining biri bilan qayta duragaylanadi. Qayta duragaylashdan (bekkrossdan) ko'pincha bir navga (A) boshqa navning (B) belgisini(belgilarini) kiritish kerak bo'lsa qo'llaniladi. Bunday holatda birinchi nav *A rekkurent ota-ona shakli* deyiladi. B nav esa donor hisoblanadi. B nav belgi va genlar qayta duragaylash natijasida A navga kiritiladi va bu beriladigan belgi va genlar deyiladi.  $F_1$  duragay va keyingi bo'g'inlar, ya'ni o'ziga donor navdan belgi va genlar qabul qilgan o'simliklar rekkurent ota-ona bilan qayta duragaylanadi. Qayta duragaylashni qisqartirib  $VS^1 VS^2$  va hakoza yoziladi. Ko'pincha qayta duragaylashda nav va linyalardagi kompleks belgilar defektini yo'qotish uchun, masalan ayrim kasallik qo'zg'atuvchilarga chidamsizlikni.

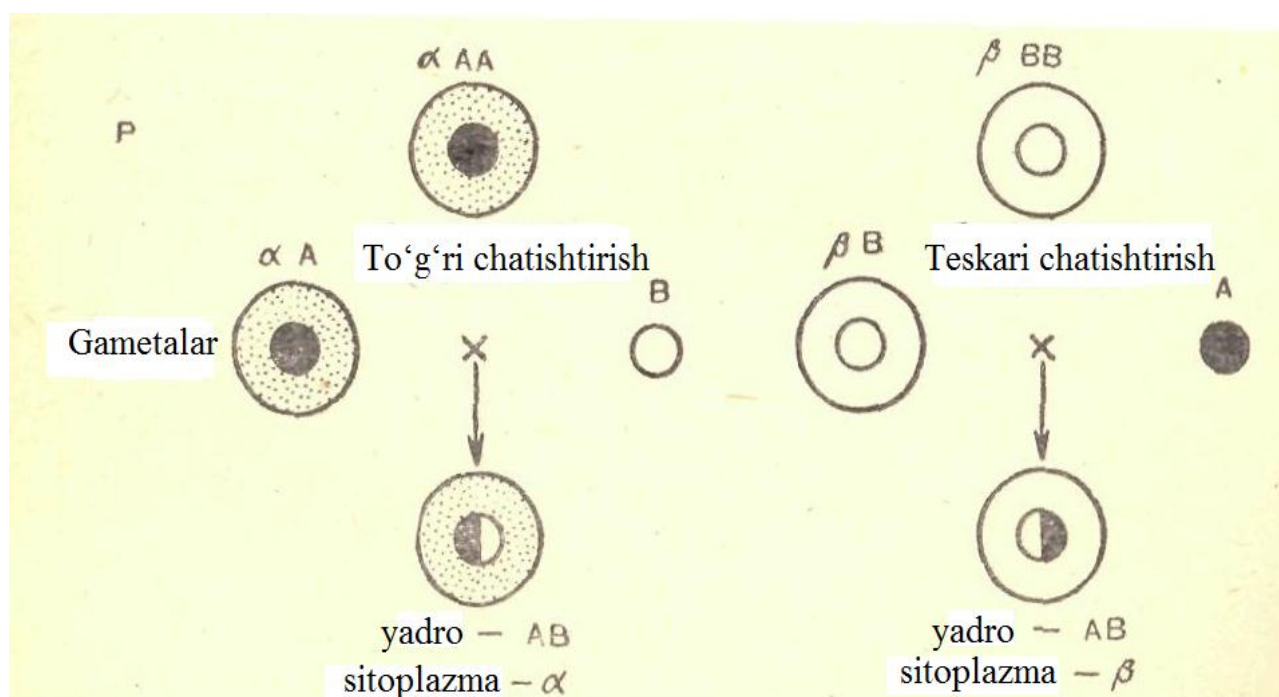
Donorlar uchun chidamlilik chegaralangan umumiy seleksiya qimmatiga ega bo'lsa, olingan duragaylarni bir necha marotaba qayta mahsuldor rekkurent bilan duragaylash kerak bo'ladi. Negaki bunda ota-ona shakllarining keraksiz xususiyatlari yo'qotiladi. Bu jarayonda duragay naslda rekkurent ota-ona genotipi tiklanadi va donordagi keraksiz genlar siqib chiqariladi. Bunda belgilarning ajralish genetik xarakteri oddinlashib boradi. Ko'pincha 5-6 bekkros o'tkazilgandan so'ng olingan naslni nav sinash kompleksiga bersa bo'ladi. Ayrim holatlarda bekkross sonini 10 tagacha etkazish mumkin. Shunday kilib, qayta duragaylash usuli seleksioner tomonidan olingan ma'qul kombinatsiyadagi genlar tarkibini saqlab qolish va bosqichma-bosqich kerakli genlarni kiritish natijasida navning ayrim kamchilikchiliklarini tuzatish uchun qo'llaniladi.

Har bir rekkurent ota-ona bilan qayta duragaylashda donor navdagi zarodish plazmasi yarimiga kamayadi. Masalan, rekkurent nav qayta duragaylashda 6 marotaba ( $A_6 \times B$ ) ishlatilgan bo'lsa, donor V navidan olingan zarodish plazmasi  $(1/2)^6 = 1/64$  ni tashkil qiladi. Bu holat  $(1/2)^p$  formulasi bilan hisoblanadi va bunda,  $p$ - duragaylash soniga to'g'ri keladi. Bu formula bilan donor va rekkurent navning murtak plazmasining olingan



duragaydagi nisbatini hisoblash mumkin. Lekin bu jarayonda tanlash o'tkazilmasligi kerak.

Amaliy seleksiyada seleksioner tanlash yo'li bilan murtak plazmasining duragaydagi nisbatini o'zi xoxlagan tomonga burishi mumkin. Shuning uchun duragaydagi murtak plazmasi nisbati bo'yicha seleksiya jarayonini tashkil etish haqiqiy masalani ochib berolmaydi. Bu aytilgan fikrlar amaliy seleksiyada o'z isbotini topdi. Bir qator turlararo duragaylashda, jumladan oddiy g'o'za navlari bilan Peru turi o'rtasida 3-4 qayta duragaylash natijasida donor genlarini yangi shakllanayotgan tipga o'tkazish mumkin.



**16-rasm.** Retsiprok chatishtirish sxemasi:  $\alpha$  va  $\beta$  ota-ona navlari sitoplazmasi; AA va BB ular genomi.

Bir xil sondagi qayta duragaylash natijasida olingan shakllar bir-biridan keskin farq qilishi mumkin. Bunga sabab barcha belgilarni va genlarni nazorat qilish samarasi har xil. Shuning uchun qisqa vaqt ichida yangi shakllantirayotgan o'simlikni ota-onasiga o'xshash darajasiga keltirish uchun seleksionerdan katta hajmdagi ish va bilim talab etiladi.

Agar seleksioner rekkurent ota-onaga dominant belgini o'tkazmoqchi bo'lsa, unda qayta duragaylashni amalga oshirish galma-gallik asosida kechadi. Birinchi yil-AxB ; ikkinchi yil-(AxB)xA; uchinchi yil-

$(A \times A \times B) \times A$  tugallanadigan yilda o'zini-o'zidan changlantiriladi. Agar yaxshilanayotgan navga retsessiv gen kiritilishi kerak bo'lsa, unda qayta duragaylashni o'z-o'zidan changlantirish bilan navbatlash kerak bo'ladi. Chunki o'tkazilgan genni gomozigot holatda o'tkazish talab etiladi.  $F_1$  da esa dominant gen ta'sirida bilinmaydi va shuning uchun ham bu bo'g'inda tanlash o'tkazib bo'lmaydi. Bunday holatda ish yuritish sxemasi boshqacharoq bo'ladi; Birinchi yil- $A \times B$  ; ikkinchi yil- $(A \times B) \times A$ ; uchinchi yil- $(A \times A \times B) \times A$  tugallanadigan yilda o'zini-o'zidan changlantiriladi va hakoza.

Qayta duragaylashni taklif qilgan va ishlatgan olim I.G Kyolreyter hisoblanadi. U 1764-yilda ya'ni seleksiya hali fan sifatida shakllanmagan paytda tamaki o'simligi duragaylarida ma'lum bir o'zgarishlar olish uchun qayta duragaylashni tavsiya qiladi (**17-rasm**).

Bekkrossga asoslangan seleksiyada natijani oldindan aytish va takrorlash imkoniyati mavjud.

**Konvergent seleksiya usuli** har xil nav donorlarini bir rekkurent ota-ona bilan qayta parallel duragaylash natijasida bir vaqtning o'zida bir necha kerakli genlarni kiritish imkoniyatini beradi. Belgilarning bir navda jamlash seleksiyaning yakuniy boskichida parallel olingan liniyalarni o'zaro duragaylash va kerakli genlarni perekombinatsiya qilish yo'li bilan amalga oshiriladi. Ayniqsa bu usul kompleks immuniteti yuqori bo'lgan navlarni chiqarishda ahamiyati katta. Masalan, g'o'za bilan ishlayotgan seleksioner bu usul bilan madaniy navlarga, yovvoyi turlardan har xil kasalliklarga chidamlilikni kiritish mumkin (18-rasm).

Ko'pincha konvergent seleksiyada mahsuldor rekkurent navga qimmatli belgilar ikkita har xil donor navdan o'tkaziladi. Buning uchun parallel ikki seriya qayta duragaylash o'tkaziladi va natijada ikkita liniya olinadi va ular rekkurent ota-ona genlarga o'xshash bo'ladi. Ular faqat donor navlardan kiritilgan genlar bilan farq qiladi.

Seleksiya jarayonini tushintirish uchun qorakuya va barg dog'i kasalliklarga chidamli arpa navini chiqarish bo'yicha tavsiyani ko'rib chiqamiz. Ma'lumki, arpaning bu kasalliklarga chidamliligini Un va Hg dominant genlar nazorat qiladi va ular muvofiq ravishda I va II

xromosomalarda joylashgan bo'ladi. Yuqori mahsuldor lekin bu kasalliklarga chidamsiz rekkurent nav A bilan, donor navlar esa V va S harflari bilan belgilanadi. Qayta chatishtirishning birinchi seriyasida A navi Un geni kiritiladi, ikkinchi seriyada esa-genni Hg kiritilib, ular retsessiv Un va Hg allellarni ya'ni qorakuya va barg dog'i kasalliklarga chidamsizlikni belgilovchi omillarni siqib chiqaradi.

Bu jarayonda A navning mahsuldor kompleksi material hajmi etarli va tanlov yaxshi o'tkazilganda 3-5 qayta duragaylash o'tkazilgandan so'ng to'liq tiklanadi. Har bir bo'g'inda tanlov o'tkazilganda Un genining birinchi seriyada va Hg genining ikkinchi seriya qayta duragaylashda saqlanib qolganligiga alohida e'tibor berish kerak .

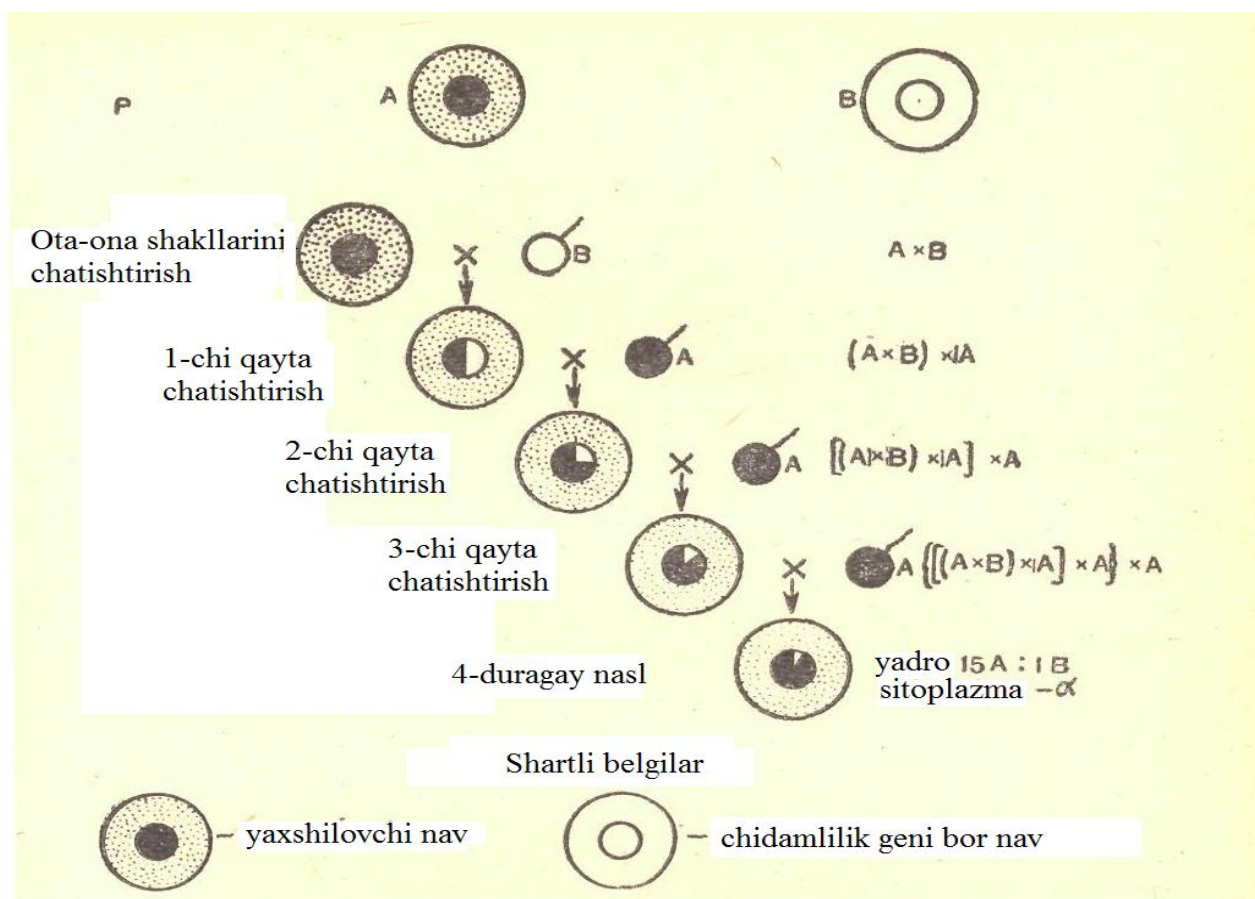
Tugallanuvchi duragaylashni o'tkazish mahsuldor A navi genotipiga ikkita kasallikka chidamli dominant genlarni kiritish imkonini beradi. Keyingi qilinadigan ish shu genlar bo'yicha gomozigot shakllarni ajratib olishdir.

Konvergent seleksiya usuli yaxshilanayotgan navga nafaqat ikkita, balki ko'plab gen va belgilarni kiritish mumkin.

**Pog'onali duragaylash usuli.** Bunday duragaylashda olingan duragay nasl qayta uchinchi nav bilan duragaylanadi. Agar zaruriyat bo'lsa olingan nasl to'rtinchi nav yoki tur bilan va hakoza chatishtirilishi mumkin. Shunday qilib duragaylashda bir duragaylashga galma-gal yoki pog'onali jalb etiladi. Masalan, pog'onali duragaylashda to'rtta nav (A,B,S,D) ishtirok etsa, ularning ishtiroki quyidagicha bo'ladi.(19-rasm).

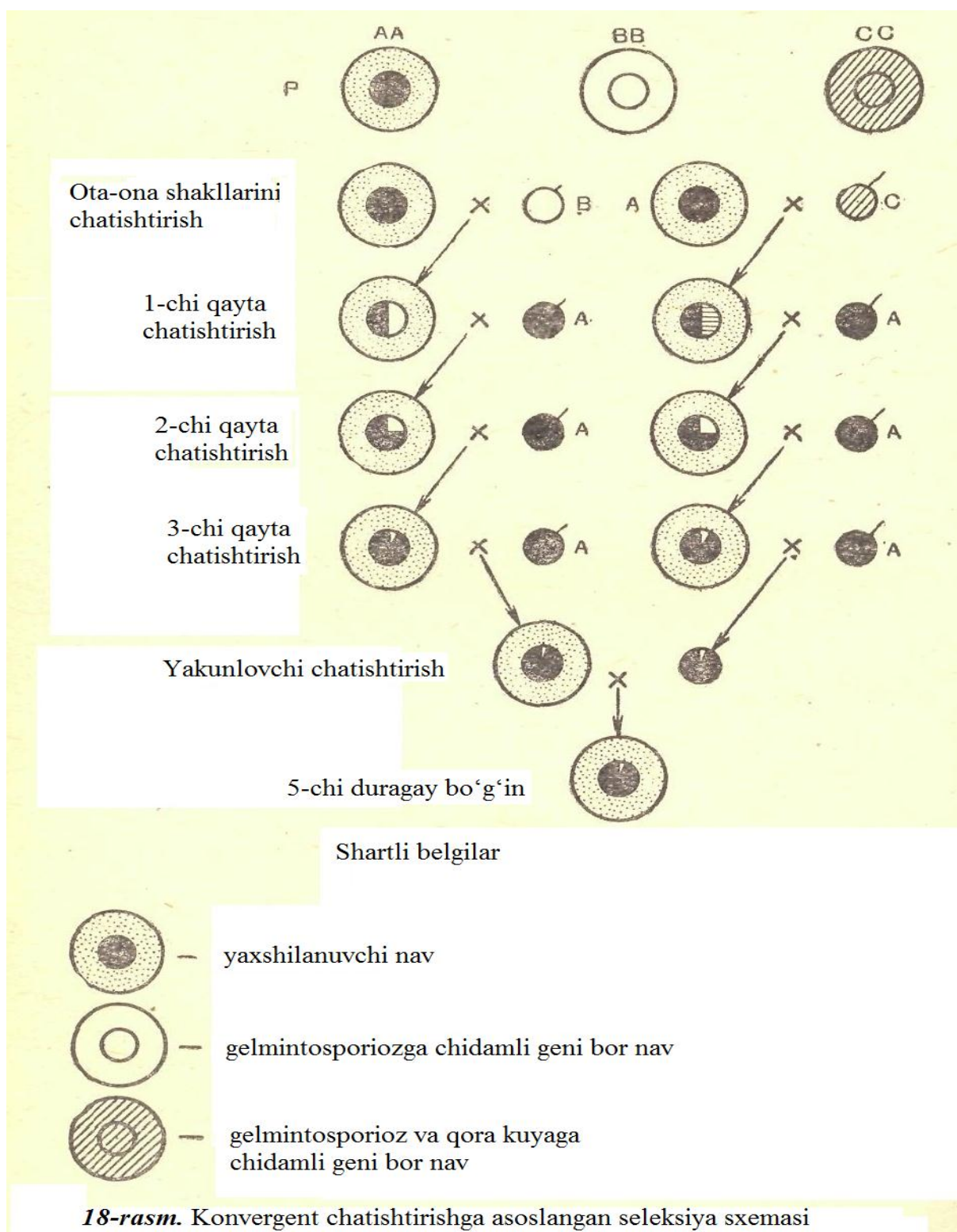
Pog'onali duragaylashda shunday duragay olinadiki, uning tarkibida bir necha nav yoki hatto tur kirishi mumkin. Masalan, pog'onali duragaylashdagi navlardan biri ertapishar, ikkinchisi yuqori mahsuldor, uchinchisi-kasalliklarga chidamli, ular ishtirokida duragayda uchta xususiyat ham shakllanishi mumkin. Pog'onli duragaylashga I.V Michurin katta e'tibor bergan.

A.P.Shexurdin pog'onali chatishtirishni qo'llab qimmatli bahorgi bug'doy navlarini yaratdi. Masalan, Albidum-43 navi uchta yumshoq bug'doy ya'ni grekum, albedum va lyutenssens xillari ishtirokida yaratildi.



**17-rasm.** Qayta chatishtirish formulasi va sxemasi (bekkrosslar).  $\alpha$  va  $\beta$  ota-ona navlari sitoplazmasi; AA va BB ular genomi.

Seleksiya amaliyotida pog'onali duragaylash ayrim paytda qayta duragaylash bilan birgalikda olib boriladi. Bunda ota-ona sifatida ishtirok etgan navdagi belgi va xususiyatlarni olingan duragayda yanada kuchaytirish maqsad qilib qo'yilsa qayta duragaylash o'tkaziladi. Ayrim holatlarda pog'onali duragaylash seleksiya jarayoni ohirida o'tkaziladi. Masalan, F.Briggs Big klab-43 bug'doy navini yaratishda quyidagi sxema bo'yicha ish tutadi. Yaratilgan nav poya zangida, qora kuya, gessen pashshasiga chidamli bo'lib chiqdi.



1-bosqich- Martin x Big k  
(martin navidan qorakuyaga chidamlilik o'tkaziladi)

1-bosqich- Martin x Big klab

2-bosqich- Douson x Big k  
Big klab-37 bosqich –Douson x  
Big klab (Douson navidan gessen  
pashshasiga chidamlilik o'tkaziladi)

Big klab - 40

3-bosqich-Xoul x Baart (poya zangi kasalligiga chidamli navlar)



Liniya x Big klab-40



Big klab-43

Ko‘rib chiqilgan duragaylash sxemasi bundan tashqari makkajo‘xorida liniyalarni duragaylashda va boshqa ekinlarda geterozis samarasini olish uchun xususan uch tizmalı, navlvraro tizma nav ichidagi tizmalarni duragaylashda ishlatiladi.

Pog‘onali duragaylashdagi qiyinchilik shundan iboratki, har bir duragaylashda bir-biridan farq qiladigan genlar soni ortib boradi va natijada yaxshi xususiyatga ega bo‘lgan genotiplar soni kamayadi. Shuning uchun pog‘onali duragaylash usuli samarasini oshirish maqsadida qayta duragaylash o‘tkaziladi va natijada olingan naslda ota-onasining mahsuldorlik xususiyati kuchayib boradi.

**Murakkab duragaylashda** bir nechta ota-ona shakllari irsiyati birlashtiriladi va bunda jarayon galma-gallik asosida emas, balki parallel olib boriladi ya’ni oldin oddiy duragaylar olinadi va so‘ngra ular o‘zaro chatishtiriladi. Masalan, to‘tr tizma irsiyati ikki yil davomida duragayga jamlanadi;

Ota-ona tizmalar yoki navlar

A B S D

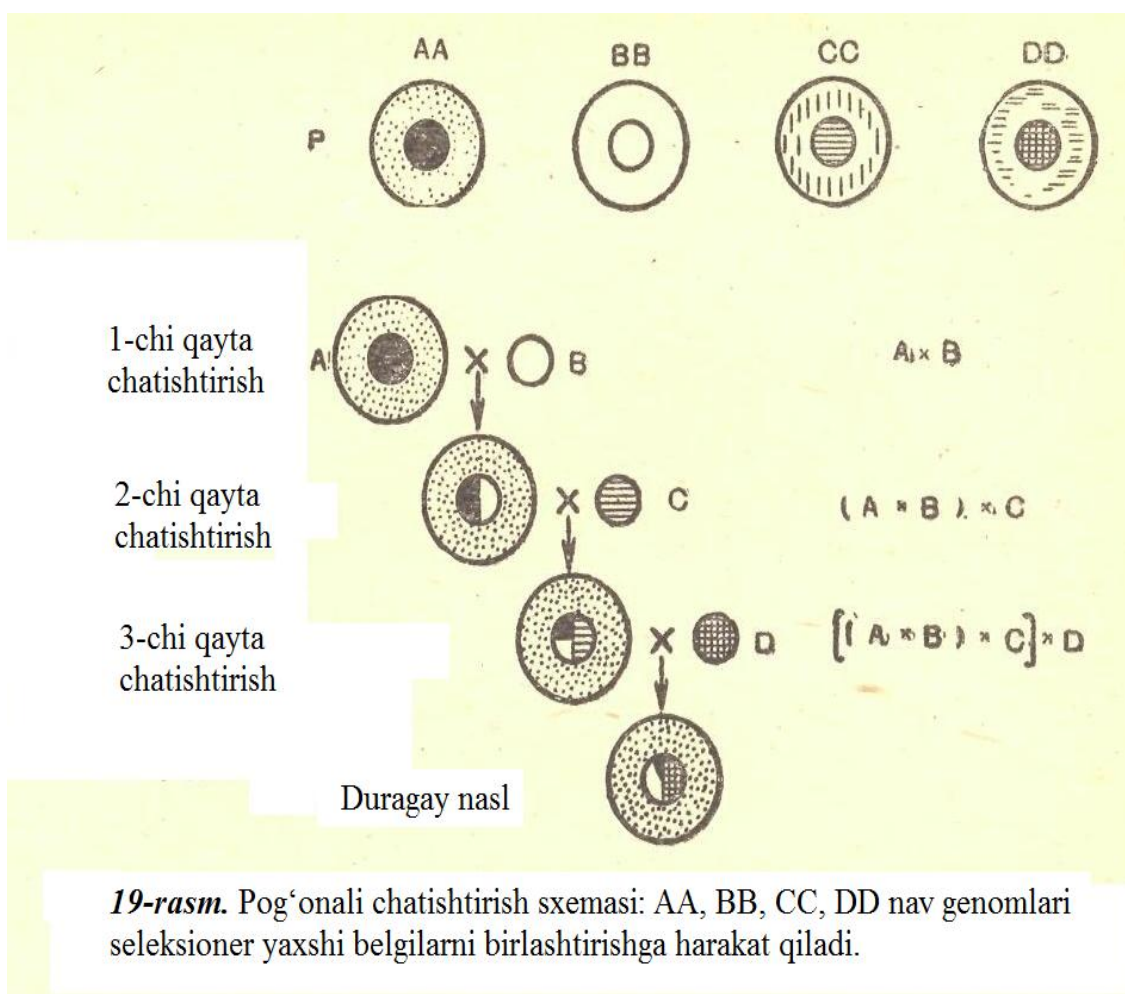
1-yilgi juft duragaylash

A x B S x D

2-yilgi tugallanuvchi duragaylash

(A x B) x (S x D)



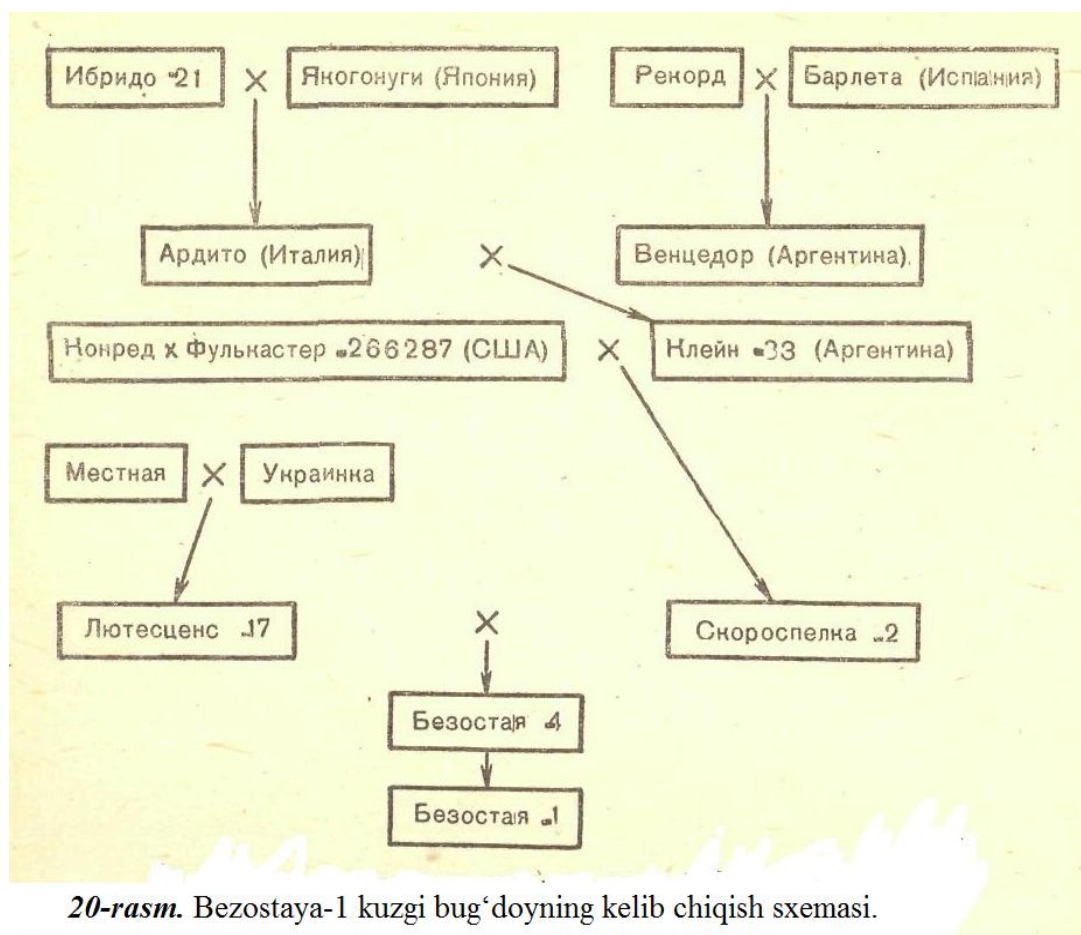


Sxemadan ko'rinib turibdiki oldin oddiy duragaylar olinadi, so'ngra ular o'zaro duragaylanadi. Shu yo'l bilan duragayda ko'plab liniya yoki navlar irsiyati shakllantiriladi. Masalan, duragaylashga 8 ta tizma jalb qilingan bo'lsa, oldin to'rtta oddiy duragaylar olinadi. So'ngra ular ikkitadan duragaylanib naslida 4 tizma irsiyati bo'lgan ikkita murakkab duragay olinadi va nihoyat ularni duragaylash natijasida maqsadga erishiladi. Natijada uch yil ichida 8 ta ota-ona shakllari irsiyatini duragayda birlashtirish mumkin bo'ladi. Pog'onali duragaylashda esa bunday natija olish uchun 7 yil kerak bo'ladi. Murakkab duragaylashda belgilarning ajralishi ikkinchi bo'g'indan boshlanadi. Shuning uchun kerakli kombinatsiyalarni olish uchun katta hajmdagi duragaylashlarni birinchi va ikkinchi yillar o'tkazish mumkin. Ko'p navlarning irsiyatini birlashtirish uchun duragaylarni duragaylash birinchi qarashda muhimdek tuyiladi. Lekin bunda har bir qayta duragaylashda nisbatan gametalar kombinatsiyasi uncha ko'p bo'lmaydi. Ota-ona

shakllari o'rtasida genetik har xillik ko'p bo'lsa Yu.L Gujovning fikricha yaxshi mahsuldor nav oddiy duragaylashlarning barchasida ishtirok etsa natijada bu navning murakkab duragaydagi o'rni ko'proq buladi; (AxB), (AxC), (AxD), (Ax E). Aytilgan fikrni shu sxema orqali ifodalaydigan bo'lsak, belgilar ajralishiga qaramasdan duragay naslga A nav genlar miqdori ko'p bo'ladi.(20-rasm).

Murakkab duragaylashda ayrim holatlarda qayta duragaylash bilan birga olib borish tizmalarning qimmatli genlarini tez birlashtirish imkoniyatini beradi

Yuqoridagi aytilganlardan xulosa shuki, u yoki bu tipdagi duragaylashni tanlash qator omillarga bog'liq bo'lsa, birinchi navbatda albatta maqsadning qo'yilishiga va ekinlarning ko'payish usuliga, boshlang'ich ashyoning har xilligiga va boshqalarga bog'liq.





## Nazorat savollar

1. Oddiy juftlash bilan murakkab duragaylash o'rtasidagi farqni tahlil qiling.
2. Retsiprok duragaylashning seleksiyadagi ahamiyati qanday?
3. Murakkab duragaylash deyilganda nima tushiniladi?
4. Qayta duragaylashning ishlatilishi qanday?
5. Rekkurent shakl deyilganda nima tushiniladi?
6. Konvergent seleksiya usuliga ta'rif bering.
7. Pog'onali duragaylashning seleksiya jarayonidagi o'rnini tushintiring.
8. F.Briggs Big klab-43 bug'doy navi yaratilishini tushintirib bering.
9. Duragaylararo duragaylashda belgilar ajralishi qanday bo'ladi.
10. Duragaylararo duragaylashda Yu.A Gujov kiritgan taklif samarasi qanday?

## Test savollari

1. Oddiy juftlashda nechta ota-ona shakllari ishtirok etadi?  
A) 2    B) 4    C) 6    D) 8
2. Retsiprok duragaylash seleksiyada nima uchun ishlatiladi?  
A) olingan naslga to'yintirish uchun;  
B) ota-ona shakllarining yadro va sitoplazmasi o'zaro ta'sirini o'rganish;  
C) ota-ona shakllarining gomozigot yoki geterozigot ekanligini aniqlash uchun;  
D) umumiy kombinatsion xususiyatlarini aniqlash uchun;
3. Navlarni o'zaro duragaylashdagi juftlashlar soni diallel retsiprok duragaylash uchun qanday formula orqali hisoblanadi?  
A)  $n(n-1)$     B)  $n(n-1)/2$     C)  $2n$     D)  $n+1$
4. Qayta duragaylash usuli seleksiya jarayonida qaysi paytda qo'llaniladi?  
A) oddiy duragayga boshqa navning belgisini kiritishda;  
B) Murakkab duragayga donor navning belgisini kiritish uchun;

- C) bir navga (A) boshqa bir navning (B) belgisini kiritish kerak bo'lsa;  
 D) duragaylarga duragaylarning belgisini kiritish kerak bo'lsa;
5. Qaysi formula bilan donor va rekkurent navlar zarodish plazmasining olingan duragaylaridagi nisbatini hisoblash mumkin?  
 A)  $2n-1$  B)  $n(n-1)$  C)  $2n(n-1)|2$  D)  $1/2 n$
6. Agar yaxshilanayotgan navga retsessiv gen kiritilishi kerak bo'lsa nima qilish kerak ?  
 A) qayta duragaylash kerak  
 B) qayta duragaylashni o'z-o'zidan changlantirish bilan navbatlash kerak  
 C) donor nav bilan duragaylash kerak  
 D) rekkurent nav bilan duragaylash kerak
7. Konvergent seleksiyada ish tartibi qanday bo'ladi?  
 A) har xil nav donorlarni bir rekkurent ota-ona bilan qayta parallel duragaylanadi  
 B) parallel olingan liniyalar o'zaro chatishtiriladi  
 C) mahsuldor rekkurent navga qimmatli belgilar ikkita donor navdan o'tkaziladi  
 D) barcha javob to'g'ri
8. Arpada qora kuya va barg dog'i kasalliklari qanday genlar bilan nazorat qilinadi?  
 A) Un B) Hg C) Un va Hg D) barcha javoblar to'g'ri
9. A.P SHexurdin pog'onali duragaylash usulini qo'llab qanday nav yaratdi?  
 A) Albidum-43 B) Novoukroinka-84 C) Xarkovskaya-46 D) Novosibirskaya-67
10. Duragaylararo duragaylashda to'rt tizma irsiyati necha yilda bir duragayga jamlanishi mumkin?  
 A) 2; B) 3; C) 4; D) 5;

## **VI. BOB. UZOQ SHAKLLARNI DURAGAYLASH NATIJASIDA YANGI NAVLAR VA DURAGAYLAR YARATISH**

### **6.1. Uzoq shakllarni duragaylashdagi qiyinchiliklar va uni yengish usullari**

Seleksionerlar oldida yovvoyi shakllardan inson uchun foydali xususiyatlarni olish vazifasi turibdi. Bunga sabab ko'pchilik shunday xususiyatlar yaratilgan navlarda bo'lmasligidadir. Masalan qishloq xo'jalik ekinlarining kasalliklarga chidamsizligi. Bunday qaraganda bu oddiy narsaday tuyuladi, ya'ni shunday xususiyatga ega yovvoyi navlarni madaniy shakllar bilan duragaylash va olingan nasldan keraklilarini tanlab olish. Lekin bunday urinishlar natija bermadi. Bunga sabab madaniy o'simliklarning ko'pchiligi minglab yillar davomida va ular o'zlarining yovvoyi avlodlaridan biologik nuqtai nazardan keskin farq qiladi. Turlararo duragaylashning keng ko'lamli qo'llanilishi faqat keying vaqtlarda amalga oshirildi. Birinchi turlararo duragaylash XVIII asrda I. G. Kyolreyter tomonidan bajarildi. I. B. Michurin 1884- yildan boshlab, umrining oxirigacha turlararo va oilalararo duragaylash ishlarini bajarib yaxshi natijalar oldi. 1888- yilda nemis seleksioneri V. Rimpay birinchi bo'lib hosil beradigan bug'doy javdar duragayni oldi. G.D.Karpachenko (1924) karam va turp o'simliklarini chatishtirib uzoq duragaylashda olingan naslning pushtsizligini engish yo'llarini ko'rsatdi va bu bilan turlararo chatishtirish borasida qilinayotgan ishlarni yana bir pog'ona yuqoriga ko'tardi. O'tgan asrning 30- yillari N.V. Sitsin bug'doy bilan bug'doyiqni va boshqa turlarni duragaylash natijasida uzoq duragaylashning kelajagi va amaliyotda qo'llanilishini ko'rsatib berdi (21-rasm).

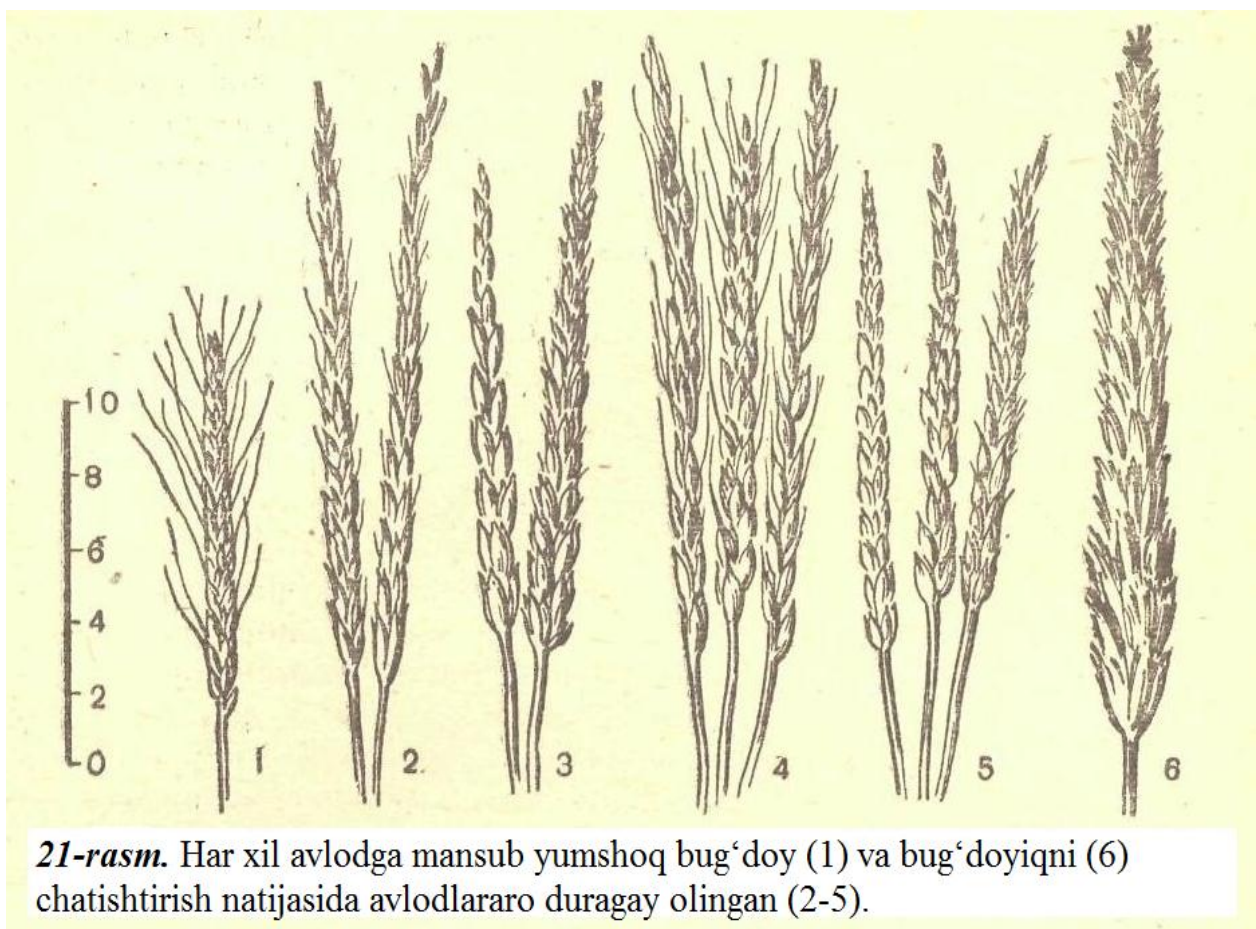
Hozirgi paytda uzoq duragaylash ishlari em-xashak, texnik, meva-sabzavot ekinlarida keng qamrovni amalga oshirmoqda.

Ko'pchilik xolatda uzoq duragaylash navni yaxshilash uchun qiymatiga ega belgilar, kasalliklarga chidamlilik xususiyatlari yovvoyi shakllardan olinadi. Bunday belgilarning naslga berilishi tabiiy sharoitda amalga oshadi. Bir turdan oz miqdordagi zarodish plazmasi boshqasiga o'tish jarayoni integressiya deyiladi. Olingan duragaylash ota-ona

shakllarining biri bilan qayta duragaylashga asoslangan. Shu yoʻl bilan ayrim belgilar bir turdan boshqasiga oʻtgaziladi va taksonomik yaxlitlik saqlanib qolinadi. Masalan makkajoʻxorini introgressiv duragaylash natijasida yovvoyi shakllardan ayrim xususiyatlar olingan.

Agar geneologik yaqin turlar duragaylashga genetik rekombinatsiya tufayli ota-ona shakllarini eng maʼqul belgilari naslga oʻtadi.

Turlararo duragaylash natijasida ota-ona shakllarida boʻlmagan yangi belgilar shakllanadi. Turlararo duragaylash va xromosomalar sonining karra ortishi (kolxitsin yordamida) natijasida allaploid shakllar olinadi va bularda ikki turga xos xususiyatlar shakllanadi. Turlararo duragaylash natijasida birinchi boʻgʻinda koʻpchilik holatda kuchli geterozis namoyon boʻladi va bu amaliyotda ishlatiladi. Seleksioner turlararo duragaylashda, ota-ona shakllarida uni qiziqtiradigan belgilar boʻlishi- borligiga eʼtibor qaratishi zarur.



**Turlararo duragaylash tavsifi.** Duragaylash natijasida olingan nasl belgilarining keyingi bo'g'inda ajralish xar xilligi turlicha: o'zgaruvchanlik oddiy navlararo chatishtirishdan ko'ra ancha yukori. Genetik balans va shakllar turg'unligini ta'minlash ancha keyingi bug'inlarda yuz beradi. Shu bilan birgalikda o'zgaruvchanlikning xarakteri va kengligi ota- ona shakllarining fiziologik yaqinligiga, xromosomalar yoniga va strukturasiga bog'lik. Shu nuktai nazardan uzok shakllarni duragaylash nisbiy ravishda uch guruxga bulinadi:

1. Bir xil sonli xromosomalar va ular yuqori gomologikka ega yaqin turlarni duragaylash. Bir xil sonli xromosomalari bo'lgan yaqin turlar chatishtirilsa olingan nasl pushtsiz bo'ladi. Pushtsizlik xromosomalarning tuliq yoki qisman gomologikligiga bog'lik, natijada birinchi bo'g'in duragaylarida meyozi u yoki bu darajasida me'yorda o'tadi. Ushbu guruxga yumshok bug'doy bilan yumshoq donli bug'doyni, oddiy sulini vizantiya sulisi bilan, makkajo'xorini teo-sinte bilan, oddiy g'o'zani Peru g'o'zasi bilan duragaylash va boshkalar kiradi.

2. Bir turkumga lekin genom tuzilishi xar xil turlarni duragaylash. Turlararo duragaylashda olingan nasl pushtli bo'lishi uchun ota va ona shakllari xromosomalarining bir qismi gomologik bo'lishi kerak. Agar bu xolat bo'lmasa duragaylarda meyozi jarayoni buziladi va xosil bulgan gametalar xromosomalar soni va tarkibi buyicha farq qiladi natijada ularning xayotchanligi yo'qoladi. Agar duragaylash diploid darajada olib borilsa, ayrim xromosomalar yoki ayrim muxim genlarning gametada yetishmasligi ularning halok bo'lishiga sabab bo'ladi. Shuning uchun diploid xromosomal turlar duragaylaganda ularning xromosomalari tarkibi farq qilgani uchun ko'pincha pushtsiz buladi.

3. Xar xil sholi turlari kariotipini o'zgarishi natijasida 2 xil xromosomalar identifikatsiya qilinadi. Sholi turlari kariotiplari bir-biridan xromosomalar tarkibi bilan farq qiladi. Sholi turlarining uchdan ikkikismi diploidli ( $2n=24$ ), qolganlari esa tetraploidli ( $2n=48$ ). Xar xil diploid turlar genomi kuyidagicha: AA, AbAb, Ag Ag, SS, EEFF va tetraploidlar BBCC va SSDD. Ma'lum bulishicha ma'daniy sholi AA genomi boshka

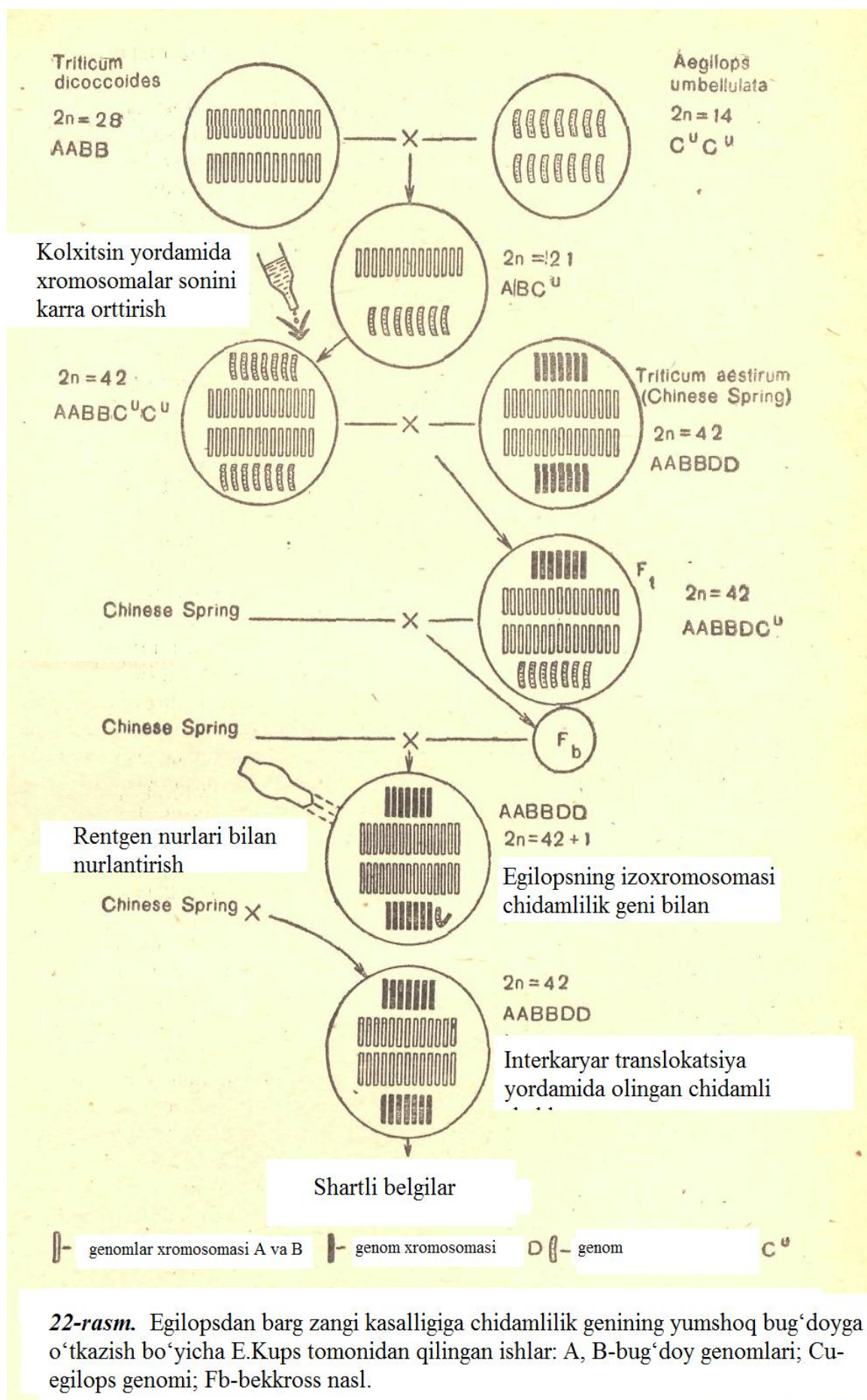
genomlar bilan nomutonosi xisoblanadi. Tajriba yuli bilan olingan AASS, AABBS va AASSDD allopoloidlar erkak pushtsiz buladi.

Diploid yig'inli turlar bilan tetraploid duragaylashda urug' hosil bo'lish juda past, masalan bug'doyda 10 % gacha bo'lishi mumkin . Diploid bug'doyni geksaploid bilan duragaylash esa undan ham murakkabroqdir. Poliploid turlarni duragaylash ko'pincha osonroq kechadi. Har xil sonli yoki ploidli ota va ona shakllari chatishtirilganda duragaylar ichida pushtlisi bo'lishi mumkin. Bunda faqat ota va ona shakllari umumiy genomga ena bo'lishi kerak. Masalan , yumshoq va qattiq bug'doy genamlari muvofiq ravishda AABDD va AABB formula bo'lib , ular oson chatishtirishadi, chunki ularning umumiy A va B genamlari mavjud. Shu sababli 42 xromosomal maxa bug'doy 28 xromosomal turlar bilan duragaylansa yuqori pushtlikka ega nasl olish mumkin. Shunday qilib, turlar aro duragaylashda ya'ni ota- ona shakllari xromosomal soni va tarkibi bilan farq qiluvchi organizmlarni duragaylashda olingan naslda belgilarning ajralishi ota-ona shakllariga yaqin bo'ladi. Oraliq shakllari kam uchraydi va ular asta – sekin populyatsiyadan yo'qoladi. Avlodlararo duragaylash. Ma'lumki turlar aro duragaylanganda, bir turdan ikkinchisiga belgilarning o'tishida irsiy, sitologik va morfologik farqlar oshib boradi. Avlodlararo duragaylashda esa bu farqlar yanada yuqori bo'ladi. Avlodlararo duragaylash borasidagi birinchi G.D. Karpachenko tomonidan 1922 yilda amalga oshirilgan . Unda u turp bilan ( $2n=18$ ) bilan karamni ( $2n=18$ ) chatishtirib birinchi bo'g'inning pushtsiz bo'lishi yoki juda kam urug' hosil bo'lishini kuzatadi. G.D.Karpachenko duragay naslsiz bo'lmasligi uchun ota- ona shakllari xromosomal yig'inini tashkil etishni, yangi olingan nasl somatik xujayralarda shu yig'indagi xromosomal soni bo'lish kerakligini ko'rsatadi. Keyingi tajribalarda avlodlararo duragaylanganda amfidiploiziyalash ko'l kelishini ko'rsatdi.

Avlodlararo duragaylashdagi qiyinchiliklar va ularni engish choralari.

Avlodlararo duragaylashda eng amalga oshirish qiyin bo'lgan narsa bu irsiy uzoq bo'lgan turlarning duragaylanmasligi olingan urug'ning unib chiqmasligi va naslning pushtsizligidir.





Hozirgi paytda bu ishlarni amalga oshirish uchun seleksionerda har xil usullar mavjud. Bularga: Retsiprok duragaylash , duragaylashda har xil biotiplarni ishlatish ota- ona shakllarida ploidritni o'zgartirish changlatishni har xil fazalarda tashkil qilish onalik tumshuqchasini kaltartirish yoki uning har xil o'sish davrida changlantirish. Onalik tumshuqchasini changlantirishdan oldin olib tashlash va uni ozuqa muhiti aralashmasi bilan almashtirish onalik tumshuqchasi paski qismi o'sish stimulyatori bilan ishlov berish aralash changbilan changlantirish duragaylashda ishtirok etuvchi shakllarni vegetativ yaqinlashtirish urug' kurtakni ozuqa muhitida o'stirish chatishtiruvchi o'zimliklarga fizik va kiyoviy usullar bilan ishlov berish va hokoza.

Agar duragaylanayotgan o'simliklar har xil muddatda gullasa ularni uzoq muddat saqlash usulidan foydalanib duragayni amalga oshirish kerak. Turlararo duragaylashda duragay o'simlikda urug' hosil bo'lish ulardan yangi avlod olishni belgilamaydi. Chunki hosil bo'lgan urug'lar unib yaiqish darajasiga etmaganligi uchun undan yangi o'simlik paydo bo'lmaydi. Bunday urug'larning xayotchanligini aniqlash uchun xind seleksionerlari (rentgen bilan aniqlanadi.) alohida usul ishlab chiqqan pishib etilmagan duragay urug'larini kultuviatsiya qilish yo'li bilan xayotchanligini tiklash usullari ishlab chiqilgan bunda sun'iy muhitda o'stirish va ulardan ko'chat olish ishlari bajariladi.

Uzoq shakllarini duragaylashda seleksioner turlararo chatishmaslik va duragay urug'larning unib chiqmasligidan tashqari birinchi bo'g'inda o'simliklarning to'liq pushtsizligini yoki kam mahsuldor bo'lishligini kuzatadi. Bunda chatishtirilayotgan shakllar bir-biridan qanchalik filogenetik uzoq bo'lsa, duragaylar pushtsizligi shunchalik kuchli bo'linadi. Pushtsizlik xromosoma, gen asosida, yadroning muvofiq kelmasligi va ota-ona shakllarining sitoplazmasi har xilligi tufayli sodir bo'lishi mumkin. Xromosomaga bog'liq bo'lgan pushtsizlik gomologik xromosomalar sonining har xil bo'lishi natijasida yuzaga keladi.

Bunda duragaylarning meyoz jarayonida har xil anomalialar sodir bo'ladi. Duragaylarda pushtsizlikni engish uchun har xil usullardan



foydalaniladi, bular ichidan ikkita asosiysini ajratish mumkin: Qayta duragaylash va xromosomalar sonining  $F_q$  da ikki karra oshiradi.

Qayta duragaylashda duragay qiz gametalarning erkaklarinikiga nisbatan xayotchanligi yuqoribo'lishligini e'tiborga olish kerak. Ionlantirish uchun me'yordagi duragay changligini olish kelgusida ishlash uchun urug'olish imkoniyatini beradi. Shu maqsadda birinchi bo'g'inni uchunchi tur changi bilan changlantirish kerak.

Pushtsizlikni engishning ishonchli usuli xromosomalar sonini karra oshirishdir. Shunday yo'l bilan olingan amfidiploidlarda har bir tip xromosomalar soni juft bo'lib, meyoz me'yorda o'tadi va hayotchan gametalar hosil bo'ladi. Gametalar uning har birida bittadan genom bo'ladi. Ayrim paytlarda shunday gametalar amfigaploid duragaylarda ham hosilbo'lishi mumkin.

Pushtsizlikni engishda o'simlik gullaganda sharoit yaratib berish, fiziologik aktiv moddalar bilan ta'sir qilish, kimyoviy mutagenlar va boshqa omillar ham ta'sir etishini mumkin. Urug'lar soni  $F_1$  duragay o'simliklardagi gullar soniga ham bog'liq. Generativ organlar shakillanishida muhitni yaratish, vegetativ ko'paytirish, klonlash usullari ham pushtsizlikni engishda qo'l keladi.

Turlararo duragaylashda belgilarning naslga berilishi

Ko'pincha seleksioner madaniy navga boshqa turda mavjud bo'lgan qandaydir kasallikka chidamlilik genini kiritishga harakat qiladi.(22-rasm).

Lekin duragaylarda xromosomalar kon'yugatsiyasining meyoz jarayonida buzilishi tufayli bir turdan ikkinchisiga alohida belgini o'tkazish ancha qiyin kechadi. Maqsadga erishish uchun eng samarali usul qayta duragaylash hisoblanadi. Bunda belgisini olish kerak bo'lgan turdan ayrim genlar duragaylarga o'tadi va introgressiv shakl hosil bo'ladi.

Uzoq duragaylash usuli bilan genetik rekombinatsiyaga asoslangan qimmatli bug'doy navlari olingan. Bunday navlar madaniy navlarni pirey bilan duragaylash natijasida akademik N.V. Sitsin tomonidan olingan . M.F.Ternovskiy esa ma'daniy tomoniga yovvoyi Nicoliana glutinosa L. Turidan tamaki mozamkasiga chidamli genni kiritish yo'li bilan jahonda birinchi shu kasallikka chidamli navlar yaratadi (Immunny-580, Ostroloist

immunnqy-3000, Trapezond-8072). Yumshoq bug'doyga timofeev bug'doyidan barg va poya zangi kasalligiga chidamlilik geni kiritilgan. G'o'za o'simligida selletsion navlar tomonidan ma'daniy navlarga gommoz kasalligiga chidamlilik genini o'tkazishga erishilgan pushtsiz birinchi bo'g'in ( $F_1$ ) duragaylarida xromosomalar sonini karra oshirish natijasida mahsuldorlik amfidialoidlar olish mumkin va bular ota- ona shakllari belgilarini biriktiradi. Ota va ona shakllaridan qaysi birining belgilari ko'proq bo'lishi esa bir qator saboblarga, jumladan ularning xromosomalar soni nisbatiga bog'liq. Keyingi yillardagi olib borigan ishlar shuni ko'rsatadiki AABRR 42 xromosomal tritikale AABBDDRR genomli 55 xromosomal tirikalyaga nisbatan hosildorlik ko'rsatkichlari bo'yicha ustunligini bu 42 xromosomal bug'doy-amfidiploidli grotrikumga (genomi AABBEE) ham tegishli. Lekin amfidiploidlarga ko'plab keraksiz belgilar xos. Turlararo duragaylashda to'liq xromosomalar sonini birlashtirish natijasida aifidiploidlarda hosildorlikni va boshqa xususiyatlarni kamdan – kam holatda yaxshilash mumkin agra chatishtirilayotgan turlar birdan- biridan genom bo'yicha katta farq qilsa krossingoverga asoslangan gknktik rekombinatsiya natijasida alohida genlarni naslga o'tkazish qiyin. Bunday holatda genotipi yaxshilanayotgan o'simlikkadonor turdan selleksionerni qiziq tirgan ganlari bo'lgan bir juft xromosomalarni o'tkazish mumkin. Qo'shimcha xromosomal tizmalar olish uchun galma-gallik asosida har xil turlar duragaylanadi, olingan naslda xromosomalar soni karra oshiriladi, rekkurent ota- ona bilan qayta chatishtiriladi va tanlash o'tkaziladi. Qo'shimcha xromosomal bug'doyda kasalliklarga chidamlilik geni bo'lishi bilan birga, ularni donor turdagi alohida xromosomalar to'g'risida axborot olish uchun ham ishlatsa bo'ladi. Shu bilan birgalikda qo'shimcha xromosomalarda kasalliklarga chidamlilik genidan tashqari keraksiz gaelar ham bo'lishi mumkin. Keyin ulardan qutilish ancha qiyin kechadi. Bunday holatda o'sha xromosomaning selleksioner uchun kerakli sigmenti o'tkazilishi kerak.

Turlararo duragaylashda kerakli ganlarni xromosomalarning alohida segmentini translokasiya qilib o'tkazish yaxshi samara beradi.

Buni amalga oshirish uchun ionizatsiya nurlaridan foydalaniladi. Shu yoʻnalishda esa samarali usulni 1955 yilda E.Sirs ishlab chiqilgan . Uning tomonidan yumshoq bugʻdoy genotipiga egilops (*Aegilops umbellulate* Jhuk )xromosoma sigmenti kiritilgan. Bu sigmentda esa barg zangiga chidamlilik geni joylashtirgan. Olingan liniya barg zangi kasalligiga chidamli Transfervaning yaratilishiga asos boʻlgan. Mana shu chidamlilik xususiyati keyinchalik AQSH va Kanada ekiladigan koʻpchilik bugʻdoy navlariga oʻtkazilgan. Boshqa tadqiqotchilar tomonidan translaksiya yoʻli bilan (*Agrorhuan elegantum* P.B) yumshoq bugʻdoyga poya barg boshqoq zangi kasalliklariga chidamlilik genlari oʻtkazilgan. Yumshoq bugʻdoy genomi timofeev sitoplazmasiga oʻtkazish har qanday oʻsimlik uchun oʻzgarish yuz beradi. Timofeev bugʻdoyini pushtsizlikni tiklaydiganga yumshoq bugʻdoyga oʻtkazildi. Natijada asosiy genetik, yani SEP (sitoplazmasi erkak pushtsizlik) asosida birinchi boʻgʻinida ( $F_1$ ) duragay urugʻlar olish tashkil qilindi.

Tamaki oʻsimligi xujayrasi yadrosini bir turdan ikkinchisiga oʻtkazish natijasida sitoplazmatik erkak pushtsizlik yuz berdi uzoq shakillarni duragaylash usullarining samarasi eninning biologik jixatlari, jumladan koʻpayish usullariga qarab har xil boʻlishi mumkin. Vegetativ koʻpayish uchun uzoq shakillarni duragaylashda maqsadga erishish onsonroq kechadi, chunki bunda har qanday shaklni briktirish mumkin. Bundan tashqari vegetativ koʻpayuvchi oʻsimliklardan olingan birinchi boʻgʻinni ( $F_1$ )ishlab chiqarishda qoʻllash umkin. Albatta bunda xoʻjalik qiymatiga ega belgilar yigʻini maqol darajada boʻlishi kerak. Buning amaliyotga tegishli tomoni shundaki,  $F_1$  da koʻpchilikholatda duragay kuchli yangi geterozis nomoyon boʻladi. Bu holat kartoshka etishtirishda keng qoʻllaniladi. Koʻpchilik holatlarda yovvoyi kartoshka bilan duragaylash natijasida kasalliklarga chidamli shakllar olinadi. (172 bet 45-rasm)

Jinsiy koʻpayish oʻsimliklarda koʻpayishuzoq shakillari duragaylash ancha murakkab kechadi. Olingan naslning pushtsiz boʻlishini toʻgʻrilash va ularning konstant shakliga solish uchun ancha vaqt ketadi. Bu davrda tanlash oʻtkaziladi. Qayta va pogʻanali shakllar amalga oshiraladi.

Ma'daniy nav bilan duragaylanganda keyingisining xususiyati bilan qayta duragaylash naslda ko'proq bo'lsa, duragay qayta duragaylanadi. Ayrim holatlarda turlar bilan duragaylash polimorf shakillar olish uchun o'tkaziladi. Avlodlararo duragaylash ishlari seleksionerlar tomonidan ko'plab amalga oshiriladi. Masalan, javdar bilan bug'doy chatishtirilib, olingan nasllarni yakka tanlash natijasida Lyutens - 230 yumshoq bug'doy navi olingan 1952 yildan va hozirgacha ekiladi.

Bug'doy bilan bug'doyiq (пырей) ekilib qishqi va bahorgi navlari yaratilgan. Bu shakllari dastlab 1982 yildan boshlab akademik N.V. Sitsin amalga oshirgan. Olingan bug'doy navlari sovuqqa va kasalliklarga chidamli bo'lgan. Avlodlararo ko'p yillik bug'doy shaklini yaratdi. Bug'doy bir necha yil hosil beradi. Bug'doy boshog'ida 30-40 ta don bo'lsa, Elimusda- 60-800 tagacha bo'ladi. Shular duragaylansa va nasl olinsa, ya'ni shu xususiyatlar mujassamlantirilsa xozirgi zamon talabiga mos kelishi mumkin. Tamaki, kungaboqar, qand lavlagi boshqa ekinlarda uzoq duragaylash o'tkazish va natija olishning kelajagi bor.

G'o'zaning yarim yovvoyi *G. hirsutum* L turini *Mexicanum* var. *Nervogum* shakli bilan madaniy S-4727 navi duragaylanishi natijada chidamli va hosildor Toshkent-1, Toshkent-3 navlari olingan. Hozirgi paytda ham bu yo'nalishda ancha ishlar amalga oshirilmoqda.

Uzoq duragaylash meva- sabzavotchilik o'simliklarida, ozuqabop, dorivor va dekorativ ekinlarda ham qo'l kelishi aniq. Bundan tashqari olingan nasllar seleksiyada donor sifatida keng ishlatilishi mumkin.

### **Nazorat savollar**

1. Uzoq shakllarni duragaylash deyilgandanim tushuniladi?
2. Uzoq shakllarni duragaylash usuli bilan qanday vazifalarni bajarish mumkin?
3. Birinchi uzoq duragaylash kim tomonidan amalga oshirilgan?
4. Uzoq duragaylashda olingan naslning pushtsizligini yo'qotish yo'llarini kim isbotlab bergan?
5. Irsiy yaqin turlarni duragaylash deyilganda nima tushuniladi?

6. Turkumlararo duragay nasl olish imkoniyati qanday?
7. Har xil turlarning o'zaro chatishmasligini qanday qilib engish mumkin?
8. Duragay urug'larning unib chiqmaslik sababi nima?
9. Turlararo duragaylashda belgilarning naslga berilish xillari qanday?
10. Turlararo duragaylashda ko'payish usullarining o'rni qanday?

### **Test savollar**

1. Turlararo duragaylashdan maqsad nima?
  - A) O'simlik uchun kerakli genotip olish.
  - B) Inson uchun kerakli genotip olish.
  - C) Kasallikka chidamli shakl olish.
  - D) Muhitga moslanuvchan shakl olish.
2. Turlararo duragaylash birinchi bo'lib kim amalga oshirgan?
  - A) I.P. Kyol'reyter.
  - B) I.V. Michurin.
  - C) V.Rimpau.
  - D) G.D. Karpachenko.
3. Uzoq shakllarni duragaylashni shartli ravishda necha guruhga bo'lish mumkin?
  - A) 2.
  - B) 3.
  - C) 4.
  - D) 5.
4. Uzoq shakllarni duragaylashdagi qiyinchiliklar ular o'rtasidagi qanday farqlarga bog'liq?
  - A) Irsiy.
  - B) Sitologik.
  - C) Morfologik.
  - D) Barchasiga.
5. Uzoq shakllarning duragaylashdagi qiyinchiliklar ular o'rtasidagi qanday farqlarga bog'liq?
  - A) irsiy uzoq turlarning duragaylanmasligi
  - B) olingan urug'ni unib chiqmasligi
  - C) duragaylarning pushtsizligi
  - D) barchasi to'g'ri.

## **VII. BOB. XROMOSOMALAR SONINING O'ZGARISHIGA ASOSLANGAN SELEKSIYA**

### **7.1. Poliploid o'simliklar yaratish va ularning seleksiyadagi o'rni**

Ayrim tur o'simliklar poliploid qatorlarni hosil qiladi. Masalan, barcha bug'doy tiplari xromosoma soniga qarab uchta guruhga yoki qatorga bo'linadi. Birinchi guruhga somatik xujayralarida 14 ta xromosomasi bo'lgan turlar kiradi. Ikkinchi guruhga 28 xromosomali bo'lgan bug'doy turlari, jumladan 9 ta madaniy va ikkita yovvoyi turlar kiradi. Uchinchi guruhga 6ta madaniy, somatik xujayralarida 42 – xromosomasi bo'lgan bug'doy turlari kiradi. Bu guruhga eng keng tarqalgan tur, ya'ni yumshoq bug'doy turi kiradi.

Jinsiy xujayralarda xromosomalar soni somatik xujayralarga nisbatan ikki xissa kam bo'ladi. Me'yoridagi o'simlikdagi somatik hujayralarda xromosomalar soni juft ( $2n=2x$ ), ya'ni diploid bo'ladi. Agar o'simlikdagi asosiy xromosomalar soni ikki marta qaytarilsa, ular poliploid hisoblanadi. Diploid sonli xromosomalarga nisbatan somatik xujayralarda xromosomalar soni ikki hissa ko'p bo'lgan o'simliklar tetraploid ( $2n=4x$ ), asosiy yig'indagidan 6 marta ko'p xromosomaga ega bo'lsa – geksaploidlar ( $2n=6x$ ) deyiladi.

Agar asosiy xromosoma yig'indidan 8 marotaba ko'p xromosomaga ega o'simliklar oktoploidlar deyiladi. Shunday o'simlikka misol tariqasida kofe daraxtini ko'rsatish mumkin. Tabiatda asosiy xromosoma yig'inidan 10 marotaba ko'p xromosomaga ega o'simliklar ham uchraydi.

Shu bilan birga har xil turga mansub o'simliklarda asosiy xromosomalar yig'ini farq qiladi. Xrizantema oilasiga mansub o'simliklarda asosiy xromosomalar soni 9 ta. Tamaki oilasida – 12 ta, nok oilasida – 17 ta, terakda – 19 ta va hokoza. Lekin ko'pchilik holatlarda asosiy xromosomalar soni 12 tadan oshmaydi.

O'simliklarning har xilligini o'rganish poliploidlarning o'simliklar evolutsiyasida katta rol o'ynaganini ko'rsatdi. SHuning uchun ham yopiq urug'lilarda poliploidlar uchdan bir qismini tashkil qiladi.

P.M.Jukovskiyning tabiri bilan aytganda poliploidlar insonni oziqlantiradi va kiyim kechak beradi.

Qishloq xo'jalik ekinlari turlarining ploidlilari ichida eng qimmatlisi xromosomalar soni ko'p bo'lganlaridir. Masalan, yumshoq bug'doyning geksaploid guruhi eng mahsuldor va keng tarqalgandir. Bu ekin yumshoq bug'doy umumiy ekiladigan maydonning  $\frac{4}{5}$  qismida etishtiriladi. Tetraploid bug'doy hosildorligi jihatidan yumshoq bug'doydan keyin turadi. Tetraploidlarning eng qimmatlisi bo'lgan qattiq bug'doy bo'lib, umumiy bug'doy maydonining 10-11% ni tashkil qiladi. Diploid xromosomal bug'doy esa umuman juda kam maydonlarga ekiladi. Xuddi shunga o'xshash holat sulis o'smiligida ham kuzatiladi. Sulining geksaploid turlari ( $2n=42$ ) ya'ni ekma va vizantiya sulisi xosildorligi va ko'p maydonga ekilishi bilan ajralib turadi. Tetraploid ( $2n=28$ ) va diploid ( $2n=14$ ) turlari kam maydonlarga ekiladi. Poliploid o'simliklarni o'rganishda S.G.Navashin, I.I.Gerasimov, G.D.Karpachenkov, A. Blezklilarning xissalari katta. S.G.Navashin 1898 yilda yopiq urug'li o'simliklarda qo'sh urug'langish jarayonini tushuntirib beradi va bunda endospermning triploid ekanligi ko'rsatiladi. I.I.Gerasimov spirogira o'simligida xromosomalar sonini karra oshiradi. G. D. Karpechenko 1924 yilda uzoq duragaylashdan olingan nasl pushtsizligini poliploidiya usuli orqali yo'qatish mumkinligini ko'rsatadi. A. Bleskli (1937) kolxinsin yordamida urug'ga ta'sir qilib xromosomalar sonini ikki xissa oshirishga erishadi va bu bilan har qanday ekindan poliploid olish mumkinligini ko'rsatadi. Seleksiyada ikki tipdagi poliploidlar ishlatiladi ya'ni avtopoliploidlar va allopoliploidlar. Autopoliploidlar bir turga kiruvchi o'simliklar xujayralarida xromosomalar sonining karra oshishi ( $AA \rightarrow AAAA$ ) bo'lsa allopoliploidlarda bir genomda har xil turga kiruvchi o'simliklar xromosomalari joylashadi ( $AA \times BB = F_1 AB$ ) va ular xromosomalari karra oshiriladi ( $AB \rightarrow AABB$ ) yoki autopoloidlar duragaylanadi.  $AAAA \times BBBB = F_1 AABB$ . Autopoliploidlar morfologik ko'rinishi bo'yicha ota-ona shakliga o'xshash bo'ladi. Allopoliploidlar esa ota – ona shakli o'rtasidagi ko'rinishga ega bo'ladi va duragayga o'xshaydi. Birinchisi fertil ota – onasidan kelib chiqadigan bo'lsa

ikkinchisi sterildan paydo bo'ladi. Ko'pchilik poliploidlarni vegetativ va reproduktiv organlari kuchli rivojlangan bo'ladi. Bunga sabab ulardan xujayralarning kattalashishidir. Lekin yangi xromosomalar soni me'yordagidan yuqori bo'lsa poliploidlar rivojlanishi oldingisidan ham past bo'ladi. Xromosomalar sonini sun'iy karra oshirish o'simliklarda fiziologik va bioximik o'zgarishlarga olib keladi. Sun'iy hosil qilingan poliploidlar mahsuldorligi ko'pincha diploid o'simliklardan past bo'ladi. Bunda albatta autopoliploidlar va allopoliploidlar farq qiladi. Autopoliploidlarda fertillik juda pasayadi. Bunga sabab meyoz jarayonining buzilishidir.

Allopoliploidlarda xo'jalik qiymatiga ega bo'lgan belgilar hamma vaqt ham to'g'ri bog'lanishda bo'lavermaydi. Bunda genomlarning birgalikda ta'siri qimmatli o'simlikni berishi mumkin.

Tabiatda tarqalgan poliploid o'simliklar allopoliploidlardir. Bunga ko'pchilik bug'doy turlari, suli g'ozaning tetraploid madaniy turi, raps va boshqalar kiradi.

Olimlar tomonidan ayrim madaniy o'simliklar resintez qilingan va allopoliploid shakllar olingan V.A. Rabin 1935 yilda olcha ( $2n=16$ ) va ternni ( $2n=32$ ) duragaylab ya'ni ularning xromosoma yig'inini birlashtirib uy olxo'risini sintez qiladi. Bu o'simlik samotik xujayrasida 48 ta xromosoma mavjud. Tadqiqotlar nafaqat allopoliploid madaniy o'simliklarning kelib chiqishi to'g'risida tushincha berdi, balki yangi belgi va xususiyatlarga ega bo'lgan turlararo va oilalararo shakllarni olish yo'llarini belgilab beradi. Mana shu yo'l bilan tabiatda uchraydigan javdar – bug'doy amfidiploidi yaratildi va unga tritikale deb nom qo'yildi.

Ikki batonik oilaga mansub o'simliklar xromosomalari kompleksini birlashtirish natijasida olingan yangi o'simlik dehqonchilik tarixida erishilgan katta yutuqdir.

Tritikale o'simligi uchun geksaploid daraja ( $7 \times 6 = 42$ ) me'yor hisoblanadi. Chunki genotipda xromosomalar sonini yana oshirish yaxshi natija bermaydi. Tajribalarda geksaploid shaklning seleksion ahamiyati yuqoriligi isbotlandi. Bu o'simlik ( $2n=42$ ) qattiq bug'doyning tetraploid shakli bilan javdarning diploid shaklining qo'shilishi natijasida olingan.



Tritikalening oktoploid shakli esa ( $2n=56$ ) yumshoq bug'doy va javdarni duragaylash natijasida olingan bo'lib, uning seleksion ko'rsatkichlari ancha past.

Tritikale donidan har xil navli un olinadi va pivo ishlab chiqarishda ham ishlatiladi. Chorva mollari uchun doni va ko'k massasi ishlatiladi, hosildorligi xazm bo'lish darajasi va boshqa ko'rsatkichlar bo'yicha ota va ona shakllaridan ustun turadi. Ob – havo tuproq sharoitiga moslashish bo'yicha bug'doydan yuqori, javdar bilan teng darajada bo'ladi. Tritikale bilan ishlashda uning xosildorligini oshirishning yana bir yo'li geterozisdan foydalanish ochildi. Bunda geksaploid navlar o'zaro duragaylanganda geterozisning uchrashi ko'proq bo'lishi aniqlandi. Ayrim kombinatsiyalarda bu ko'rsatkich 50- 60% ni tashkil qiladi. Allopoloidlar bilan ishlashda tabiatda mavjud bo'lgan o'simlik genotiplarini rekonstruksiya qilish yoki sun'iy antidioid olish kelajagi bor yo'nalish hisoblanadi. Masalan, yumshoq bug'doyning AABB genomli shaklini AAva BB xromosoma yig'iniga ega bo'lgan qattiq bug'doy genomi bilan almashtirilgan. Bunda genomlar o'xshash bo'lsada tarkibidagi genlarning har xil bo'lishi bug'doyda yangi belgi va xususiyatlarining paydo bo'lishiga olib keladi.

Xromosomalar sonining karra oshishi natijasida hosil bo'lgan o'zgarishlar foydali yoki zararli bo'lishi mumkin. Foydali o'zgarishlarga o'simlik organlarining kattalashuvi va maxsuldorligining oshishi, foydali moddalarning paydo bo'lishi va boshqalar kiradi. Zararlisiga birinchi navbatda autopoloidlar pushtdorligining pasayishi kiradi. Bundan tashqari kechpisharligi va hosilida suv miqdorining ko'pligi ham shunday xususiyatga kiradi. (23-rasm)

Autopoliploidlar belgilarning naslga berilishi diploidlarga nisbatan murakkabroq. Ularda gomozigot material olish uchun ko'proq vaqt talab etiladi. Lekin seleksiya materialini uzoq vaqt geterozigot holatda ushlab turish va geterozis samarasini olish uchun ishlatish mumkin. Autopoliploidlarni kelajakda ishlatish esa yaqinning ko'payish usuli (vegetativ yoki jinsiy) va nima maqsadda ekilishiga (urug' olish yoki vegetativ massa olish uchun) bog'liq.

Dekorativ gulli o'simliklarning poliploid navlari diploid navlariga nisbatan qimmatlidir. Bunga misol tariqasida narsis, lola, gladiolis, georgina, xrizantema, spantan autoploiploidlarning oldingi diploid shakllarini siqib chiqarishini ko'rsatish mumkin.

AQSH da o'stiriladigan qimmatli olmalarning 1/4 qismi triploid bo'lib, ular yaxshi saqlanadi va tarkibida ko'plab vitamin C saqlaydi. Olmalarning tetraploid shakllari ham yuqori sifatga ega. Uzunning tetraploid shakllari Yaponiya, AQSH va Angliyada etishtiriladi va ularning mevalari hajmi diploid shakllarga nisbatan ikki baravar katta. Urug'idan ko'paytirilib ko'k massa uchun ekiladigan ekinlarda autoploidlar olish ham kelajagi bor yo'nalish hisoblanadi, chunki ular uchun urug' olish muxim emas.

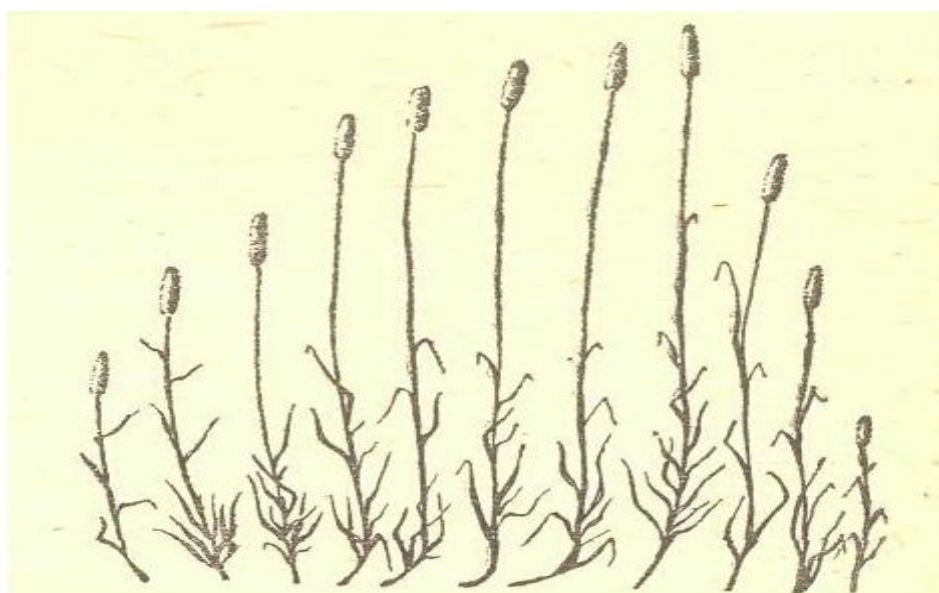
Lavlagining triploid shakllari ham seleksiya uchun muhimdir, chunki ularda diploid navlardagidek tugunak hajmi bilan qandlilik darajasi o'rtasida teskari bog'liqlik yo'q. Ko'pincha ekilayotgan lavlagilarning agrotexnikasi yaxshilansa ularning tugunak hajmi kattaradi, lekin qandlilik darajasi tushib ketadi. Triploid shakllarda bunday holat deyarli bo'lmaydi.

Shuning uchun seleksionerlar triploid duragay olish uchun tetraploid xashaki lavlagi bilan diploid qand lavlagini yoki, aksincha tetraploid qand lavlagi bilan diploid xashaki lavlagini duragaylab ko'rishganda keyingi chatishtirishdan olingan duragaylarda gektaridan chiqadigan qand miqdori rekord darajaga etgan.

Bedaning poliploid navlaridan yaxshi natijalar olingan. Ularning vegetativ organlari ya'ni, poyasi, barglari, gullari hajmi kattaroq bo'lgan. Lekin beda teraploidlaridan olinadigan urug' miqdori ancha kam. Ularda gul hajmi juda katta bo'lgani uchun xashoratlarning changlantirish ehtimoli kamayadi.

Javdarning tetraploid navlari doni katta, diploidlarniki esa kichik bo'ladi. (24-rasm) Agar shu ploidli navlar yaqin masofaga ekilsa, chetdan changlanish natijasida triploidlar hosil bo'ladi va ular hayotchan bo'lmaydi. Xromosomalar sonining mitozda karra oshishidan, meyozda karra oshirib autoploid shakllarni olish katta ahamiyat kasb etmoqda. Nemis tadqiqotlari V.Yar, K.Skibe va M.Shteynlar tabiiy otalanish yo'li

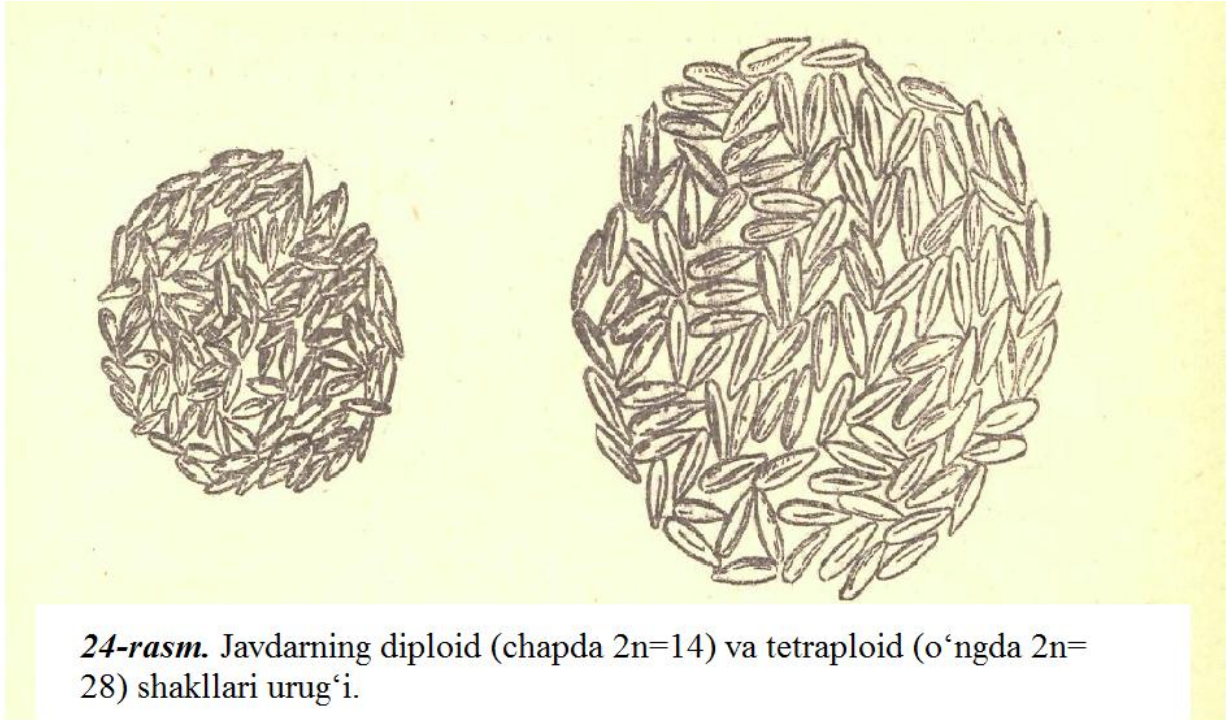
bilan ya'ni reduksiyaga uchramagan gametalarning qo'shilishidan hosil bo'lgan poliploidlar, kolxitsin yordamida mitozda olingan poliploidlarga nisbatan seleksiya ahamiyati kuchliroq ekanligiga e'tibor qaratishdi. Reduksiyaga uchramagan gametalarning qo'shilishiga asoslangan poliploidizatsiyani sun'iy yaratish mumkin. Buning uchun o'simlik generativ organlarining shakllanishida, yuqori xarorat, namning etarli darajada bo'lmasligi kabi omillar ta'sir ettiriladi. Bir necha tur o'simliklarda olib borilgan tajribalar shuni ko'rsatadiki meiotik poliploidlar birinchi bo'g'indayoq mahsuldorligi va seleksion yaxshilanishiga moyilligi bilan ajralib turadi.



**23-rasm.** Timofeyev bug'doyi bo'yining o'zgarishida somatik hujayralardagi xromosomalar sonining ta'siri: o'ngdan chapga; 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63, 70, 77, 84 va 91 xromosoma (3 tadan 13 tagacha yig'in).

Aneuploidlar dastlab amaliy ahamiyatga ega emas degan tushuncha bo'lgan. Hozirgi paytda bu tushuncha keskin o'zgardi. Monosomik ( $2n - 1$ ), trisomik ( $2n + 1$ ) va nullisomik ( $2n - 2$ ) tizmalarning yaratilishi genetik tahlil uchun va uning natijalarini seleksiyada ishlatish borasida yangi imkoniyatlar ochdi. Masalan, yumshoq bug'doyda poliploidlash natijasida birikkan genlar guruhlarining bor yoki yo'qligini duragaylash usuli bilan aniqlab bo'lmadi. Monosomik va nullisomik tizmalar yaratilgandan keyin

xromosomalardagi genlar tarkibi, ularning xromosomalarda joylashishini o'zgartirish xromosomalar o'rnini almashtirish mumkin. Bu ishlarni amalga oshirish E.Sirs (1954) tadqiqotlaridan keyin, ya'ni u bahorgi bug'doy navlaridan birida 21 xromosomal tizma yaratdi.



Shuning asosida bug'doy xromosomasining har birini genetik va sitologik identifikatsiya qilish imkoniyati tug'ildi. Keyinchalik yumshoq bug'doy gaploid xromosomalar soniga qarab ettita guruhga bo'lindi. Bunda har guruhga uchtadan xromosoma kiritildi va ularning A, B va D genomning qaysi biriga kirishi ham e'tiborga olindi.

Shunday qilib monosomik tizmalar seriyasining yaratilishi bug'doy belgilarining naslga berilishi va jumladan bunda har bir xromosomaning rolini o'rganish uchun qo'l keladi.

Keyingi paytda gaploidiya (monoploidiya) seleksionerni ko'proq e'tiborini jalb qilmoqda. O'simliklarda gaploidiyani ishlatish bir qator nazariy va amaliy masalalarni yechishda qo'l keladi.

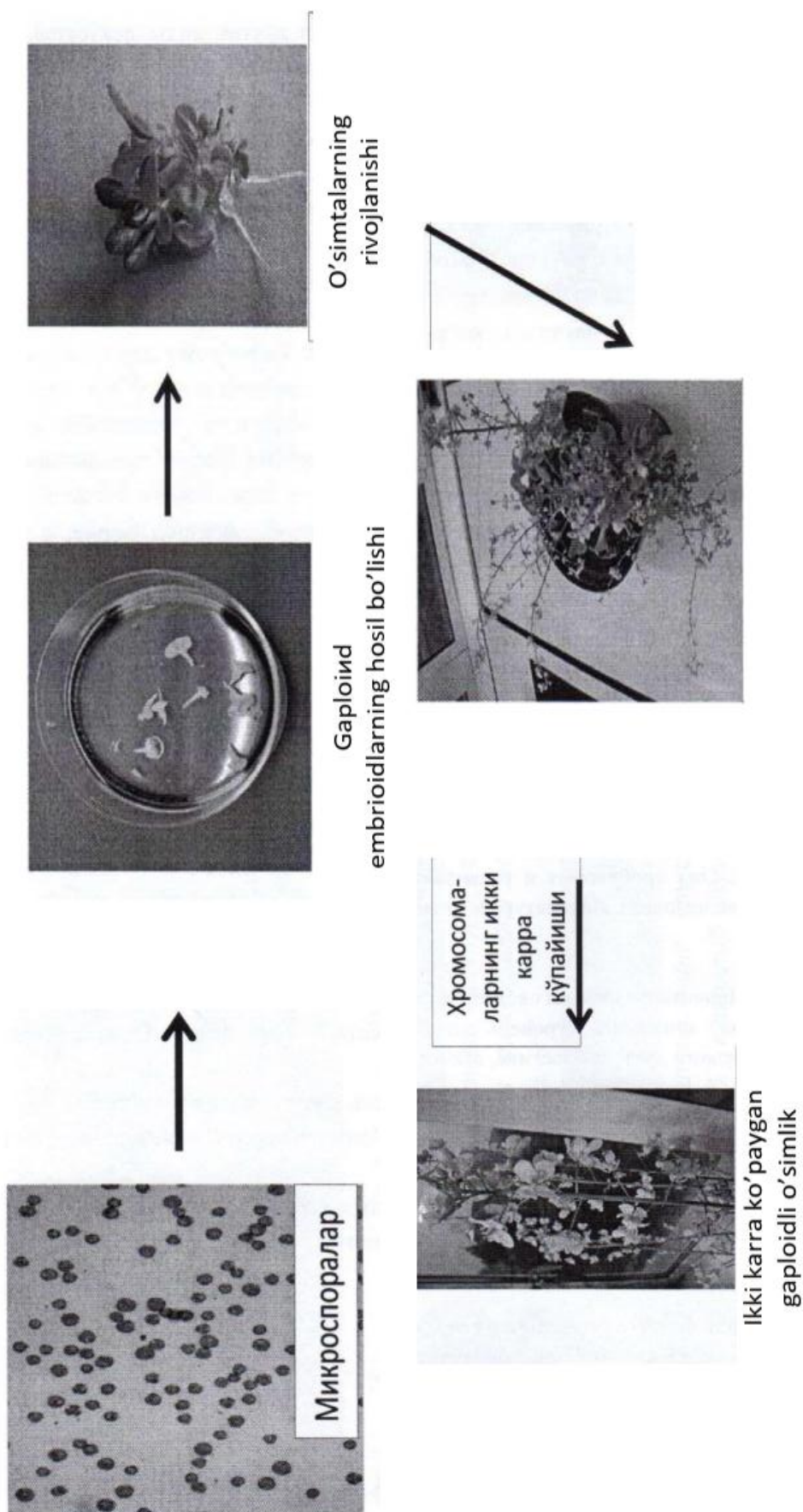
Gaploidiya yuqori darajada rivojlangan o'simliklarda ularning genetikasi va evolutsiyasini o'rganishda yordam beradi.

Birinchi marotaba gaploid g'o'za o'simligi 1920 yilda S. Xarland tomonidan aniqlangan bo'lib, keyinchalik 1930 yillarda har xil o'simliklarda bir necha o'nlab gaploidlar o'rganildi.

Hozirda gaploid shakllar makkajo'xori, kartoshka, tamaki, poliz ekinlari va boshqalarda o'rganilmoqda. Gaploidlar 200 turdan ortiq o'simliklarda olingan. Bunga tabiiy gaploidlar ham kiradi. Gaploid o'simliklarni eksperimental olish uchun har xil usullar ishlatiladi, jumladan, egizaklik, uzoq shakllarni duragaylash, harorat ta'siri, ionlashgan va ultrofiolet nurlantirish, kimyoviy preparatlar bilan ishlov berish, o'simlik changini sun'iy muhitda o'stirish (kultivatsiya) va boshqalar. Keyingi usul eng samarali hisoblanadi. Gaploid o'simliklar birinchi



## Mikrospora kulturasida gaploid o'simliklarni olish (1 yilda toza olish imkonini beruvchi texnologiy!)



25-rasm. Mikrospora kulturasidan gaploid o'simliklarni olish sxemasi

navbatda gomozigot tizmalar olishda va kombinatsion seleksiyada samarali genlar rekombinatsiyasini olishda ishlatiladi. Chunki har qanday populyatsiyada kerakli genlar tarkibi bo'lgan gametalarni zigotalarga nisbatan ko'proq uchratish mumkin. Va ulardan nazariy nuqtai nazardan oson hamda tezroq kerakli gomozigot shakllarni xromosomalarni ikki karra oshishi yo'li bilan olish mumkin(25-rasm). Gaploidlardagi xromosomalar sonini karra oshirish natijasida tezda gomozigot tizmalar olish mumkin. Bunda o'z-o'zini changlash yo'li bilan erishish uchun seleksiya jarayonida kamida 7 – 10 yil talab etiladi. Gomozigot tizmalarni bunday yo'l bilan olishni vaqtida M.N.Navashin va G.D.Karpachenkolar ko'rsatib o'tishgan. Lekin gomozigot diploid tizmalar olishni faqat 1949 yilda S.Chayz amalga oshirgan. U tomonidan ko'rsatilgan usul asosida olingan makkajo'xori testerleri shu ekin seleksiyasida apomiksisning qator nazariy savollarini o'rganishda qo'l keladi. Androgen gaploidiya asosida bir bo'g'inda otalik yadrosini onalik sitoplazmasiga olish mumkin va bu geterozis olish makkajo'xori seleksiyasida, tizmalarni steril asosga olishda katta ahamiyatga ega. Odatda bunga 5-6 yil kerak bo'ladi va duragay urug' olish tartibini susaytiradi. P. A.Baranov, N.P.Dubin va M.I.Xadjinovlarning

(1955 yil) tavsiyasiga ko'ra o'z – o'zidan changlanuvchi makkajo'xori tizmalarini steril asosida androgenezda ishlatish mumkin. Amaliy tomondan otalik yadrosini steril onalik sitoplazmasiga o'tkazishni 1963 yilda T. S.Chalk va S.Cheyz (AQSH) amalga oshirdi. Lekin amaliy seleksiyada bu usul androgenezning tabiiy kam uchrashi tufayli deyarli ishlatilmaydi. Gaploidiya uzoq formalar duragaylashdan tezkorlik bilan gomozigot tizmalar olishda ishlatish mumkin.

#### **Nazorat savollar.**

1. Poliploid, aneuploid va gaploid tushunchalariga ta'rif bering.
- 2.Somatik va jinsiy xujayralardagi xromosomalar soni to'g'risida tushuncha bering.
- 3.Diploid, tetraploid, geksaploid, oktaploid o'simliklar to'g'risida tushuncha bering.
- 4.Uzoq duragaylashda pushtsizlikni engishi bo'yicha G.D.Karpechenko ishlarini gapirib bering.

5. Poliploid tiplari va ularning seleksiyada ishlatilishini to'rsuntiring.
6. Allopoliploidlarning seleksiyada ishlatilishini gapirib bering.
7. Autopoliploidlarning seleksiyada ishlatilishini aytib bering.
8. Aneuploidlarning seleksiyada ishlatilishini tahlil qiling.
9. Gaploidiya va uning seleksiyadagi ahamiyati qanday.
10. Gaploidlarni olish usullarini tahlil qiling.

### Test savollari

1. O'simlik xujayrasidagi xromosomalar soni o'zgarishining qanday tiplari mavjud?  
A) poliploid    B) aneuploid    C) gaploid    D) barchasi to'g'ri
2. Bug'doy o'simligi xromosomalar soni bo'yicha necha guruhga bo'linadi?  
A) 2    B) 3    C) 4    D) 5
3. Har xil ploidli ekinlar ichida qaysi biri mahsuldor hisoblanadi?  
A) diploidlisi B) tetraploidlisi C) geksaploidlisi D) oktoploidlisi
4. O'simliklar seleksiyasida qaysi poliploid tiplar ishlatiladi?  
A) autoploid, allopoloid    B) aneuploid, gaploid  
C) autoploid, aneuploid    D) allopoloid, gaploid.
5. Tabiiy sharoitda tarqalgan o'simliklarning urug' orqali ko'payishi qaysi ploidlikga xos?  
A) autoploid    B) aneuploid    C) allopoloid    D) diploid
6. Tritikale turi uchun qaysi ploidlik mahsuldorlik uchun optimal hisoblanadi?  
A) diploidlisi B) tetraploidlisi C) geksaploidlisi D) oktoploidlisi
7. O'simliklarda birikkan gen guruhlari aniqlashda aneuploid shakllarning qaysilaridan foydalaniladi?  
A) monosomik ( $2n-1$ ) tizmalardan    B) trisomik ( $2n+1$ ) tizmalardan    C) nullisomik  
( $2n-2$ ) tizmalardan    D) monosomik va nullisomik tizmalardan
8. Gaploidiya usullari necha xilga bo'linadi?  
A) 2    B) 3    C) 5    D) 7
9. Hozirgi paytda gaploidiya qaysi turlaridan foydalaniladi?



A) egizak usulidan, uzoq duragaylash, harorat ta'siri, ionlantiruvchi nurlantirish

B) egizak usulidan, uzoq duragaylash, harorat ta'siri, ionlantiruvchi nurlantirish, ultraviolet nurlantirish, kimyoviy preparat bilan ishlov berish.

C) egizak usulidan, uzoq duragaylash, harorat ta'siri, ionlantiruvchi nurlantirish, ultraviolet nurlantirish, kimyoviy preparat bilan ishlov berish, changni kultivatsiya qilish.

D) barchasi to'g'ri

10. Gaploidiya qanday maqsadda ishlatiladi?

A) tez gomozigot tizma olish uchun.

B) kombinativ seleksiyada eng kerakli genlar rekombinatsiyasini olish uchun

C) xromosoma sonini karra orttirish uchun

D) tez gomozigot tizma olish va kombinativ seleksiyada ishlatiladi.

## 7.2. Poliploidiya tiplari va ularning seleksiyada ishlatilishi

Seleksiya ishlarida ikki tipdagi poliploidlar ishlatiladi. Bular avtopoliploidlar va allopoliploidlardir. Bir tur ichidagi organizmlar hujayralaridagi xromosomalar sonining karra oshishi masalan, AA-AAAA avtopoliploidlar hisoblanadi. Allopoliploidlarda genom tarkibida har bir turlar xromosoma yig'ini bo'lib-  $AA \times BB = F_1 AB$  ular soni karra ortishi  $AB-AABB$  yoki autopoliploidlarni duragaylash natijasida  $AAA \times BBBB = F_1 AABB$  allopoliploidlar vujudga keladi.

Morfologik nuqtai nazaridan autopoliploidlar ota-ona shakllariga o'xshash bo'ladi, allopoliploidlarda esa ota-ona shakllari oralig'idagi ko'rinishga ya'ni duragayga o'xshash bo'ladi.

Avtopoliploidlar fertil, allopoliploidlar steril ona o'simliklaridan kelib chiqqan. Allopoliploidlarda genomga to'g'ri kelmasligi darajasi har xil turlar qo'shilishidan kelib chiqadi va har xil bo'ladi. Autopoliploid va allopoliploidlar oralig'idagi shakllaridagi har xil genomlar xromosomalari bir-biridan qisman farq qiladi va bular sigmentli allopoiploidlar deb

yuritiladi. Haqiqiy va sigmentli allopoliploidlar ko'pchiligining xromosomalari genotipda ikki marotabadan ko'p uchraydi. Shu bilan birga bir genlar kon'yugatsiyalanish imkoniyatiga ega bo'lmagan xromosomalarda ham mavjud. Yumshoq bug'doyda olingan nuklisomiklar ( $2n=42-2$ ) ya'ni 21 xromosomaning har biri to'laqonli hayotchan, negaki qandaydir xromosoma funksiyasi bajarilmasa boshqa genomdagi shu xromosoma shu vazifani bajaradi. Diploid son xromosomalari turlarda hech qachon nullisomiklar olinmagan. Ko'pchilik poliploidlar uchun vegetativ va reproduktiv organlarning kuchli o'sishi va shu bilan birgalikda ularning hujayralari hajmining katta bo'lishi kuzatiladi. Agar yangi xromosomalari soni me'yoridan ko'p bo'lsa, poliploidlarning o'sishi ota-onasiga nisbatan past bo'lishi mumkin. Sun'iy olingan poliploidlar mahsuldorligi ko'pincha diploidlardan past bo'ladi. Avtopoliploidlarda meyozi jarayoni buzilishi tufayli ularni amaliyotda ishlatish qiyin kechadi. Allopoliploidlarda har bir genomdagi xromosoma juft bo'lgani sababli meyozi me'yorda o'tadi va nasl qoldirishi autopoliploidlarga nisbatan yuqori bo'ladi.

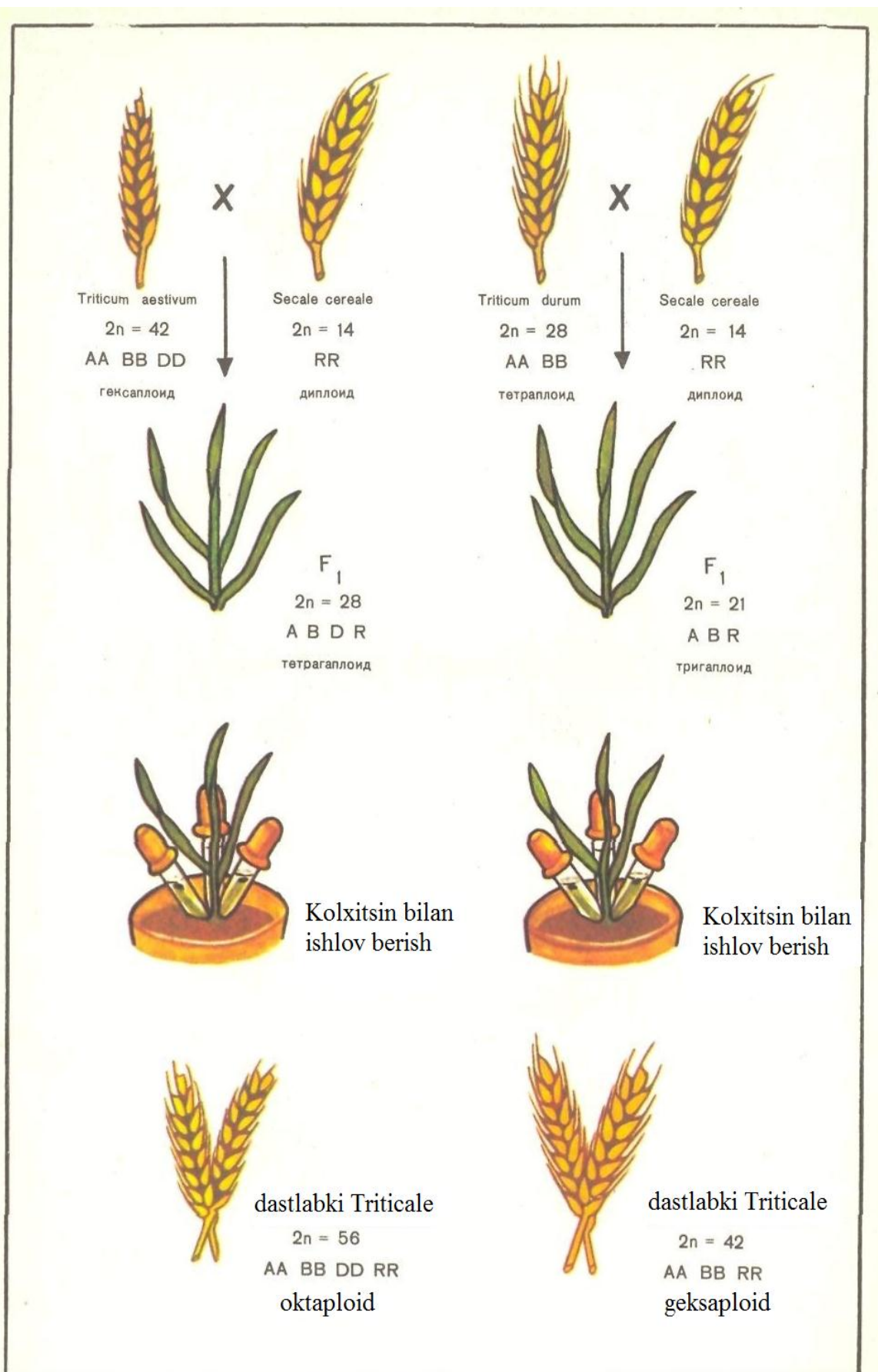
Bir genotipda har xil genomlarning bo'lishi o'simlik rivojlanishiga alohida genomga nisbatan ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Bu bug'doy, g'oz, tamaki va boshqa bir qator o'simliklarda qayd qilingan. Tabiiy sharoitda urug' orqali ko'payadigan va keng tarqalgan barcha poliploidlar allopoliploidlar hisoblanadi. Bunga ko'pchilik tur bug'doy, sulini, g'ozaning madaniy tetraploid turlari, tamaki, raps, er yong'oq, olxo'ri va boshqa ekinlar kiradi. Ko'pchilik yem-xashak o'tlar bug'doyga nisbatan ko'proq xromosoma yig'iniga ega. Olimlar tomonidan ko'plab marotaba madaniy o'simliklarning ayrim turlarini resintez qilishga erishildi. Masalan, V.A Ribin (1935) tomonidan olcha ( $2n=16$ ) bilan tern ( $2n=32$ ) duragaylab va ular xromosomalari yig'inini birlashtirib uy olxo'risini sintez qiladi. Yaratilgan olxo'ri somatik hujayrasida 48 xromosoma bo'ladi. Shvetsiyada bu usuldan foydalanib qishga chidamli yog'ililik darajasi yuqori bo'lgan raps (*Brassica L.*,  $2n=38$ ) o'simligini oladi. Bunda donor sifatida sovuqqa chidamli xashaki karam (*Brassica oleracea L.*,  $2n=18$ ) va surepitsa (*Brassica campestris L.*,  $2n=20$ ) olinadi. Shunday qilib, kerakli belgilari bo'yicha ota-ona shakllarini tanlash natijasida sintez

qilinadigan allopoliploid qimmatli belgilari bilan boyitiladi. Mana shu yo‘l bilan tabiatda bo‘lmagan javdar, bug‘doy amfidiploidi yaratiladi va bunga tritikale deb nom qo‘yiladi. Ikki botanik oila xromosoma komplekslarini ya’ni bug‘doy va javdarni birlashtirish natijasida inson dexqonchilik tarixida birinchi marotaba yangi qishloq xo‘jaligi ekini yaratdi.

Tritikale bilan ishlashning dastlabki davrida asosiy e’tibor 56 xromosomal amfidiploid (AABBDDRR) olishga qaratilgan edi. Keyinchalik V.N. Lebedov (1932) tomonidan tritikalening tetraploid ( $2n=28$ ), V.E. Pisarov va A.F Shulindin tomonidan esa oktoploid shakllari yaratildi. Lekin har bir tur o‘simlik uchun optimal ploiddli ya’ni xromosoma yig‘iniga ega bo‘lishi xarakterlidir. Tritikale uchun xuddi bo‘g‘doyga o‘xshash optimal ploiddlik geksaploid ( $7 \times 6 = 42$ ) hisoblanadi. Xromosoma yig‘ini bundan oshiq bo‘lsa o‘simlik uchun unga qulay bo‘lmaydi. Tetraploid shaklidan ( $2n=28$ ) 14 ta xromosoma ortiq bo‘lishi tritikale ekini uchun katta jarayon bo‘ldi. (26-rasm).

Shunday qilib tritikalening geksaploid shaklining tetraploid qattiq bug‘doy va diploidli javdar duragayi ( $2n=42$ ), ko‘pchilik oktoploidlarga ( $2n=58$ ), nisbatan seleksiya ahamiyati kattaligi amaliyotda isbotlandi.

Tritikaledan boshqa allopoliplidlarning ham amaliy ahamiyati katta. Masalan, yalpizning rayonlashtirilgan ikki navi, ya’ni Prikulskiy-6 navi va Krasnadorskiya-2 navi polipliplardir. Kelajagi bor yo‘nalishlardan tabiiy va sun’iy allopoliplidlarni qayta tiklash yoki sun’iy yangi amfidiploidlar yaratish. Bunda albatta ma’lum bir xromosomalar yig‘ini ekvivalent holatda boshqa tur genomi bilan almashtiriladi.



26-rasm. Triticale oktaploid va geksaploid shakllarining olinishi

Hujayradagi xromosomalarning sonini karra oshirish foydali yoki keraksiz bo'lishi mumkin. Foydalisiga o'simlik organlari hajmining, mahsuldorligining ayrim foydali moddalar miqdorining, boshqilarda yotib qolishga chidamlilikning oshishi kirs, keraksiz o'zgarishga autopoliploidlar nasl berishining pasayishi kiradi. Bundan tashqari kech pishuvchanlikni, xosilida suvining ko'p bo'lishini e'tiborga olish kerak. Keyingisi vegetativ massa ishlatilganda yaqqol bilinadigan ko'rsatkich.

Avtopoliploidlarda belgilarning naslga berilishi diploidlarga qaraganda ancha murakkab bo'lib gomozigot material olish uchun ancha vaqt talab qilinadi. Shu bilan birgalikda seleksiya materialini uzoq vaqt geterozigot holatda ushlab turish geterozis seleksiyasini ishlatish tufayli erishiladi. Autopoltploidlarni kelajakda ishlatish ko'pchilik holatda ekinning ko'payish usuliga va seleksiya maqsadiga bog'liq.

Dekorativ gullaydigan poliploid navlarni ko'paytirish alohida ahamiyat kasb etadi. Hozirgi paytda kuchli o'sishi gullarining katta bo'lishi korsis, lola, jatsinta, gladiolis, georgina, siklamena, xrizantemalarning indutsirlangan tetroploidlari ularning diploid shakllarini siqib chiqaradi.

Olma, uzum, choy o'simliklari avtopoliploidlari dunyoning ko'pchilik mamlakatlarida ekiladi va ulardan hosil olinadi. AQSHda etishtiriladigan olmalarning to'rtidan bir qismi triploidlar bo'lib, ular mevasi yaxshi saqlanadi va ko'p miqdorda vitamin C bo'ladi. Olma va nokning tetroploid shakllari ham qimmatli xususiyatga ega. Uzunning tetroploid shakllari hajmi bo'yicha diploid shaklidan ikki baravar katta bo'ladi.

Avtopoliploidlarning urug'idan ekilib vegetativ organlari ishlatiladigan shakllari ham kelajagi bor ekin hisoblanadi. Bularda urug' hosildorligining pasayishi umumiy hosildorlikka ya'ni vegetativ organlarga sezilarli ta'sir ko'rsatmayli. Ko'pchilik mamlakatlarda sabzavot ekinlari tetroploid shakllari ishlab chiqarishga tadbiq etilmoqda. Bularga lavlagi, rediska, ukrop, shpinat, va boshqalar kiradi. Jumladan, lavlagining triploid duragaylari yaxshi samara beradi. Lavlagining diploid shakllari 18 xromosoma ega bo'lib, dastlabki paytda bu sonni ikki karra oshirib

tetraploid shakl olishga harakat qilinadi. Lekin bu seleksionerlar maqsadini amalga oshirishda yaxshi natija bermadi. Keyinchalik diploid va tetraploid shakllar duragaylandi va triploidlar olindi. Tetraploid ko'proq shakar moddasiga ega, ildiz mevasi katta bo'lgani uchun gektaridan olinadigan shakar miqdori boshqa ploidi lavlagilarga nisbatan ko'proq bo'ladi.

Lavlagida boshqa ekinlarga nisbatan diploid va tetraploid shakllarni duragaylashda alohida to'siq mavjud emas. Ularni bimalol duragaylash mumkin. Buning uchun diploid va tetraploid ota-ona shakllari birga ekiladi va changlantirish yo'li bilan triploid urug'lar olinadi. Olinadigan urug'larning barchasi triploid bo'lishi uchun ona o'simlikda sitoplazmatik erkaklik sterilligidan (SEC) foydalaniladi.

Triploid lavlagilardagi yana bir xususiyat seleksioner uchun qo'l keladi. Bu ham bo'lsa bularda lavlagi kattaligi bilan uning tarkibidagi qand miqdori o'rtasidagi bog'liqlik diploid shakldagidek kuchli emas.

Seleksionerlarni qiziqtiradigan narsa triploid shakllar olishda tetraploid xashaki lavlagi bilan diploid shakarli lavlagini yoki shularni teskari holatda duragaylashdir. Ikkinchi holatda gektaridan olinadigan qand miqdori rekord ko'rsatkichda bo'ladi.

Rediskaning tetraploid shakllarini chiqarish seleksiyasi samarali ekanligi isbotlandi. Bedaning poliploid navlarini chiqarish yaxshi natija beradi. Ularda vegetativ organlari, ya'ni poyasining yo'g'onligi, bargining keng va kattaligi, gulining hajmi katta bo'lishiga va natijada ko'k massa og'irligi, quruq moda hamda oqsil miqdorining diploidlarga nisbatan ko'p bo'lishligi kuzatiladi.

Tetraploid beda navlarining asosiy kamchiligi urug' hosildorligining pastligi hisoblanadi. Bu holat nafaqat avtopoliploidlar fertilligiga, balki qiyin changlanishiga ham bog'liq. Tetraploid bedada gul katta bo'lib, kalta ninali hashorotlar uni changlantira olmaydi. Fertillikni seleksiya yo'li bilan ko'tarish mumkin. Esparsetning tetraploid shakli alohida ahamiyat kasb etadi. Seleksiya natijasida ajratilgan tetraploid shakllar ko'k massasi bo'yicha ota-ona shakllaridan 20-40 s/ga ko'proq hosil beradi. Bu albatta barglarining hajmi va sonining ko'p bo'lishiga bog'liq.

Avtopoliploidlarni seleksiyada ishlatishda, ayniqsa ulardan urug' olish maqsad qilib qo'yilganda o'simliklar don hosildorligi pasayishi kuzatiladi. Shu bilan birgalikda har xil liniyalarni bir-biri bilan changlatish va qayta ekish, ko'p marotaba tanlash tetraploidlar fertilligini va hosildorligini oshiradi. Natijada birinchi ijobiy erushuv javdarda olinadi. Javdarning tetraploid va diploid shakllarini bir-biriga yaqin ekish ishlab chiqarishda ham, nav sinashda ham yaxshi natija bermaydi. Chunki bular o'rtasidagi changlanish fertillikning pasayishiga olib keladi.

Hozirgi paytda tetraploid javdar har xil yo'nalishda o'rganilmoqda. Sibir sharoitida tetraploidni o'rganish sovuqqa chidamlilik bilan urug' kattaligi o'rtasidagi teskari korrelyasion bog'liqlikning buzilishiga olib keladi.

Grechixaning avtotetraploid shaklining keraksiz xususiyatlarini mutagenез yo'li bilan olib tashlash ishlari amalga oshirilmoqda. Keyingi yillarda makkajo'xori, sholi, gorox, vika va boshqa ekinlarning sun'iy tetraploidlari olinib genetik va seleksiya jihatlari o'rganilmoqda. Keyingi paytda autopoliploidlarni olishda xromosomalar sonini karra oshirish mitozda emas balki, meyozda amalga oshirilmoqda.

Poliploidlashda reduksiyaga uchramagan gametalar ishtirok etishini tashkil qilish uchun, o'simlik generativ organlari shakllanishida havo haroratini oshirish, nam etishmasligi omillari ta'sir ko'rsatadi. Meyotik poliploidlar birinchi bo'g'indayoq mahsuldorligining yuqori bo'lishi bilan va nisbatan tez seleksiya yo'li bilan yaxshilash imkoniyati borligi tufayli seleksiya ishida katta ahamiyatga ega. Rediska o'simligi tajribalarida uchinchi bo'g'indayoq meyotik poliploidlar ichidan mitotik poliploid navlariga nisbatan ko'proq kerakli shakllar ajratib olindi. Hosildorlik bo'yicha ular mitotik poliploidlardan 40-46 % yuqori bo'ldi.

Meyotik tetrapoliploidlarning bunday ustun bo'lishiga sabab, ularning xromosomalar bivalenti bilan gameta hosil qilish xususiyatidir.

Aneuploid shakllar dastlab amaliyotda qo'llanilmagan edi. Hozirgi paytda bu holat mutloq o'zgardi. Monosomik ( $2n-1$ ), trisomik ( $2n+1$ ) va nullisomik ( $2n-2$ ) liniyalarning yaratilishi genetik tahlil qilishda va natijalarni seleksiyada ishlatishda ko'l keldi. Masalan, yumshoq

bug'doyda ular poliploid bo'lgani uchun duragaylash usuli yordamida bitta ham genlarning birikish guruhini aniqlab bo'lmas edi, endi bo'lsa qator monosomik va nullisomik liniyalar yordamida nisbatan oson xromosomalarning gen tarkibini, aniq bir xromosomaga har qanday genni pokalizatsiya qilish va bir xromosomani ikkinchi bilan almashtirish mumkin. Bu E.Sirs (1953-1954) tomonidan birinchi bo'lib bahorgi bug'doyning 21 xromosomal liniyalarning va qator aneuploidlarning yaratilishi natijasida mumkin bo'ldi. Shular asosida bug'doyning har bir xromosomasini genetik va sitologik identifikatsiya qilish imkoni ochildi. Keyinchalik yumshoq bug'doyning gaploid xromosomalar yig'ini ettita gomologik guruhga bo'lindi va guruhga A<sub>1</sub>, B va D genomlarga ta'luqligi jihatini e'tiborga olib uchtadan xromosoma kiritildi. Monosomik liniyalar boshqa o'simliklarda ham jumladan tamaki, suli, g'o'za va boshqa ekinlardan olingan. Arpaning diploid shakli bo'yicha trisomiklar olish ishlari boshlab yuborilgan. Kelajakda bug'doy va boshqa ekinlar seleksiyasi aneuploidlardan foydalanishga asoslanishi tabiiy hol.

### **Nazorat savollar**

1. Qanday poliploid tiplarini bilasiz?
2. Avtopoliploidlarga ta'rif bering va tahlil qiling.
3. Allopoliploidlarga ta'rif bering va tahlil qiling.
4. Tritikale o'simligining qaysi ploidligi samarali hisoblanadi?
5. Olmaning triploid shakllari nima uchun qimmatli xususiyatga ega?
6. Qand lavlagining qaysi ploidligi samaraliroq?
7. Meyotik poliploidlar deganda nimani tushunasiz?
8. Monosomik, trisomik va nullisomik liniyalar qanday olinadi va nima uchun ishlatiladi.



## Test savollari

1. Seleksiya ishlarida necha tipdagi poliploidlar ishlatiladi?  
A) 2      B) 3      C) 4      D) 5
2. Avtopoliploidlar bu:  
A) somatik hujayra xromosomalarining karra ortishi  
B) jinsiy hujayra xromosomalarining karra ortishi.  
C) bir tur ichidagi organizmlar hujayralaridagi xromosomalar sonining karra ortishi.  
D) genom tarkibidagi har xil turlar xromosoma sonining karra oshishi.
3. Allopoliploidlar bu:  
A) bir turdagi organizm hujayralaridagi xromosomalar sonining karra ortishi.  
B) genom tarkibidagi har xil turlar xromosomalar sonining karra ortishi.  
C) somatik hujayra xromosomalarining karra ortishi.  
D) jinsiy hujayra xromosomalarining karra ortishi.
4. Javdar-bug‘doy amfidiploidi qanday nomlanadi?  
A) javdar-bug‘doy duragayi    B) tritikale    C) eritrospermimum    D) lyutessens
5. Tritikale uchun optimal ploidlik qanday?  
A) diploid    B) triploid    C) tetraploid    D) geksaploid
6. AQSH da etishtiriladigan olmalarning necha qismi triploid?  
A)  $\frac{1}{3}$  qismi    B)  $\frac{1}{4}$  qismi    C)  $\frac{1}{5}$  qismi    D)  $\frac{1}{6}$  qismi
7. Meyotik poliploidlarning ustunligi nimada?  
A) tez ko‘payishida.  
B) ular ichida ko‘proq kerakli shakllarni ajratib olishda.  
C) birinchi bo‘g‘indayoq mahsuldorligining yuqori bo‘lishida.  
D) barcha javob to‘g‘ri.

## **VIII. BOB. SELEKSIYADA MUTATSION O‘ZGARUVCHANLIKNING ISHLATILISHI**

### **8.1. Indusirlangan mutatsiya olish usullari va ularning seleksiyada ishlatilishi**

Organizmlar genetik tarkibi doimo bir xil bo‘lmaydi. Fizikaviy va kimyoviy ta’sir natijasida u o‘zgarishi mumkin. Aks holda rivojlanish va evolutsiya bo‘lmasligi kerak edi. Ayrim paytda tashqi ta’sir va ichki sabablarga ko‘ra xromosomada o‘zgarishlar yuz beradi. Ular bir gen ichida yoki genlararo bo‘lib, genlarning xromosomadagi tartibini va boshqa o‘zgarishlarga olib keladi. Agar yangi hosil bo‘lgan belgi organizm uchun zararli bo‘lsa u nobud bo‘ladi, agar kerakli yoki neytral bo‘lsa gen tartibi o‘zgargan xromosoma bilan birga kelgusi bo‘g‘inga beriladi. Gen ichidagi va xromosomadagi o‘zgarish mutatsiya, o‘zgargan gen mutatsiyaga uchragan deyiladi. Mutatsiyaga uchragan genli yoki qayta shakllangan xromosomal yangi organizm mutant deb yuritiladi. Hozirgi zamon organizmlaridagi genlar xar xilligi son – sanoqsiz mutatsiyalar natijasida bo‘lib, ko‘pchiligi ming, ayrimlari million yillar oldin paydo bo‘lgan.

Har qanday belgiga mutatsiya ta’siri bo‘lishi mumkin. Mutatsiya natijasida morfologik o‘zgarishdan tortib, aniqlash qiyin bo‘lgan arzimagan fiziologik o‘zgarishgacha bo‘lishi kuzatiladi. Ko‘pchilik mutatsiyalar zararli yoki hatto letal bo‘lishi mumkin. Masalan, xlorofil mutatsiyalari.

Tabiiy sharoitda paydo bo‘lgan mutatsiyalarga tabiiy yoki spontan mutatsiyalar deyiladi. Bulardan seleksionerlar ko‘pchilik paytda foydalanadi. Mevachilikda millionlab o‘simliklar ichida hosil bo‘lgan yuzlab foydali somatik mutatsiyalar seleksiyada ishlatilgan. Kartoshkaning ko‘zga ko‘ringan navlari tabiiy mutatsiya tufayli kelib chiqqan. Ayrim tabiiy mutatsiyalar o‘simliklarning qimmatli navlari va duragaylarini yaratishda muhim rol o‘ynagan.

Lekin tabiiy mutatsiyalar hozirgi zamon seleksiya ishlarining asosi bo'la olmaydi. Bunga sabab ularning uchrash chastotasining juda pastligi va izlab topish qiyinligidadir. Olimlar tomonidan organizmga ta'sir etib unda mutatsion o'zgaruvchanlik chaqiradigan omillarni topdi va natijada o'zgaruvchanlik chastotasining ming va undan ko'p marotaba oshirilishiga sabab bo'ldi. Inson tomonidan sun'iy chaqiriladigan mutatsiyaga indutsirlangan mutatsiya deyiladi va undan olinadigan natija tabiiyga o'xshash, ya'ni har ming o'simlikdan bitta yoki ikkita seleksiya uchun foydalisi chiqadi. Shunday foydali o'simliklar ajratilib ekilganda va ko'paytirilganda ishlab chiqarishda samara beradi.

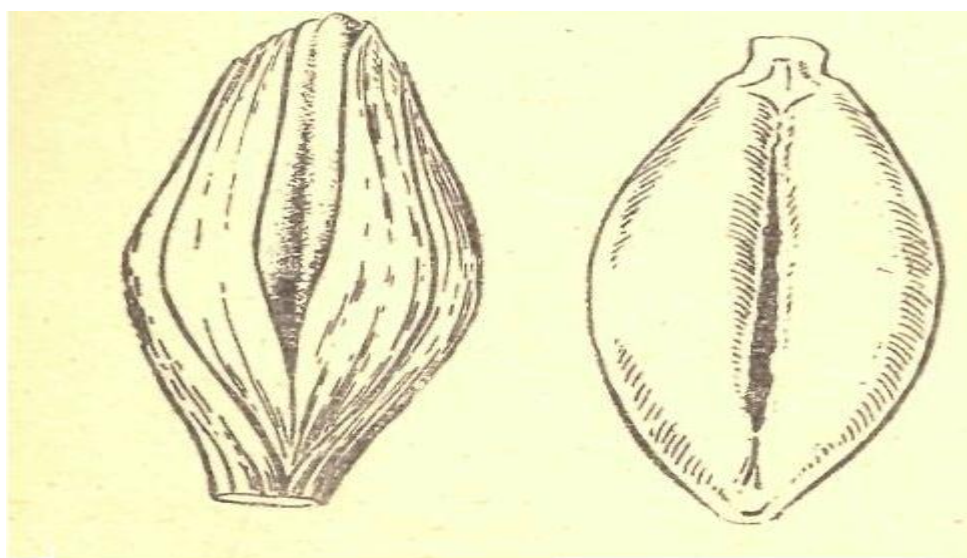
Mutatsiya natijasida genotipdagi o'zgarishga qarab gen, xromosoma va genom darajasidagi tiplarga bo'linadi. Genning nukleotid tarkibi o'zgarishi natijasida sodir bo'ladigan mutatsiya nuqtali yoki gen mutatsiyasi deyiladi. Bunda gen tarkibidagi nukleotidlar (DNK molekulasida) ketma - ketligining o'zgarishi natijasida oldingisidan boshqacha tipdagi oqsil sintezlana boshlaydi. Har qanday shunga o'xshash o'zgaruvchanlik natijasida yangi belgi shakllanadi va u Mendel qonunlari asosida naslga beriladi. Xromosomaning tarkibi o'zgarishi natijasida sodir bo'ladigan mutatsiya xromosomali mutatsiya deyiladi. Bunda bo'lingan xromosomalar qayta bir - biri bilan yopishishi natijasida ilgariga o'xshash holat tiklanadi. Lekin hosil bo'lgan yangi xromosomalar hamma vaqt ham ilgarigi holatda faoliyat ko'rsatmaydi.(27-rasm).

Xromosomalarning mikroskopik tarkibi quyidagi tiplarda bo'lishi mumkin: deletsiya – xromosomalarda ayrim qismlarning tushib qolishi yoki yo'qolishi; duplikatsiya – xromosoma biror qismining ikki yoki ko'p marta takrorlanishi; inversiya – xromosoma tarkibining ichki o'zgarishi bo'lib, uning biron – bir qismi  $180^\circ$  ga burilishi natijasida yuz beradi; translokatsiya – xromosoma bir qismining shu xromosoma ichida o'rin almashishi yoki har xil xromosomalar qismlarining o'tib qolishi.

Genom mutatsiyasi xromosomalar yig'inining (sonining) o'zgarishi bilan bo'g'liq. Seleksionerlar ko'pincha gen mutatsiyalariga e'tibor qaratishadi. Chunki xromosoma mutatsiyasida nomaqul holatlar yuz berishi mumkin. Masalan, naslda pushtdorlikning pasayishi. Mutant

o'simlikda oldin ma'lum bo'lmagan yangi belgilarning paydo bo'lishi seleksiya uchun muhimdir.

Birinchi bo'lib indutsirlangan mutatsiya natijasini zamburug'da akademik G.A.Nadson va uning shogirdi G.S.Filippov 1925 yilda (Leningradda) olgan. 1927 yilda Berlinda bo'lib o'tgan xalqaro genetiklarning kongressida amerika olimi G.D.Mellyor drozofila pashshasiga rengen nurlarini ta'sir ettirib mutatsiya olganini aytadi. SHundan keyin indutsirlangan mutatsiya ko'plab tur o'simlik, hayvon, bakteriya va viruslarda olingan.



**27-rasm.** Qobiqli arpadan mutatsiya natijasida yalong'och urug'li arpaning paydo bo'lishi: chapda-dastlabki xays navi doni; o'ngda rentgenomutant arpa

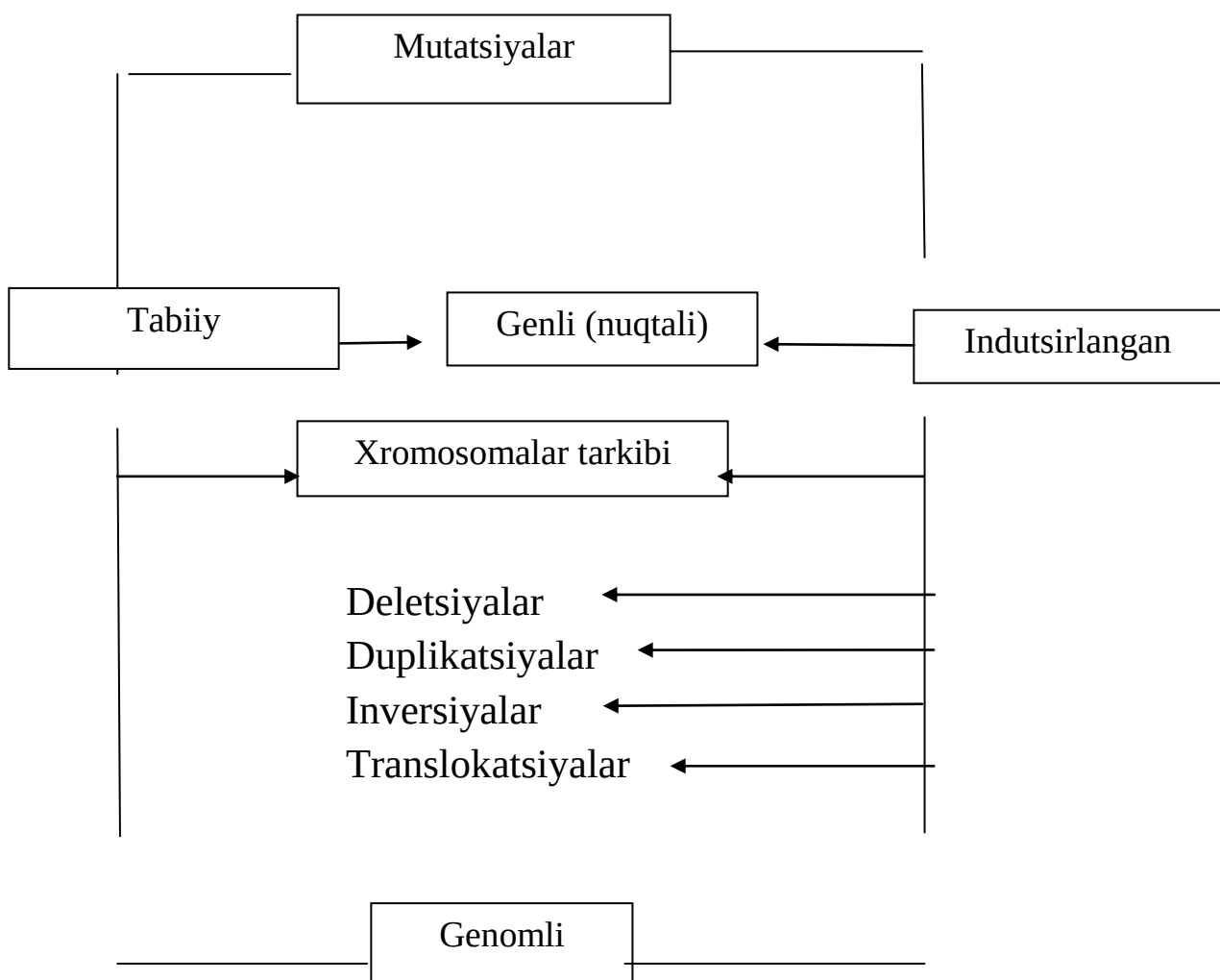
Har xil tur o'simliklar radiatsiyaga chidamliligi bo'yicha 500 marotaba farq qiladi. O'simlikning har xil organlarida mutatsiya chaqirish uchun turli dozada rengen nurlarini ta'sir ettirish kerak bo'ladi. Masalan, bir xil mutatsiya olish uchun tinimdagi urug'ga ko'proq, unib chiqayotgan urug'ga esa kamroq dozada rengen nurlari ta'sir ettirish kerak bo'ladi. O'simliklarning vegetativ organlari ham tinim davridagi urug'ga nisbatan rengen nurlariga sezuvchan. Mutagenlar ta'sirining kritik dozadini aniqlash har xil tur o'simlikda birday bo'lmasligini ko'rsatdi. Qishloq xo'jalik ekinlari uchun kritik doza 400 dan 200000 rengen nurlarigacha aniqlandi.

Hozirgi paytda mutagen moddalarning ko‘plab xillari aniqlangan. Bularga etilenimin, dietilsulfat, dimetilsulfat, N-nitrozoetilmachevina, N-nitrozometilmachevina va boshqa ko‘plab kimyoviy birikmalar kiradi.

Qishloq xo‘jalik ekinlarini nurlantirish natijasida 10 -15% irsiyati o‘zgargan va yashash xususiyati saqlanib qolgan, kimyoviy mutagenlar ta’sirida bu ko‘rsatkich 30 – 60 % ni tashkil qiladi.

Ayrim moddalar o‘simlik irsiyatini 100% o‘zgartirishi mumkin. Bunday mutagenlar super mutagenlar deb atala boshlandi.

### **Mutatsion o‘zgaruvchanlikning sxematik tasvirini quyidagicha ifodalash mumkin**



Hozirgi paytda shunday kimyoviy moddalar aniqlandiki, bular xromasomani strukturaviy o‘zgartirmaydi va faqat gen tarkibini

o'zgartiradi. Bunday mutagenlar seleksioner uchun genotipda kerakli belgi va xususiyalarni shakllantirishda qo'l keladi.

Nurlantirilgan urug' keng qatorli qilib ekiladi. Bunga sabab o'sayotgan o'simlikni kuzatish oson kechadi. Mutagen ta'sir ettirilgan urug'  $M_1$  bilan, shunday urug'dan olingan o'simlik  $M_2$  bilan belgilanadi va hokazo.

Mutagenlar samarasini o'rganish uchun  $M_2$  da mutant oilalar va mutant o'simliklar foizi, 100 oilada ichida mutatsiyaga uchragan o'simliklar soni foiz hisobida ko'rsatkichlar hisobga olinadi.

Har qanday yangi mutatsiya  $M_1$  da geterozigot holatda bo'ladi, chunki nazariy nuqtai nazardan gomologik xromosomalarda bitta mutatsiya bir xil ko'rinishda bo'lish darajasi juda kam. Agar dominant mutatsiya yuz bersa unda birinchi yilda kuzatish mumkin. Masalan boshqoq shakli o'zgarishi. Retsessiv mutatsiyada esa o'zgarish faqat  $M_2$  da kuzatiladi va u gomozigot holatda bo'ladi. Bu holatda dominant mutatsiyada bo'ganidek ajralish yuz bermaydi. Agar belgi ressesiv bo'lsa  $M_1$  oraliq fenotip,  $M_2$  da 1:2:1 nisbatda bo'ladi.

Yangi mutatsiyalar paydo bo'lganda va ular foydali bo'lsa  $M_2$  nasldan urug'lar olinib kelgusi yil  $M_3$  bo'g'in olish uchun ekiladi. Ionlashgan nurlar bilan ishlov berilgan arpa o'simligi tajribasi shuni ko'rsatadiki,  $M_2$  da ulardan 1 -3 foizi ya'ni foydali mutatsiyalilari ajralib olinadi.

$M_3$  da mutant o'simliklar o'rganiladi, ya'ni maqul bo'lmagan ko'rsatkichli o'simliklar brakovka qilinadi.  $M_4$  da katta masshtabda ekilib dastlabki hosildorlikka sinov o'tkaziladi.

Mutatsiyaga asoslangan seleksiya uch yo'nalishda olib boriladi.

1. Mutagenlar ta'sirida keng spektrdagi mutatsiyalar olish va ular chastotasi ko'p bo'lganligi tufayli tanlash uchun boy material olish. Shu har xillik ichidan foydali mutantlarni tanlab olish. Agar mutantlar ham foydali va ham foydasiz ko'rsatkichlarga ega bo'lsa ular yaxshi navlar bilan yoki boshqa mutantlar duragaylanadi. Bunga sabab yaxshi ko'rsatkichlar naslga berilishi va ularni saqlab qolishdir.

2. Mutantlarni indutsirlash ayrim belgilarda spetsifik o'zgarishlarga sababchi bo'ladi va bu navlardagi defektlarni tuzatishda yordam beradi. Shu bilan birgalikda o'simliklardagi boshqa xo'jalik qiymatiga ega bo'lgan belgilar o'zgarmasligi kerak. Misol tariqasida o'simliklarning kasalliklarga chidamliligining oshishini ko'rsatish mumkin.

3. Mutagen ta'sir maxsus seleksiya vazifasini bajarishda ishlatilishi mumkin, masalan, rekombinant genlar sonini oshirish va inson uchun keraksiz belgilar o'rtasidagi bog'lanishni (korrelyatsiyani) buzish bir tur o'simlik xromosomasining bo'lagini boshqa tur o'simlik xromosomasiga o'tkazish natijasida uzoq shakllarni duragaylashni amalga oshirishda, poliploid o'simliklar olishda.

Mutagenezning yangi navlar yaratishda kelajagi bor usullardan ekanligini amaliyot ishonchli ravishda ko'rsatdi. Hozirgi paytgacha ana shu usulda yaratilgan navlar soni 400 dan oshdi va bu usul barcha asosiy ekinlarda qo'llanilmoqda.

Gamma nurlar ta'sir ettirish yo'li bilan bahorda ekish mumkin bo'lgan Novosibirskaya – 7 va bu navdan keyinchalik Mutant – 404 bug'doy navlari yaratildi. Krasnodar qishloq xo'jalik ilmiy tadqiqot institutida kimyoviy mutagen ta'sirida bug'doyning mutant shakli olinib, unda protein miqdori 19 – 20 % ni tashkil etgan. Bu shaklning olinishida boshlang'ich manba bo'lgan Bezostaya – 1 navida esa bu ko'rsatkich 15,5% ga teng bo'lgan. Mutant shaklda lizin aminokislota miqdori 40% ga etgan.

Mutagen omil o'simlik poyasi o'zgaruvchanligiga keng ta'sir etadi. Masalan G.A.Debelom mutant gorox uzunligini karlik holatdan gigant o'simlik darajasiga ko'targan. O'simlik poyasini o'zgartirish bo'yicha tajribalarda arpa, bug'doy, suli, makkajo'xori, loviya va boshqa ekinlarda yaxshi natijalar olingan. Bu tipdagi mutatsiyalar turli xil seleksiyaga qo'yilgan vazifalarni bajarishda qo'l keladi. Masalan, yotib qolishga chidamlilik, don miqdorini oshirish va chorva xayvonlari ozuqasi uchun vegetativ organlari kuchli rivojlangan o'simliklarni yaratishda ishlatiladi.

O'simliklar seleksiyasida har xil kasalliklarga chidamlilikni genotipga o'tkazish va chidamli navlar yaratish o'ta muhim hisoblanadi.

Kasalliklar natijasida yoʻqotilgan hosil juda katta miqdorni tashkil qiladi. Sunʼiy mutagenez boʻyicha olib borilgan tajribalar shuni koʻrsatadiki, shu yoʻl bilan kasalliklarga chidamli mutantlar olish mumkin. Dastlab, 1956 yilda E.Sirs tomonidan bugʻdoy va egilopsni duragaylash natijasida translokatsiya olinib, egilopsning qoʻngʻir zang kasalligiga chidamli geni bor xromosomasi qismi bugʻdoy xromosomasiga birikadi va olingan nasl qoʻngʻir zang kasalligiga chidamli boʻladi. Shundan keyin kasalliklarga chidamli mutant shakllari boshqa tur oʻsimliklardan ham olinadi.

Tabiiy mutagenez boʻyicha olingan mutantlarni oʻrganish maqsadida oʻtkazilgan izlanishlar uncha koʻp emas. Lekin shu bilan birgalikda bu sohada qilingan ishlar anchagina. Masalan, bugʻdoyning Norin-10 yapon navidagi karliklik tabiiy holda vujudga kelgan. Keyinchalik shu nav asosida oʻnlab karlik navlar yaratilgan va dunyo boʻyicha millionlab gektar erga ekiladi. Makkajoʻxori tarkibidagi lizin va metionin aminokislotalar miqdorini oshirib oqsil sifatini oshiruvchi Oraque – 2 va Floury – 2 mutatsiyalar ham tabiiy paydo boʻlgan. Hozirda ular jahondagi barcha makkajoʻxori populyatsiyalariga kiritilgan. Shunday qilib amaliy mutagenez seleksionerlar uchun organizmlar xususiyatini oʻzgartiruvchi kuchli vosita hisoblanadi va undan insoniyat aqlli foydalanishi maqsadga muvofiq boʻladi.

### **Nazorat savollari**

1. Mutatsiya va uning tiplarni gapirib bering.
2. Mutagenlar va ularning taʼsir etish mexanizmini tushuntirib bering.
3. Tabiiy va indutsirlangan mutatsiyalarga tushuncha bering.
4. Mutantlarni aniqlash va ulardan foydalanish jarayoni qanday kechadi?
5. Mutatsion seleksiyaning yoʻnalishlarini tushuntirib bering.
6. Foydali mutatsiya deyilganda nima tushuniladi?
7. Mutatsiyadan har xil qishloq xoʻjalik ekinlarida foydalanish.
8. Mutant navlar va oʻsimlik genofondini saqlash.



9. Tabiiy mutageniz va uning seleksiyadagi ahamiyati
10. O'zbekistonda indutsirlangan mutatsiyadan foydalanish istiqbollari.

### Test savollari

1. Mutatsion o'zgaruvchanlik deyilganda nima tushuniladi?  
A) irsiyatning o'zgarishi B) morfologik o'zgarish C) xromosomaning o'zgarishi  
D) DNK ning o'zgarishi
2. Mutatsiyaning qanday tiplari bor?  
A) tabiiy va genom B) sun'iy va indutsirlangan  
C) tabiiy va indutsirlangan D) gen va xromosoma
3. Tabiiy mutatsiya deyilganda nima tushuniladi?  
A) Tashqi muhit (paratipik) ta'sirida yuz beradigan mutatsiyalar.  
B) Mutagenlar ta'sirida yuz beradigan mutatsiyalar  
C) Kimyoviy mutagenlar ta'sirida yuz beradigan mutatsiyalar  
D) Fizikaviy mutagenlar ta'sirida yuz beradigan mutatsiyalar
4. Sun'iy mutatsiya deyilganda nima tushuniladi?  
A) Kimyoviy mutagenlar ta'sirida yuz beradigan mutatsiyalar  
B) Fizikaviy mutagenlar ta'sirida yuz beradigan mutatsiyalar  
C) biologik (toksinlar) mutagenlar tasirida yuz beradigan mutatsiyalar  
D) yuqoridagilarning barchasi to'g'ri
5. Xromosoma mutatsiyasining necha tipi mavjud  
A) 2 B) 3 C) 4 D) 5
6. O'zbekistonda qaysi olimlar o'simliklar mutatsiyasi bilan shug'ullangan?  
A) A.Abdukarimov, A. Abdullaev, Sh.Ibragimov  
B) J.Musaev, A.Egamberdiev, Sh.Ibragimov  
C) S.Miraxmedov, A.Imomaliyev, S.Avtonomov  
D) A.Abdullaev, J.Musaev, S.Miraxmedov
7. O'zbekistonda qaysi olim mutant navlar yaratgan.

A) A.Abdullaev    B) A.Egamberdiev    C) S.Miraxmedov    D) Sh.Ibragimov

**8.** Supermutagen deyilganda nima tushuniladi

- A) o'simlik va xayvonlar irsiyatini 100% o'zgartiradigan mutagen
- B) o'simlik va xayvonlar irsiyatini 75% o'zgartiradigan mutagen
- C) o'simlik va xayvonlar irsiyatini 50% o'zgartiradigan mutagen
- D) o'simlik va xayvonlar irsiyatini 25% o'zgartiradigan mutagen

**9.** Mutatsion seleksiya necha yo'nalishda olib boriladi?

- A) 2      B) 3      C) 4      D) 5

**10.** Foydali mutatsiya deyilganda nima tushuniladi?

- A) o'simlik vegetativ organlarini ko'paytiruvchi mutatsiya
- B) o'simlik maxsuldorligini oshiridigan mutatsiya
- C) o'simlik tashqi muhitga chidamliligini oshiradigan mutatsiya
- D) amaliyotda ishlatilishi mumkin bo'lgan barcha mutatsiyalar.

## **IX. BOB. GETEROZISNI GENETIK BOSHQARISH VA UNDAN SELEKSIYADA FOYDALANISH**

### **9.1 O'simliklarda geterozis olish usullari va ulardan seleksiyada foydalanish.**

Hozirgi paytda ko'pchilik ekinlar seleksiyasi birinchi bo'g'in duragaylarida geterozis samarasini aniqlash va undan foydalanish asosida olib borilmoqda. Bu usulning mazmuni birinchi bo'g'in duragaylarini olish uchun duragaylash o'tkazishdan iborat.

Geterozis atamasi ota va ona shakllariga nisbatan birinchi bo'g'in o'simliklarining hayotchanligi hamda kuchli o'sish xususiyati tushuniladi. Bu tushunchani oddiy misolda tahlil qiladigan bo'lsak, seleksioner makkajo'xorining 180 sm uzunligiga ega A navini, 170 sm uzunlikka ega V navi bilan duragaylab birinchi bo'g'inda 200 sm uzunlikka ega o'simlik oldi. Bu albatta geterozis samarasi hisoblanadi. Shu bilan birgalikda har qanday chatishtirishda ham geterozis samarasi namayon bo'lmaydi. Seleksioner hozircha qaysi ota va ona jufti geterozis nasl berishini bilmaydi. Lekin umumiy holda aytish mumkinki ota va onalar irsiy hamda kelib chiqishi uzoq bo'lsa olingan naslda geterozis namayon bo'ladi.

Geterozisning boshqa tomoni shundan iboratki u faqat to'liq holda birinchi bo'g'inda namayon bo'ladi va keyingi bo'g'inlarda duragay kuchi keskin pasayadi. Shunday qilib, urug'chilikka ko'paytirishda geterozisdan foydalanilmaydi.

Vegetativ ko'paytirishda esa, masalan, kartoshka, piyoz, sarimsoq, shakar trosnigi, mevalilar va boshqalarda geterozis samarasini olish kiritiladi. Urug'dan ko'paytirish kerak bo'lgan o'simliklarda geterozis samarasini beradigan urug'lardan ishlab chiqarishda faqat bir marotaba foydalaniladi. Shuning uchun bunday ekinlarda amaliyotda geterozisni ishlatish uchun har yil duragaylash ishlarini bajarishga to'g'ri keladi. Chunki duragaylash natijasida olingan urug' barcha maydonga etishi kerak. Bunda urug'chilik ishlari ancha murakkab kechadi. Geterozis – bu umumbiologik hodisa bo'lib, barcha tirik organizmlar uchun xos bo'lgan

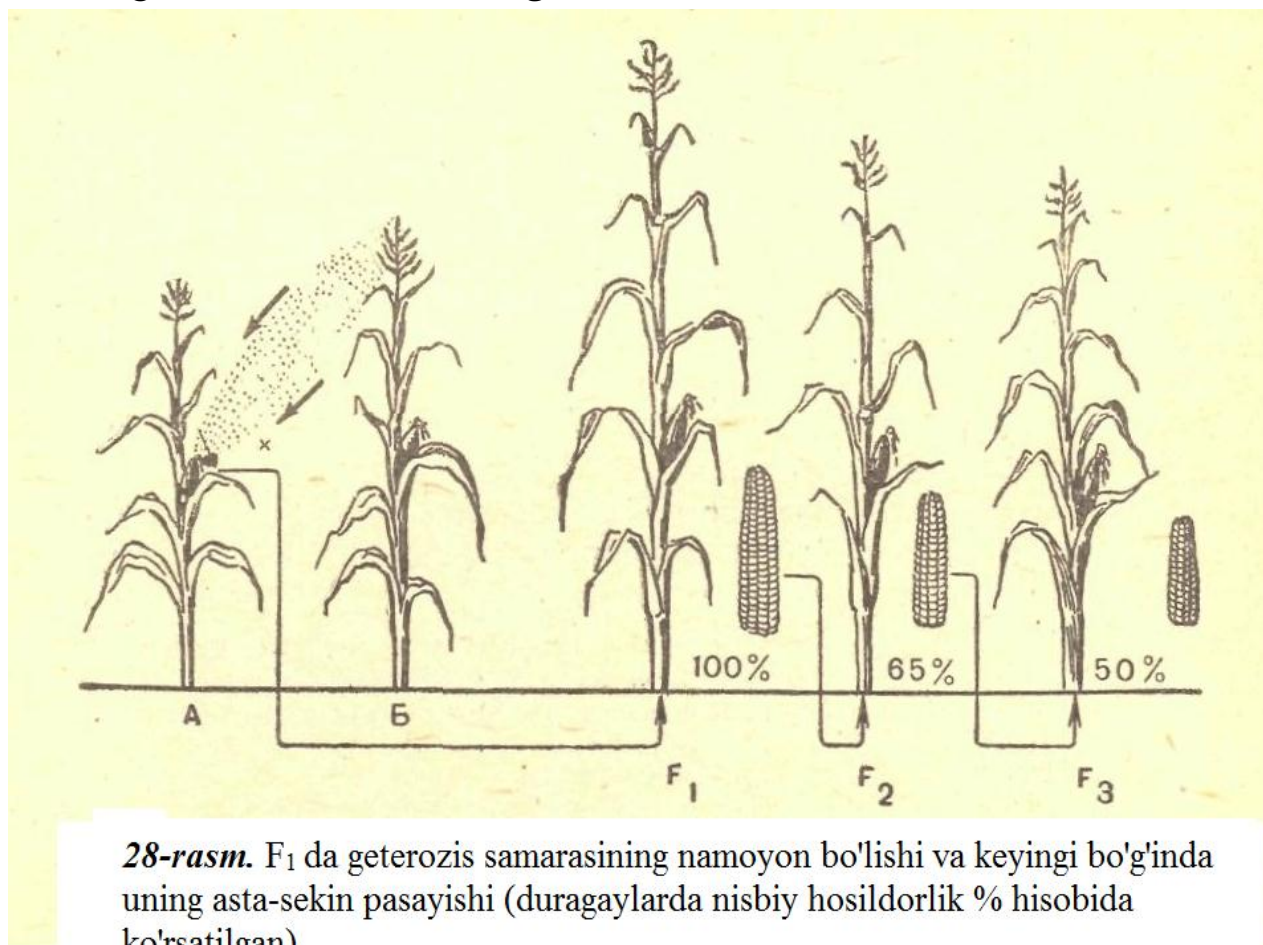
xususiyatdir. Geterozis hodisasini birinchi bo‘lib bundan 200 yildan ortiq vaqt oldin I.G.Kyolreyter birinchi bo‘lib aniqladi. U tomonidan ikki turga mansub tamaki shakllarini duragaylash natijasida olingan birinchi bo‘g‘in naslning “birinchi o‘simlik mulu” deb atadi. Chunki olingan nasl xuddi mulga o‘xshash pushtsiz edi. Tamakilarni duragaylashdan olingan nasl ota – onasiga nisbatan baquvvat edi. Bunga sabab, keyinchalik aniqlanishicha ota – ona shakllarida xromosomalar sonining (maxorka – 48, tabak - 24) har xilligi bo‘lgan. Keyinchalik Kyolreyter bu hodisani amaliyotda qanday ishlatish mumkinligini ko‘rsatib beradi. Lekin uning tavsiyasi o‘sha davrda amalga oshmadi. Chunki Kyolreyter tadqiqotlari biologiya fani qishloq xo‘jalik amaliyotining o‘sha davrdagi darajasidan ancha oldinda edi. Yuqori hosil beradigan duragay urug‘ni bir marotaba ishlatish tavsiyasi amaliyotda 150 yildan keyin makkajo‘xori o‘simligida, daraxtlarda 200 yildan so‘ng amalga oshirildi.

Kyolreyterdan keyin birinchi bo‘g‘in duragaylaridagi geterosiz samarasi bilan ko‘plab biolog va seleksionerlar to‘qnash kelishdi. Lekin geterozis nazaryasini birinchi bo‘lib eng mukammal ta’riflagan kishi Ch.Darvin hisoblanadi. Bu ta’rifni u 1876 yilda yozgan “Chetdan va o‘zidan changlanuvchi o‘simliklar dunyosi” kitobida bergan.

Ch. Darvin g‘oyasi bo‘yicha makkajo‘xorida navlararo duragaylash natijasida yuqori hosil beradigan duragaylarni yaratish ustida amerika tadqiqotchisi D. Bil (1880) ish olib bordi. Natijada navlararo duragaylashda shunday ota – onalar tanlandiki ulardan olingan naslda hosildorlik 10 – 15% ko‘p bo‘ldi. Makkajo‘xorida eng serxsil shakllarni olishda tizmalararo duragaylash usulini qo‘llashni amerika olimi G. Shell 1904 yilda ishlab chiqdi.(28-rasm).

Ma’lumki, makkajo‘xori o‘simligi chetdan changlanuvchilarga kiradi va inbridingni yomon qabul qiladi. G. Shell tomonidan makkajo‘xori o‘simligi o‘z – o‘zidan changlantirilishi natijasida uning xosildorligi pasayib ketdi va uchinchi bo‘g‘inda o‘simlikning o‘rtacha bo‘yi va xosildorligi ikki marotaba pasayib ketdi. 1906 yilda G. Shell inbred tizmalarni o‘zaro duragaylashi natijasida shu narsani ko‘rdiki, olingan

duragaylar hosildorligi bo'yicha nafaqat ota – ona shakllaridan balki boshlang'ich navlardan ustunligini ko'rsatdi.



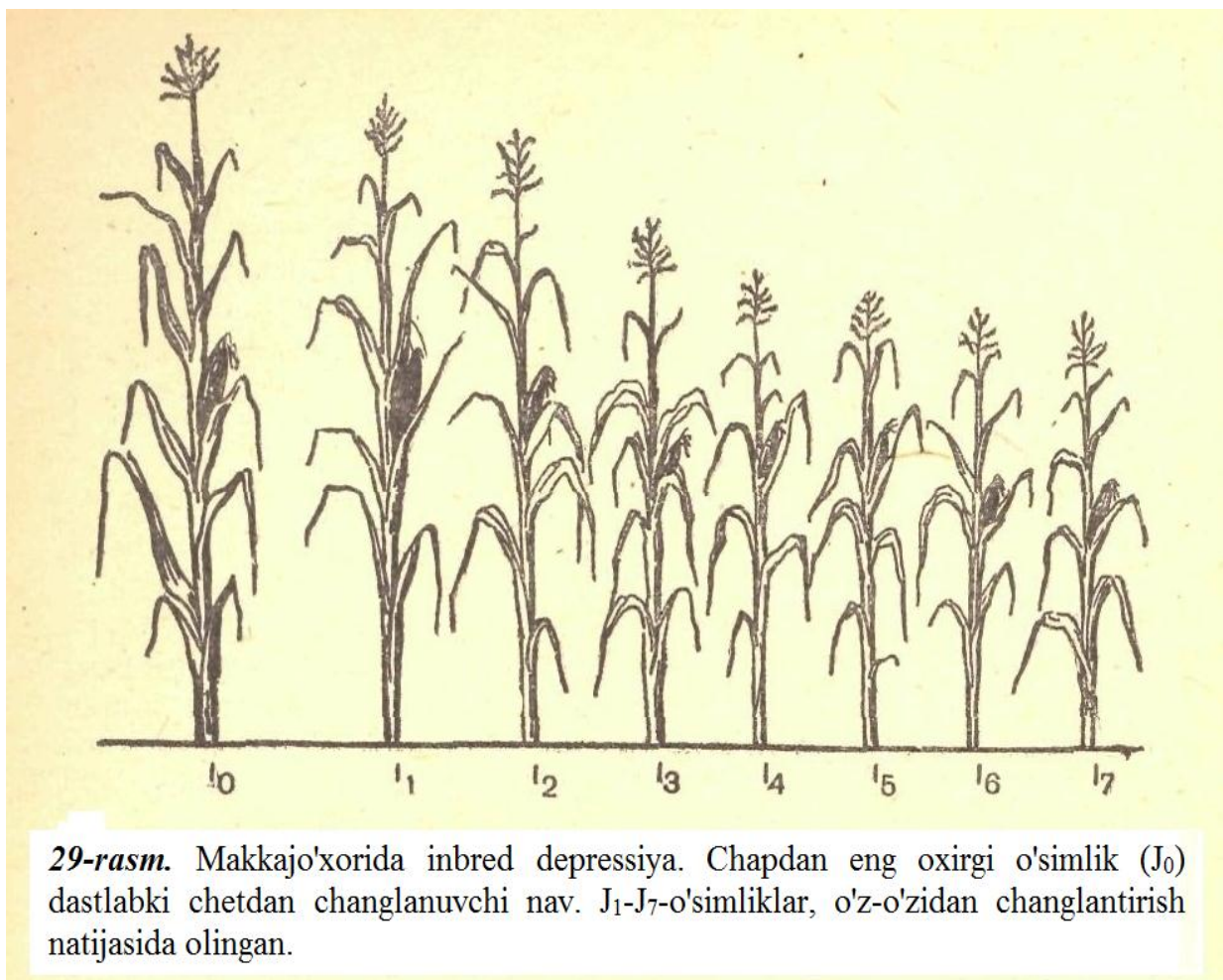
**28-rasm.** F<sub>1</sub> da geterozis samarasining namoyon bo'lishi va keyingi bo'g'inda uning asta-sekin pasayishi (duragaylarda nisbiy hosildorlik % hisobida ko'rsatilgan).

Olingan natija seleksiya nuqtai nazaridan juda qiziq edi. Shuning uchun duragaylarning hosildorligini keyingi bo'g'nlarda saqlab qolish maqsadida qator tajribalar o'tkazildi. Lekin bu ustunlik faqat birinchi bo'g'inda namoyon bo'lishi, keyingi ikkinchi, uchinchi avlodlarda hosildorlik keskin kamayib ketishi kuzatildi. Bunda hosildorlik ikkinchi bo'g'inda 35%ga, uchinchi bo'g'inda esa 50% pasayishi aniqlandi. (29-rasm). 1914 yilda Shell geterozigot duragaylarning kuchini belgilash uchun geterozis tushunchasini kiritadi va bu ilmiy adabiyotlarga doimiy bo'lib kiradi. G. Shell ishlab chiqarishda makkajo'xoridan tizmalararo duragaylar olish va undan foydalanishni yo'lga qo'ydi. Bunda o'z – o'zidan changlantirilgan tizmalarni galma – gal geterozis beradigan tartibda ekish va ulardan olingan urug'larni ishlab chiqarish sharoitida ekish taklif etildi.

Lekin duragay urug'larni olish odatdagi navlarga nisbatan olti marotaba kam olinadi va natijada bunday urug'lar narxi juda baland bo'ladi. Shuning uchun bu usul ishlab chiqarishda keng qo'llanilmadi.

Duragay urug'larning narxini pasaytirish uchun amerika tadqiqotchisi D. Djons 1917 yilda ikki marotaba tizmalararo duragay o'simliklar olish usulini taklif etdi. Bunda ikkita oddiy duragaylar olinib o'zaro duragaylanadi. Bu usulda amaliy tekshiruv shuni ko'rsatdiki yaxshi kombinatsiyalar tanlanganda murakkab duragay o'simliklardan olingan hosil oddiy duragaylardan olingandek ya'ni geterozis samarasini beruvchi duragaylash darajasidek bo'ladi. Murakkab duragaylardan olinadigan urug' oddiy duragay urug'idan bir necha barobar arzon tushadi.

Amaliyot shuni ko'rsatdiki geterozis olishda kombinatsiyalarni to'g'ri tanlash natijasida olingan nasl hosildorligi 25 -35%, ayrim ekinlarda 50% gacha yuqori bo'lgan. Bu esa urug'i nisbatan qimmat bo'lsada, iqtisodiy samara berishi aniqligini ko'rsatadi.



**29-rasm.** Makkajo'xorida inbred depressiya. Chapdan eng oxirgi o'simlik ( $J_0$ ) dastlabki chetdan changlanuvchi nav.  $J_1$ - $J_7$ -o'simliklar, o'z-o'zidan changlantirish natijasida olingan.

Makkajo‘xoridan ko‘plab duragay urug‘lar olish uchun ota – ona shakllari maxsus maydonlarda ya’ni duragaylash joyida duragaylanadi va bunda chetdan changlanmaslik uchun kamida makkajo‘xorining boshqa maydonlaridan 200 – 300 m uzoqlikda bo‘lishi shart.

Duragaylanishi kerak bo‘lgan makkajo‘xori navi to‘rt qator ona o‘simligidan keyin ikki qator ota o‘simligi yoki ikki qator ona o‘simligidan so‘ng bir qator ota o‘simligi takrorlanishida ekiladi.

O‘simlik gullashidan oldin ona o‘simligi navlaridan erkaklik guli olib tashlanadi va shu bilan o‘zidan changlanishga barham beriladi. Natijada barcha ona o‘simliklar ota o‘simligi changi bilan changlanadi va duragay hosil bo‘ladi.

Makkajo‘xori pishgandan keyin ona va ota shakllaridagi so‘talar alohida yig‘ib olinadi. Ota shakllaridan olingan hosil oziq – ovqat, hayvonlar uchun em sifatida foydalaniladi. Ona shakllaridan yig‘ib olingan hosil to‘lig‘icha kelasi yil ekish uchun ishlatiladi.

Hozirgi zamon ishlab chiqarishida makkajo‘xoridan urug‘ olishda bir qator muommolar mavjud, masalan, makkajo‘xorini qo‘lda kastratsiya qilmasdan sitoplazmatik erkaklik pushtsizligidan foydalangan holda olinadi. Hozirda geteroris samarasi makkajo‘xori, sorgo, qand lavlagi, poliz va meva hamda boshqa o‘simliklardan olinmoqda.

Geterozis samarasini olishda qanday ota – ona shakllaridan foydalanish kerakli amaliyotda tekshirish natijasida olinadi. Geterozis samarasi ota va ona shakllari bir – biridan kuchli farq qiluvchi o‘simliklarni duragaylashda yuqori bo‘ladi. Jo‘xorida (sorgoda) turlararo duragaylashda geterozisning yuqori samarasi olingan. Har xil ekotipga mansub o‘simliklarni duragaylanganda ham yuqori geterozis samarasini olish mumkin. Bunday holat bug‘doy, javdar, sorgo, em – xashak uchun ishlatiladigan dukkaklilarda olingan. Duragaylardan olinadigan hosildorlik ham keyingi bo‘g‘inlarda ekin turiga qarab har xil.

Geterozis samarasini olish uchun ota va ona tanlanganda nafaqat kutilayotgan geterozisni balki eng kerakli xo‘jalik qiymatiga ega belgilarning naslga berilishini ham etiborga olish kerak. Ma’lumki



kombinativ xususiyat genotipik tabiatga ega bo'lib, polimer genlar nazoratida bo'ladi.

Umumiy kombinativ xususiyatni aniqlash uchun topkross usuli qo'llaniladi. Spetsifik kombinativ xususiyat diallel duragaylash natijasida aniqlanadi. Ko'plab tizmalar chatishtirilganda tajribada qo'sh duragaylar hosildorligini aniqlab bo'lmaydi. Djenkins (1934) qo'sh duragaylashda potensial hosildorlikni aniqlashning to'rt usulini ishlab chiqdi. Shulardan eng anig'i, to'rtta oddiy duragayning o'rtacha hosildorligini aniqlashdir.

$$(A \times B) \times (B \times \Gamma) = \frac{(A \times B) + (A \times \Gamma) + (B \times B) + (B \times \Gamma)}{4}$$

Inbred tizmalarni duragaylashda ikki marta duragaylash natijasida yuqori darajali geterozisga erishiladi.

Duragay urug'lar olish o'simliklarning biologik jihatlariga va ko'payish usullariga bog'liqligini ko'rsatadi. Ayrim o'simliklarda duragay urug' olish uchun qo'lda kastratsiya qilinib sun'iy changlantiriladi. Bunday o'simliklarga bir tugunda ko'plab urug' hosil qiladigan, ya'ni pomidor, qalampir, baqlajon, tamaki, lola va boshqalar kiradi. Chetdan changlanuvchi ikki uyli ekinlarda duragay urug'lar olish uchun ota va ona shakllari galma – gal qator qilib ekiladi va gullash oldidan ota shakllar olib tashlanadi (kanop va boshqa). Bu usul bir uyli o'simliklarda ham qo'llanila boshlandi. Bunda ona shakl uchun ikki uyli nav yoki o'zidan changlanuvchi liniya olinadi (bodring).

Lekin ko'pchilik bir uyli ikki jinsli o'simliklarda katta masshtabda qo'lda kastratsiya qilib duragay urug'lar olish mumkin emas. Buning uchun alohida usullar ishlab chiqilgan. Qo'lda kastratsiya qilinmay duragay urug'lar olish uchun erkak pushtsizligi (sitoplazmatik), irsiy mos kelmaslik kabi ko'rsatkichlar ishlatiladi. Hozirgi paytda duragay urug'lar olish uchun ishlab chiqarishda eng ko'p amliy ahamiyatga ega bo'lgan usul sitoplazmatik erkaklik pushtsizligidan foydalanishdir. Bu usul birinchi marta 1943 yilda piyoz, 1952 yilda makkajo'xori va 1954 yilda jo'xori seleksiyasida ishlatildi. Hozirgi paytda makkajo'xori urug'chiligi (duragay



urug' olish) sitoplazmatik erkaklik pushtsizligiga asoslangan. Jo'xori erkaklik pushtsizligi aniqlangach qisqa muddat ichida shunga asoslangan duragay urug'lar ishlab chiqarish yo'lga qo'yildi. Erkaklik pushtsizligini o'rganish va shu asosda geterozisli duragaylar olish javdar, arpa, g'o'za, kungabagar, beda, pomidor, sabzi va boshqa ekinlarda olib borilmoqda. Erkaklik pushtsizligini qator ekinlar urug'chiligida ishlatishning qo'layligi shundaki, bunda tizma yoki navda genlar joylashishi tartibi va tabiiy holda maxsuldorligiga qarshi ta'sir ko'rsatmaydi. Keyingi tajribalardan shu narsa ma'lum bo'ldiki, sitoplazmatik erkaklik pushtsizligi ayrim belgilarga o'z ta'sirini ko'rsatadi. Sitoplazmatik erkaklik pushtsizligini amaliyotda qo'llash uning genetik mexanizmi, ya'ni sitoplazma va xromosomadagi genlar o'zaro ta'siri ochilgandan keyin mumkin bo'ldi. M. I. Xadjinov ko'rsatishicha, makkajo'xorida tiklanish xususiyatiga maldova va texas tiplarida xar xil genlar ta'sir ko'rsatadi. Tiklanish genlarini bir tizmada jamlash natijasida erkaklik pushtsizligini tiklaydigan universal vosita olish mumkin. Pushtsizlik va pushtlilik (fertil)ni tiklaydigan asosiy genlardan tashqari qator gen – modifikatorlar ham ishtirok qiladi. Pushtsizlikni ishlab chiqarishda tiklash, ya'ni makkajo'xorida duragay urug' olish uchun uch xil chatishtirish sxemasi mavjud: tiklanish, yarim tiklanish va aralashtirish kastratsiya qilmasdan.

Duragay urug'lar olish uchun ayrim holatlarda irsiy pushtsizlikdan foydalanilgan. Ko'pchilik holatlarda tabiiy pushtsizlik ko'plab allellar seriyasi nazoratida bo'ladi. Chang naychasining rivojlanmasligi changdagi va gul ustunchasidagi bir xil irsiy to'g'ri kelmaslik genlarining mavjudligidadir.

Karam duragay urug'ini olishda tabiiy pushtsizlikdan foydalanilgan, bunda duragay quvvati 98 – 100% tashkil qilgan. Bu holatda eng qiyin muammo ona tizmasini ko'paytirish bo'lgan. Lekin bu muammo ham muvaffaqiyatli hal qilindi. Ayrim tur o'simliklar gomozigot inbred tizmalarida yuqori darajadagi sterillikni jinsiy etilmagan gullarni o'z – o'zidan changlanish yoki klonlash yo'li bilan olish mumkin.

Duragay urug'lar ishlab chiqarish chetdan changlanuvchi ayrim o'simliklarda qisman pushtsizlikka asoslangan bo'lishi mumkin. Lekin

bunday duragaylarda geterozis to'liq namoyon bo'lmaydi ya'ni olingan naslda xo'jalik qiymatiga ega belgilar har xil bo'ladi. Shuning uchun duragay urug'lar ishlab chiqarishda sitoplazmatik erkak pushtsizligidan yoki to'liq pushtsizlik holatidan foydalanish kerak.

Duragay urug'lar ishlab chiqarishda genetik markerdan foydalanishda duragaylash uchun shunday ota – ona juftini tanlash kerakki, unda ona shakl retsessiv belgili (o'simlik unib chiqishida), ota shakl esa dominant bo'lishi kerak.

Duragaylash ota – ona shakllari urug'larini galma – gal qator ekish yoki urug'donni olib tashlash natijasida erkin changlanish yo'li bilan amalga oshiriladi. Bunda ona o'simlik otalik qatoridagi changdon yoki o'z changidan changlanish mumkin. Bu o'simliklarda duragay va duragay bo'lmagan urug'lar hosil bo'ladi. Ularni ekish natijasida olingan naslda belgilar bo'yicha duragay va duragay bo'lmagan o'simliklar bir – biridan farq qiladi. Natijada duragay bo'lmagani olib tashlanadi. Bu usul asosan ko'chat bilan ko'paytiriladigan o'simliklar uchun qo'l keladi. Dastlab u karamda ishlatilgan bo'lsa, keyinchalik duragay tarvuz olishda ham foydalanildi. Bundan tashqari genetik marker usuli boshqa ekinlarda jumladan, kungabaqar, pomidor va xokozalarda ishlatildi.

Geterozis samarasini har xil ploidli o'simliklarni duragaylash natijasida ham olish mumkin. Ayniqsa bu usul qand lavlagi seleksiyasida keng qo'llanildi. Bunda diploid va tetraploid shakllar duragaylanishi natijasida mahsuldor triploid duragaylar olindi.

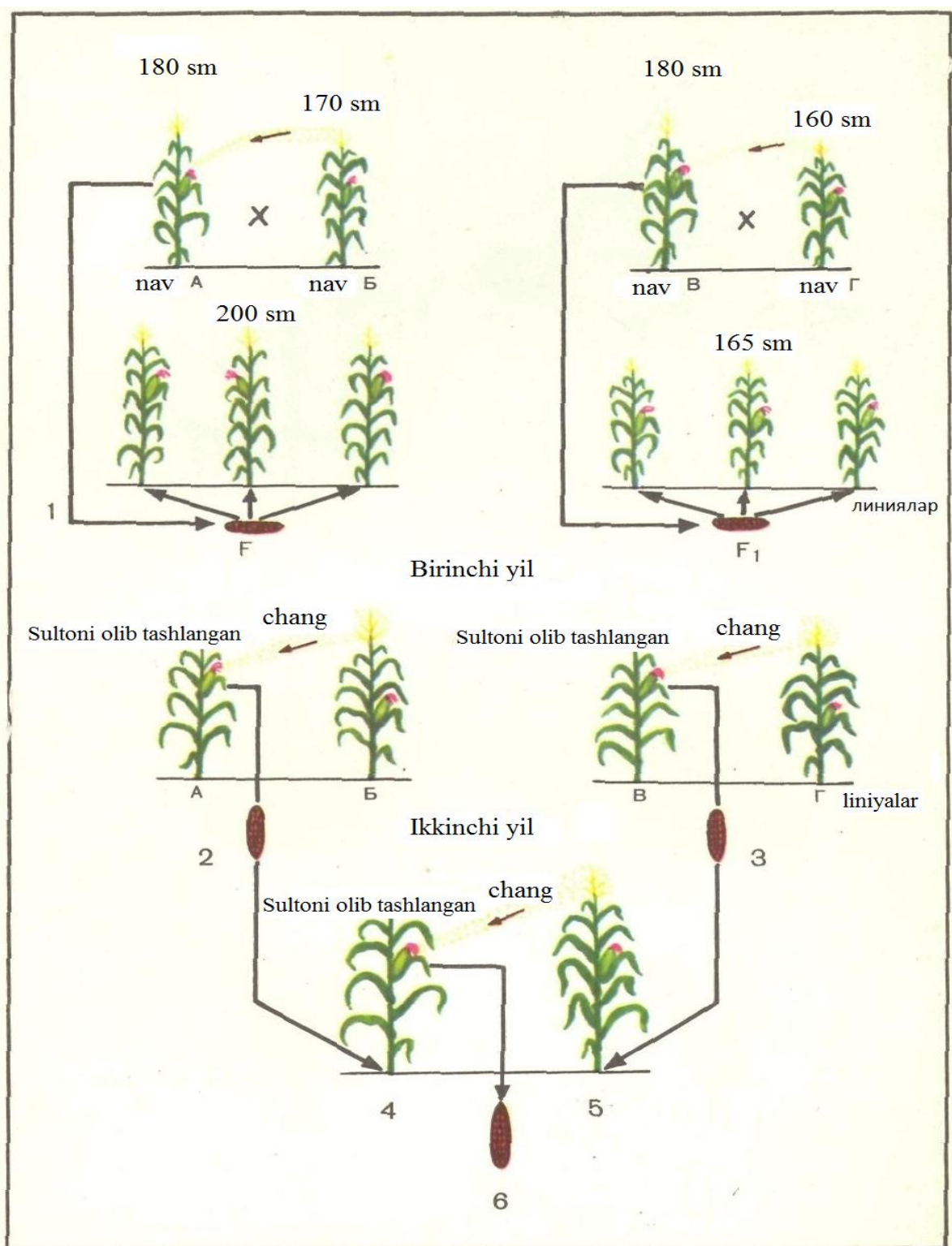
Duragay urug'lar ishlab chiqarishda polikross usulidan ham foydalanilmoqda. Bu usulning mohiyati shundan iboratki chetdan changlanuvchi ko'p yillik o'simliklarda tanlab olinganlari klonlanib izolyasiya qilingan maydonga ekiladi va ular o'zaro erkin duragaylanadi. Har bir klonning ko'plab har xil duragaylash natijasida olingan urug'lar ekilib kombinativ xususiyati tekshirilib ko'riladi. Kombinativ xususiyati eng yaxshilari tanlab olinib elita pitomnigiga joylashtiriladi va ular erkin chatishadi. Erkin pishgach urug'i ajratib olinadi va ular yangi nav sintetik populyatsiyasi hisoblanadi. Geterozisni amaliyotda qo'llash bo'yicha eng ko'p tadqiqotlar va erishuvlar makkajo'xori o'simligiga tegishli. Ota – ona

shakllari sifatida o'z – o'zidan changlanuvchi tizmalar, oddiy tizmalararo duragaylar va navlar ishlatilishi mumkin. Shulardan kelib chiqqan holda turli tipdagi sanoat duragaylarini olish mumkin. 1) tizmalararo (oddiy, uch tizmalı, ikkitali, murakkab), 2) nav ichidagi tizmalar (oddiy, murakkab, murakkab turli nav tizmalari), 3) navlararo, 4) sintetik duragayli populyatsiyalar.

Oddiy tizmalararo duragaylar sxemasi quyidagi tartibda olinadi:  $A \times B$ ,  $S \times D$  va xokazo va ular eng mahsuldor bo'ladi. Lekin bulardan olingan urug'lar tannarxi ham juda yuqori bo'ladi. Shuning uchun yaqin vaqtgacha ularni ikki tizmalararo, uch tizmalararo va ayrim nav tizmalar duragaylarini olishda ishlatgan. Makkajo'xori don hosildorligi bo'yicha oddiy duragaylar navlardan o'rtacha 30 – 40 % va undan ortiq ustunlikka ega. Keyingi paytlarda oddiy duragaylardan olingan urug'lar tannarxini ancha tushurish yo'llari izlab topildi va bu ularni ishlab chiqarishda to'g'ri qo'llash imkoniyatini berdi. Oddiy tovar duragaylar ota – ona shakllari hosildorligini oshirish uchun opa – singil duragaylash usuli qo'llanilmoqda. Bunda oddiy duragaylar olish uchun  $(A \times A_1) \times (B \times B_1)$  sxemasi qo'llaniladi.

Ikki karra duragaylash natijasida olingan duragaylar  $(A \times A_1) \times (B \times B_1)$  hosildorligi bir marotaba chatishtirishdan  $(A \times B)$  yoki  $(A_1 \times B_1)$  olingan hosildorlik kabi bo'ladi. Lekin  $A \times A_1$  va  $B \times B_1$  duragaylari hosildorligi  $A_1 A_1$ ,  $B$  va  $B_1$  tizmalari hosildorligidan ancha yuqori bo'ladi. Opa-singildan olingan duragaylarda hosildorlikning oshirish geterozigot koeffitsienti bilan o'lchanadi va har xil duragaylarda 1 dan 2 gacha belgilanadi. Agar shu koeffitsient ko'rsatkichi qancha baland bo'lsa, urug' tannarxi shuncha past bo'ladi va bu urug'lik uchun ahamiyatlidir. (30-rasm).

Ikki karra tizmalaro duragaylar olish ikki bosqichda amalga oshiriladi. Birinchi yil to'rt tizma ikkitadan juftlanadi va ikkita oddiy duragaylar olinadi, keyingi yil olingan duragaylar o'zoro juftlanadi. Bu tipdagi duragaylar ishlab chiqarishda keng tarqalgan, chunki bularning don hosildorligi oddiy navlarga nisbatan 25-35% ko'pdir.



**30-rasm.** Makkajo'xorida urug' hosildorligini ko'paytirishda liniyalararo chatishtirishdan geterozis samarasini olish sxemasi.

**Uch tizmalı duragaylar olish ham ikki bosqichda amalga oshiriladi.** Birinchi yili oddiy ( $A \times B$ ) duragaylar olinadi va keyingi yili ular uchinchi tizma bilan chatishtiriladi ( $A \times B$ ) $\times$ S. Uch tizmalı duragaylar

hosildorligi ikki karra tizmalaro (to'rt tizma) duragaylashdan olingan o'simliklar hosildorligiday bo'ladi, lekin tannarxi yuqori.

1972 yilda murakkab besh tizmali Jerebkovkiy-86-MV duragayi olindi ( $A \times B$ ) $\times$ S $\times$ (D $\times$ E) va rayonlashtirildi.

Nav ichidagi tizmalar va navlararo tizmalar duragaylanib duragaylari hosildorligi navlardan 10-15% yuqori bo'ladi. Shuning uchun bunday duragaylash o'z ahamiyatini yo'qotdi.

Keyingi yillarda makkajo'xori seleksiyasida yuqori lizinli duragaylar olish bo'yicha ishlar qilinmoqda. Olingan duragaylarda lizin miqdori 45-60% ko'p. O'zbekistonda ham bu sohada ancha ishlar qilingan. Jo'xori (sorgo) duragaylarida geterozis samarasi don bo'yicha 25-50% ni tashkil qiladi.

### **Nazorat savollar**

1. Geterozis tushunchasiga ta'rif bering.
2. Geterozisning ochilishi tarixi va bu yo'nalishda qilingan ishlarni tushuntirib bering.
3. Geterozisning atamaga kiritilishi va geterozis tiplariga ta'rif bering.
4. Geterozis samarasining amaliyotda ishlatilishi.
5. Geterozis samarasini olishda ota- ona shakllarining ahamiyatini tushuntirib bering.
6. Duragay urug'lar olishda sitoplazmatik erkak pushtsizligining ahamiyati.
7. Genetik markerlarning ishlatilishini tushuntirib bering.
8. Har xil ploidli shakllarni chatishtirishda geterozis samarasidan foydalanish.
9. Duragay urug'lar ishlab chiqarishda polikrossdan foydalanish.
10. Har xil geterozis tiplarning seleksiyada ishlatilishi.

## Test savollari

1. Geterozis deyilganda nima tushuniladi?

A) birinchi bo'g'in duragaylarining ota-ona shakllariga nisbatan hayotchanligi, vegetativ organlarining yaxshi rivojlanishi, pushtdorligi tushuniladi.

B) ikkinchi bo'g'in duragaylarining ota-ona shakllariga nisbatan hayotchanligi, vegetativ organlarining yaxshi rivojlanishi, pushtdorligi tushuniladi.

C) durugaylarda hosildorlikning yuqori bo'lishi tushuniladi.

D) birinchi bo'g'in duragaylarida mahsuldorlikning yuqori bo'lishi tushuniladi.

2. Dunyoda birinchi bo'lib geterozisning mavjudligini e'tirof etib va uni amaliyotda sinab ko'rgan olim kim?

A) Ch. Darvin    B) G. Mendel    C) G.Shell. D) I.G.Kyol'reyter

3. Fanga geterozis atamasini kiritgan olim kim?

A) I.G.Kyol'reyter    B) Ch. Darvin    C) G.Shell    D) G. Mendel

4. Duragay urug'lar olishda sitoplazmatik erkaklik pushtsizligidan foydalanish qaysi o'simlikda keng qo'llaniladi?

A) g'o'zada    B) arpada    C) kungabaqarda    D) makkajo'xorida

5. Hozirgi paytda kastratsiya qilmasdan duragay urug'lar olishning nechta maxsus usullari mavjud?

A)3                      B) 4                      C) 5                      D)6

6. Geterozis xillarini ko'rsating?

A) vegetativ, somatik                      B) generativ, moslanuvchanlik, adaptiv

C)generativ, somatik, adaptiv                      D)generativ

7. Sitoplazmatik erkaklik samarasizligi naslga qanday o'tadi.?

A) faqat ona orqali beriladi.    B)                      o'simliklarni                      o'z-o'zidan changlantirilganda

C) faqat ota orqali beriladi.                      D) nasllarda saqlanib qoladi.

8.Hozirgi vaqtda geterozisning vujudga kelish sabablarini tushuntirib beradigan nechta gipoteza mavjud?

A) 2    B) 3                      C) 4                      D) 5

9. Geterozisning vujudga kelishini tushuntirib beradigan gepotezalar qanday nomlanadi?

- A) ko‘p genlarning geterozigota holatda bo‘lishi
- B) foydali dominant genlarning o‘zaro ta’sir etishi
- C) o‘ta dominantlik – geterozigota holatning gomozigota holatdan ustun kelishi.

D) barcha javoblar to‘g‘ri

10. Inbred depressiya nima?

- A) populyatsiyada geterozigot organizmlarning ko‘payishi
- B) retsessiv genlarning gomozigot holatga o‘tishi
- C) dominant genlarning gomozigot holatga o‘tishi
- D) populyatsiyada gomozigotlikning geterozigotlikdan ustun kelishi.

## **9.2 Qishloq xo‘jalik ekinlarida duragay urug‘lar ishlab chiqarishning ilmiy asoslari**

Duragay urug‘lar ishlab chiqarishda birinchi navbatda ekinning biologik jihatlari va ko‘payish usullari e’tiborga olinadi. Ayrim o‘simliklar duragaylaridan urug‘ olish uchun kastratsiya qilish va sun’iy changlantirish kerak bo‘ladi. Bu holat ko‘pincha gulida ko‘plab urug‘lar hosil bo‘ladigan turlarga (pomidor, qalampir, baqlajon, tamaki, ko‘xnori va boshqalar) taalluqli. Chetdan changlanuvchi ikki uyli ekinlar duragaylaridan urug‘ olish uchun duragaylanadigan o‘simliklar qator-qator ekiladi va ona o‘simliklar gulidan otaligi gullashdan oldin olib tashlanadi. Bu ish uslubi bir uyli ekinlarda ham amaliy natijasini topdi, ularda ona sifatida ko‘pchilik holatda ikki uyli navlar yoki o‘z-o‘zidan changlanuvchi liniyalar, masalan duragay bodring urug‘i olindi.

Lekin ko‘pchilik ikki jinsli ekinlarda duragay urug‘larni qo‘lda kastratsiya qilish yo‘li bilan katta masshtabda ishlab chiqarish mumkin emas. Bular uchun alohida metod ishlab chiqilgan. Hozirgi kunda duragay urug‘larni qo‘lda kastratsiya qilmasdan erkak pushtsizligi samaradorligini ishlatish, ya’ni aniqrog‘i sitoplazmatik erkak pushtsizligini qo‘llash orqali olish mumkin.

Sitoplazmatik erkaklik pushtsizligi asosida duragay uchug'lar olish ishlab chiqarish uchun amaliy ahamiyatga ega. Birinchi bo'lib bu usul piyoz (1943) va makkajo'xori (1952) qo'llanildi. Hozirgi paytda duragay makkajo'xorining urug'ini olishda bu usuldan to'liq foydalaniladi. Keyinchalik oq jo'xori (sorgo) duragayidan shu usulda urug' olish yo'lga qo'yildi. Bu yo'nalishda ishlar va shu asosida geterozis duragay olish arpa, javdar, g'o'za, kungaboqar, beda, pomidor, sabzi va boshqa ekinlarda yo'lga qo'yildi. Sitoplazmatik erkaklik pushtsizligini seleksiyada ishlatish umuman o'simlik mahsuldorligiga ta'siri bo'lmasada tajribalar shuni ko'rsatadiki ayrim holatlarda shu ta'sir nomoyon bo'ladi. Sitoplazmatik erkaklik pushtsizligini (SEP) amaliyotda ishlatish, uning genetik sistemasi ochilgandan keyin mumkin bo'ldi. Buning asosida sitoplazma va genlarning o'zaro ta'siri yotadi. M.I Xadjinovning ko'rsatishicha SEP ning moldoviya va texas tiplari bo'lib, ularni har xil genlar boshqaradi. Shu genlarni bir gneotipga kiritish natijasida erkaklik pushtsizligini bir liniyada tiklash bu ekinda erkak fertilligini tiklashning universal shaklini olishni ta'minlaydi. Asosiy genlardan tashqari pushtsizlik va fertillikni chiqarishda gen modifikatorlar ishtirok etadi. Duragay urug'lar olishda fertillikni tiklash uchun uch duragaylashdan biri qo'llaniladi: tiklovchi, yarim tiklovchi va qo'zg'atuvchi. (31-rasm).

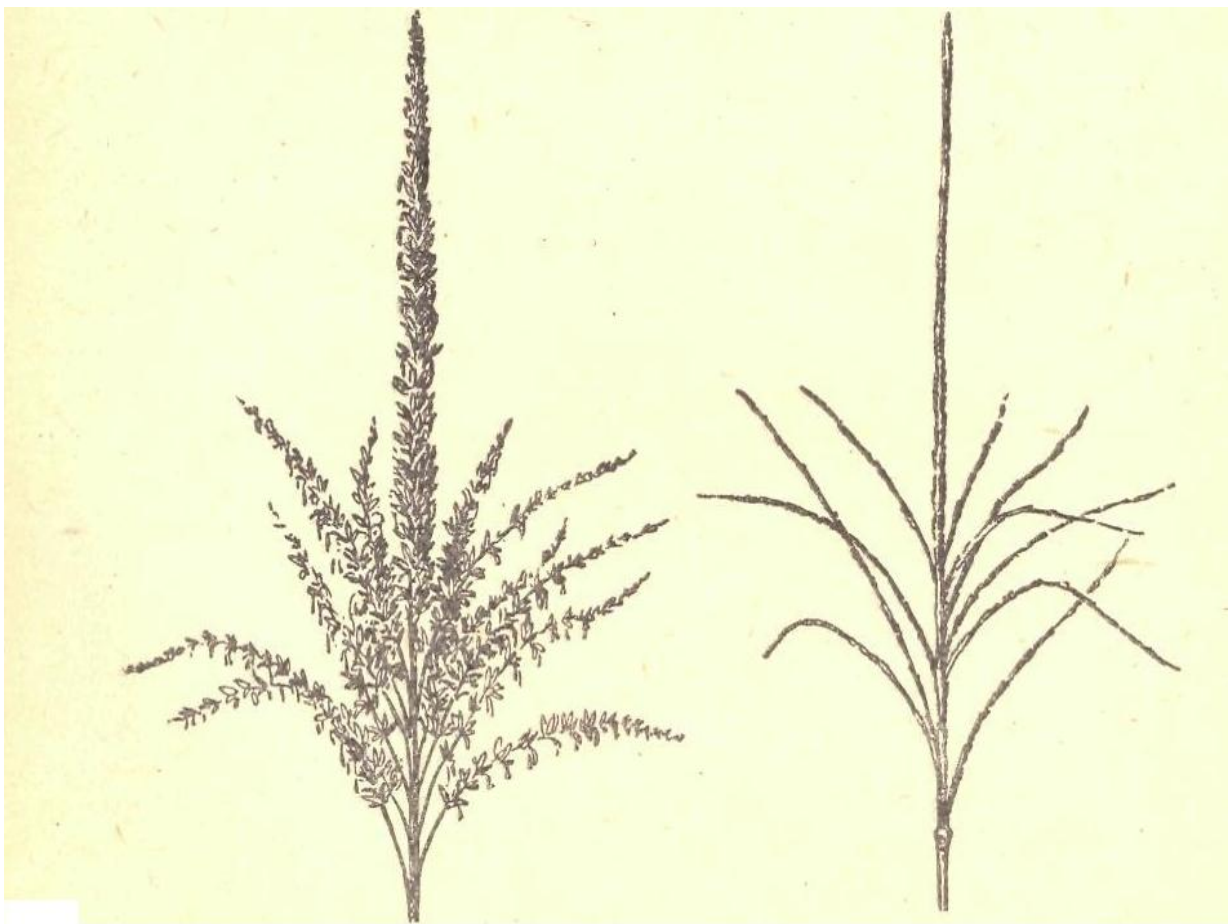
Seleksiyada genetik tizmalarning to'g'ri kelmasligi xolatining ishlatilishi. Duragay urug'lar olishda kastratsiyadan foydalanilmaslik va buning o'rniga irsiy boshqariladigan pushtsizlik hodisasini ishlatish ayrim holatlarda qo'l keladi. Ko'pchilik holatlarda boshqariladigan pushtsizlik ko'p allellar bilan nazorat qilinadi. ( $S_1$ - $S_n$ ) Pushtsizlikning kelib chiqishiga onalik tumshuqchasi bilan changdagi to'g'ri kelmaslik genlarining bir xilligidadir. Boshqariladigan pushtsizlik uy karami duragay urug'larini olishda ishlatilgan bo'lib, ulardagi duragaylanish darajasi 98-100% ni tashkil qiladi.

Bunda eng qiyin jarayon ona shaklini ko'paytirishdir. Ayrim tur gomozigot inbred liniyalarda yuqori darajada pushtsizlikni tashkil qilish va voyaga etmagan gullarni o'z-o'zidan duragaylash yoki klonlash mumkin.



Bedada geterozis duragaylar har xil tipdagi pushtsizlikni boshqarish usullarini ishlatish natijasida chiqarilgan. Lekin bularning genetik asosi hozirgacha tushunarli emas.

O'zidan pushtsizlikning kelib chiqishini AQSH da qand lavlagida yuqori darajada geterozis olish uchun ishlatiladi. Bu xususiyatga tegishli bo'lgan muhit, birinchi navbatda haroratni aniqlab ota-ona liniyalarni ko'paytirishning oddiy, arzon usullari ishlab chiqildi. Buning uchun salqin yoz oyi bo'lishi talab etiladi, chunki bunda o'z-o'zidan pushtsiz bo'lish holati kuchsiz namoyon bo'ladi. Shunday qilib, duragay urug'lar olishda SES dan yoki to'liq pushtsizlik holatidan foydalanish talab etiladi.



**31-rasm.** Makkajo'xori sultoni: chapda-me'yordagisi; o'ngda-steril, ya'ni pushtsiz (guldagi erkaklik elementlari shakllansada, to'liq differensiatsiya bo'lmaydi).

Chetdan changlanuvchilarda genetik markerdan foydalanilgan holda duragay urug'lar olish katta ahamiyatga ega. Bu usul asosida geterozigot va gomozigot genotiplarni fenotipik farqlash yotadi. Bu usul yordamida

duragay urug‘lar olish uchun chatishtirish uchun ota-ona tanlashda ona shakl retsessiv belgili (o‘simlik unib chiqishda nomoyon bo‘ladi) va ota shakl-dominant bo‘lishi kerak. Duragaylash jarayoni o‘simlik ekilgandan keyin yoki ota-ona shakllari galma-gal qator qilib ko‘chat shaklda ekilganda va ular erkin changlanish imkontyatiga ega bo‘lgan holda o‘tkaziladi. Bunda ona o‘simlik ota o‘simlik changi bilan yoki o‘simlik o‘z gulidagi chang bilan changlatiladi. Bu holatda duragay va duragay bo‘lmagan urug‘lar hosil bo‘ladi. Olingan urug‘lar ekiladi. Urug‘ unib chiqishida duragay va duragay bo‘lmagan o‘simliklarni ajratish qiyin emas va bunda duragay bo‘lmaganlari olib tashlanadi. Bu usul ko‘pincha ko‘chat bilan ko‘paytiriladigan o‘simliklar uchun ko‘l keladi. Chunki ko‘chat ichidan duragay bo‘lmaganlari olib tashlanib, qolganlari ekiladi.

Shunday qilib genetik marker usuli ko‘pchilik ekinlarda, jumladan kungaboqar, pomidor va boshqalarda ishlatilishi mumkin. Sitoplazmatik erkak pushtsizligi, o‘simlikning o‘z-o‘zidan pushtsiz holatga kelishi va genetik markerlash usullari bilan bir qatorda duragay urug‘lar olishda geterozis samarasidan, polikros usullardan ham foydalanish mumkin.

Har xil ploidli shakllarni duragaylashda geterozis samarasidan foydalanish. Bu usul qand lavlagi seleksiyasida keng tarqalgan, bunda diploid va tetraploid shakllar duragaylanishi natijasida mahsuldor triploid duragaylar olingan.

Keyingi yillarda qand lavlagining triploid duragaylari ko‘pchilik mamlakatlarda keng tarqalgan. Seleksionerlar triploid qand lavlagi urug‘ini 100% olishni ta‘minlashga, ona shakllarda SEP ni olishga o‘z ishlarini qaratdilar. Shunday tizmalar borki ularning pushtsizligi 100% va bir urug‘ligi 98% etkazilgan. Davlat nav sinoviga pushtsizlik asosida olingan qimmatli duragaylar topshirilgan. Seleksionerlar endi geterozis triploidlar olish ustida ish olib bormoqdalar. Bunda tetraploid xashaki lavlagi chatishtirilib yoki buning teskarisi tetraploid qand lavlagi bilan diploid xashaki lavlagini duragaylash ishlari olib boriladi va ko‘zlangan natijani oladi.

Xuddi shunday qilib, ya‘ni triploid qand lavlagi olish usulidagiday urug‘siz triploid tarvuzlar olinmoqda.

Duragay urug‘lar ishlab chiqarishda polikross usulidan foydalanish. Ayrim holatlarda, masalan sintetik duragay olishda ota-ona shakllarini umumiy kombinativ xususiyati bilan baholash seleksiya mohiyatini belgilab beradi. Shuning uchun bunday baholash usullarini modernizatsiya qilish katta ahamiyatga ega. Shu nuqtai nazardan polikross usuli alohida ahamiyat kasb etadi. Polikross usulining chetdan changlanuvchi ko‘p yillik o‘simliklarda qo‘llanilishining mohiyati oldin tanlab olingan o‘simliklar klonlanadi va ular izolyasiya qilingan maydonda ekiladi va ularning har biri boshqa namunalar bilan erkin changlanadi. Ko‘plab har xil duragaylashdan olingan urug‘lar maydonga ekiladi va ular kombinatsion qobiliyati aniqlanadi. Natijalarni baholash asosida yuqori kombinativ qobiliyatga ega klonlar ajratib olinadi va qator qilib ekiladi, ya’ni elita urug‘ pitomnigi shakllantiriladi. Bunda o‘simliklar erkin o‘zaro changlanishadi. O‘simliklar urug‘i yig‘ib olinadi va yangilanadi. Olingan material yangi populyatsiya navi deb yuritiladi va ular sintetik populyatsiya hisoblanadi.

### **Nazorat savollar**

1. Duragay urug‘lar ishlab chiqarish nima uchun kerak?
2. Chetdan changlanuvchi o‘simliklarda duragay urug‘ qanday olinadi.
3. Sitoplazmatik erkaklik pushtsizligi asosida duragay urug‘ olish qanday tashkil qilinadi?
4. Sitoplazmatik erkaklik pushtsizligini qanday genlar boshqaradi?
5. Irsiy boshqariladigan pushtsizlik duragay urug‘lar olishda qanday ishlatiladi?
6. Genetik markerlardan foydalanilgan holda duragay urug‘lar olish qanday boshqariladi?
7. Har xil ploidli shakllarni duragaylash natijasida duragaylar olish va ulardan urug‘ olish?
8. Duragay urug‘lar ishlab chiqarishda polikross duragaylashdan foydalanishni aytib bering.

## Test savollari

1. Duragay urug'lar ishlab chiqarishda kastratsiya qilish va sun'iy changlantirish qaysi o'simliklarga qo'l keladi?

- A) gulida ko'plab urug'lar hosil bo'ladigan turlarga      B) chetdan changlanuvchilarga  
C) o'z-o'zidan changlanuvchilarga      D) bir uyli ikki jinsli o'simliklarga

2. Duragay urug'lar olishda erkaklik pushtsizligidan foydalanish birinchi qaysi o'simliklarda qo'llaniladi.

- A) oq jo'xorida va makkajo'xorida      B) piyozda va makkajo'xorida  
C) javdarda va g'o'zada      D) arpada va kungaboqarda

3. Duragay urug'lar olishda fertillikni tiklash uchun qaysi duragaylashlar ishlatiladi?

- A) oddiy va murakkab chatishtirish.      B) tiklovchi va to'yintiruvchi duragaylash  
C) tiklovchi, yarim tiklovchi va qo'zg'atuvchi.      D) oddiy va pog'onali chatishtirish.

4. Chetdan changlanuvchilarda genetik markerdan foydalanish asosida nima yotadi?

- A) geterozis genotiplarni ajratish.  
B) gomozigot genotiplarni ajratish.  
C) geterozigot va gomozigot genotiplarni fenotipik farqlash.  
D) retsessiv belgili o'simliklarni farqlash.

5. Qand lavlagining triploid duragaylarini olish uchun qanday ploidli chatishtirish o'tkaziladi.

- A) qand lavlagining diploid va tetraploid shakllari duragaylanadi  
B) tetraploid xashaki lavlagi bilan diploid qand lavlagi duragaylanadi.  
C) tetraploid qand lavlagi bilan diploid xashaki lavlagi duragaylanadi.  
D) barcha javob to'g'ri.

## **X. BOB. O'SIMLIKLAR SELEKSIYASIDA BIOTEXNOLOGIK USULLARDAN FOYDALANISH**

### **10.1.O'simliklarning hujayra to'qima va organlarini sun'iy ko'paytirishga asoslangan seleksiya**

Birinchi marotaba sun'iy sharoitda yashashga majbur qilingan hujayra hayvon xujayrasi bo'lib, bu to'g'risidagi ma'lumot 1907 yilda ma'lum qilingan. Bunda baqa neyroblasti tanadan ajratib olingan va sun'iy sharoitda bir necha hafta yashagan. O'simlik xujayrasini sun'iy sharoitda saqlash ancha vaqt davomida natija bermagan, faqat o'tgan asrning 30 yillariga kelib bu yo'nalishda ma'lum darajada muvaffaqiyatga erishilgan. Hozirgi paytda o'simlik to'qimalarini sun'iy muhitda o'stirish alohida ahamiyat kasb etmoqda. Chunki ulardan seleksiyada foydalanish mumkin. Bu usul uch yo'nalishda olib boriladi.

1.Birinchi yo'nalish ajratib olingan o'simlik xujayralarini sun'iy muhitda (in vitro) o'stirib tibbiyot, parfyumeriya va boshqa sanoat tarmoqlari uchun zarur moddalar olishda ishlatiladi, ya'ni alkaloidlar, steroidlar, glyukozidlar, garmonlar, efir moylari, insektitsidlar va xakoza olinadi.

2.Ikkinchi yo'nalish sun'iy muhitda o'stirilgan to'qimalardan klonal mikro o'simliklar va ekish uchun toza (virus va boshqa zararkunandalardan tozalangan) ko'chat etishtirish. Klonal mikroo'simlik etishtirish usuli yordamida bir meristemadan yil davomida, tashqi muhit ta'siridan qat'iy nazar millionlab o'simlik va ulardan mahsulot olish mumkin.

3.Ajratib olingan xujayralardan seleksiya maqsadida, ya'ni turli tarkibga ega sun'iy muhitda o'stirilgan hujayralarning irsiy muhitdan har xil bo'lish xususiyatidan foydalaniladi. Bunda xujayralar orasidan qurg'oqchilikka, sho'rlanishga, past xaroratga, fitogenlarga va yuqori mahsulot beruvchi shakllarni tanlab olish imkoniyati tug'iladi. Har xil protoplastlarni biriktirib jinssiz usulda (somatik) duragaylar olib yangi

o'simliklar yaratish ham mumkin, bu uslub uzoq duragaylashga yo'l ochib beradi.

Ajratib olingan o'simlik xujayralarini sun'iy muhitda o'stirish nafaqat ilmiy tadqiqot ishlarida balki amaliyotda o'simliklar seleksiyasida foydalanilmoqda. Ekish uchun toza (virus va boshqa zarakunandalardan tozalangan) ko'chatlar tayyorlab berish bo'yicha qator mamlakatlarda firmalar tashkil qilingan. Bu firmalar xrizantema va boshqa gullar, qulupnay va boshqa o'simliklar ko'chatlarini tayyorlab beradi. Lekin ajratib olingan hujayralarni o'stirish har bir tur o'simlik uchun alohida ishlab chiqilishi kerak, chunki bir tur o'simlik o'stirish texnologiyasi boshqasiga to'g'ri kelmaydi. Hatto bir turga kiruvchi har xil navlarni xujayradan tashqi muhitda o'stirishda metodikaga ayrim o'zgartirishlar kiritishga to'g'ri keladi.

Eng ahamiyatli donli ekinlar turlari bo'yicha ham bu masalada hali ko'p mehnat qilishga to'g'ri keladi. Ular ichidan ayrimlarini seleksiyada qo'llash mumkin, masalan sholi bo'yicha yaxshi natijaga erishilgan. Tamaki o'simligida changdondan gaploid ekin olish yo'lga qo'yilgan va ularni seleksiya jarayonida ishlatsa bo'ladi. Natijada bu o'simlik bo'yicha Yapon va Xitoy navlari olingan.

To'qimalarni sun'iy ko'paytirish usuli yaxshi navlar yaratishda seleksiya jarayoniga yuqori samara beradi. Hozirgi paytda o'simliklar turlari, organlari va rivojlanish fazalaridan qat'iy nazar ulardan to'qimalar olinib sun'iy ko'paytirish imkoniyati bor.

Alohida xujayralardan o'simlik regeneratsiyalash ancha murakkab jarayondir. Ayniqsa donli ekinlarda bu ishni amalga oshirish ancha qiyin. Shuning uchun in vitroda morfogeneza, regeneratsiya va ular asosida yotuvchi jarayonlar mexanizmini aniqlash muhim ahamiyatga ega.

O'simlikdan alohida ajratilgan to'qimalarni kulturalashga ancha yillardan buyon harakat qilib kelingan va bu usulning rivojlanish tarixi bir necha bosqichlarni o'z ichiga oladi.

I – bosqich (1882 – 1902 yillar) G. Xaberland, Fyoxting, Rexinger kabi nemis tadqiqotchilari nomlari bilan bog'liq. Ular tomonidan saxaroza eritmasida turli o'simliklarni kulturlashga harakat qilingan. Qoqio't va

terak poyasi segmentlarida birinchi kallus to'qimalari olingan va hosil qilishga qobiliyati segmentlarning minimal o'lchami aniqlangan. Xaberland har qanday o'simlik hujayrasining totipotentligini ya'ni xujayra o'zining rivojlanish potensialini sarflab, ma'lum kulturlash sharoitida yetuk o'simlik hosil qilish qobiliyati haqidagi ilmiy nazariyalarni ilgari surgan.

II – bosqich (1902-1922 yillar) hayvon to'qimalarini kulturlash uchun oziqa muhiti yaratildi. Bu oziqa muhitlari tabiiy kelib chiqishga ega bo'lib, tarkibi qon plazmasi va embrion (pusht) suyuqligidan iborat bo'lgan. Bu davrda ajratilgan o'simlik to'qimalarini o'simlik ekstrakti tutuvchi sun'iy oziqa muhitlarda o'stirishga bo'lgan urinishlar muvaffaqiyatsiz chiqdi, chunki tajribalar uchun yuksak o'simliklarning o'sish faolligini kam namayon qiladigan xujayra va to'qimalari tanlangan edi.

III – bosqich (1922-1932 yillar). Bu davrda amerika olimi V.Robinsva nemis olimi Kotte bir – biriga bog'liq bo'lmagan holda pomidor va makkajo'xori ildiz merisistemalarini qattiq oziqa muhitlarida kulturlash imkoniyatining mavjud ekanligini aniqlashdi. Ammo ma'lum vaqt o'tgandan so'ng o'simlik to'qimalari qo'ng'ir ranga kirib nobud bo'lgan. O'simlik to'qimalarini kulturlash usulining haqiqiy rivojlanish davri 1932 yildan boshlandi.

IV – bosqich (1932 – 1940 yillar) Fransuz olimi R.Gotre nomi bilan bog'liq. U o'simlik to'qimalarini in vitro sharoitida uzoq vaqt kulturlashga to'qimalarni vaqti – vaqti bilan yangi oziqa muhitga ko'chirib o'tqazish orqali erishish mumkinligini isbotladi. Bu kashfiyot to'qimalar kulturasini bo'yicha yangi ishlarning boshlanishiga olib keldi.

V – bosqich (1940 – 1960 yillar) 1955 yilda sitokini fitogormonlarining yangi sinfi, aniqrog'i kinetinning kashf etilishi munosabati bilan tamakining o'tkazuvchi to'qimalari va kambiydan holi qilingan o'zak parenxima to'qima hujayralarining bo'lishini stimullash imkoniyati paydo bo'ldi.

O'simlik stimulyatortning miqdori va nisbatiga bog'liq holda eksplantidagi xujayralar bo'linishini tezlashtirish, kallus to'qimasi o'sishini davom ettirish va morfogenezi indutsirlash mumkinligi aniqlandi.

VI – bosqich (1960-1975 yillar). Bu davrda Nottingem universiteti professori E.K.Koking tomonidan fermentativ yo‘l bilan protoplastlarning ajratilishi muhim voqea bo‘ldi. U xujayralar devorini gidrolizlovchi fermentlar yordamida pomidor mevasi va ildizidan protoplastlarni ajratib oldi va kulturladi. 1970 yilda shu laboratoriyada Pauer va uning shogirtlari tomonidan protoplastlarni qo‘shish orqali, somatik duragaylar olishning yangi usuli yaratildi.

VII –bosqich (1975 yildan hozirgi kunga qadar) in vitro texnikasi modernizatsiya qilindi, kulturlanayotgan ob‘ektlar biologiyasi o‘rganildi, ajratilgan protoplastlarni elektr toki yordamida qo‘shish, xujayralar seleksiyasi va mutagenezi, gaploid o‘simliklar olish usullari ishlab chiqildi. Shunday qilib, keyingi yillarda o‘simlik xujayrasi va to‘qimalari bilan ishlashning texnikasiga yangiliklar kiritildi. Lekin, bu ishlarda tadqiqot ob‘ekti sifatida asosan bir va ikki pallali o‘tsimon va ayrim holatlarda daraxtsimon o‘simliklardan foydalanildi. (32-rasm).

Ajratilgan to‘qimalar kulturasi bilan ishlashning asosiy sharti sterillikka qat’iy rioya qilishdir. Oziqa muxitining boy tarkibi mikroorganizmlar o‘ssishi uchun ham yaxshi subetrat hisoblanadi. Mikroorganizmlar oziqa muxitda kulturlanayotgan o‘simlik qismlarini (eksplantlar) oson zararlaydi. Shuning uchun eksplant ham, oziqa muxit ham sterillangan bo‘lishi shart. Ajratilgan to‘qimalar bilan olib boriladigan barcha ishlar (kulturaga o‘tkazish, yangi oziqa muxitiga ko‘chirish) steril xonalarda (laminar bokslarda) steril asboblardan yordamida amalga oshiriladi. Ajratilgan to‘qimalarni o‘stirish davrida ham sterillikni saqlash lozim, chunki harorat pasayganda yoki namlik yuzaga kelganda idishning nam tig‘ini orqali probirka ichiga mikroorganizmlar kirishi mumkin.(1-jadval)

Kulturlash uchun olingan o‘simlik eksplantlari oldin sovunli suvda ishlab yuviladi va distrlangan suvda chayiladi, so‘ng bir necha sekundga 70% li etanolga solinadi, urug‘lar esa 1-2 minutga spirtga solib qo‘yiladi. Spirt to‘qimalarni sterillash bilan birga asosiy sterillovchi eritmaning sterillash samarasini ham oshiradi. Spirtidan so‘ng to‘qimalar steril suvda ham chayiladi.



Tashqi sterillash faqat tashqaridagi infeksiyalardan holi qiladi. Agar eksplantda ichki infeksiya mavjud bo'lsa, u holda antibiotiklar bilan ishlov berish zarur. Ajratilgan hujayra va to'qimalarni kulturlashni amalga oshirish uchun o'stirishning zaruriy shartlariga amal qilish lozim. Aksariyat kallus to'qimalari yorug'likka muxtoj emas, chunki ularning xujayralarida xloroplastlari bo'lmaydi va geterotrof oziqlanadi. Kallus kulturasi – bu dedifferensiyalangan xujayralarning tarqoq bo'linayotgan to'qimalaridir.

6-jadval

O'simlik materiallarni sterillash (R.G.Butenko, 1990)

| Ob'ekt                            | Sterillash vaqti |               |                            |                            |
|-----------------------------------|------------------|---------------|----------------------------|----------------------------|
|                                   | 0,1% li diatsid  | 0,1 li sulema | 5-7% li (Na,Ca) gipoxlorid | 10-12% li vodorod peroksid |
| Quruq urug'lar                    | 15-20            | 10-15         | 15-20                      | 10-12                      |
| ivutilgan                         | 6-10             | 6-8           | 10-15                      | 6-8                        |
| Ildiz tugunaklarining to'qimalari | 20-30            | 15-25         | 15-20                      | -                          |
| YOg'ochlangan poyalar             | 20-40            | 20-25         | 20-25                      | -                          |
| barglar                           | 1-3              | 1-3           | 3-6                        | 3-5                        |
| apekslar                          | 1-10             | 1-7           | 3-5                        | 2-7                        |

Kallus – qadoq ma'nosini bildirib, o'simliklarning shikastlangan joyida va in vitro kulturlanayotgan o'simlik to'qimalarida (eksplantlarda) xujayralarning betartib bo'linishi va o'sishidan hosil bo'lgan qabariqdir.

Kallus xujayralari in vitro sharoitida o'simlik organizmining me'yoridagi xujayralariga xos bo'lgan barcha fiziologik va biokimyoviy xususiyatlariga ega bo'ladi. Ular ikkilamchi metabolitlar sintez qilish qobiliyatini ham saqlab qoladi. Sovuq haroratga chidamli o'simliklardan

olingan kallus to'qimalari sovuqqa chidamlilikni namoyon qiladi. Tropik va subtropik o'simliklardan olingan kallus to'qimalari esa bunday xususiyatga ega emas. Demak, xujayraning past haroratga chidamlilik xususiyati kallus to'qimasi hosil bo'lganda ham saqlanib qolar ekan. Shu bilan birgalikda kallus xujayralari me'yoridagi hujayralardan farqlanuvchi quyidagi bir qator xususiyatlarga ham egadir. Ularda bargning fotosintezlovchi hujayralariga xos bo'lgan oqsillarning miqdori o'zgarib turadi, yoki umuman yo'qolib ketadi. Kallus xujayralari genetik geterogenligi va fiziologik asinxronligi bilan ham farq qiladi.

Kallus hujayralari organizm nazoratidan chiqib ketishi tufayli uyushmagan holda asinxron ravishda cheksiz ko'payishga o'tadi. R.Gorge tomonidan olingan sabzi kallus to'qimasi kulturasida yangi oziqa muhitiga muntazam o'tkazilib turishi sababli 60 yildan buyon hozirgi kunga qadar to'qimalar to'plamida o'sib turibdi. Kallus xujayralarning xujayra sikli ochiq erdan o'sayotgan o'simlik hujayralarinikiga nisbatan davomiydir.

Kallusning asosiy xususiyati, xujayraning yoshiga nisbatan getrogenligidadir. Kallus to'qimalarida bir vaqtning o'zida  $G_1$ - fazadagi yosh xujayralar,  $G_2$  fazadagi qari xujayralar va S- fazadagi xujayra bo'linishi davridagi xujayralar xam ishtirok etadi. Kallus va suspenziya kulturalarida boshlang'ich o'simlikga xos xromosomalarning diploid to'plamiga ega xujayralarning guruhi shuningdek 3, 4, 5 va undan ortiq xromosomalar to'plamiga ega poliploid xujayralarni ham uchratish mumkin. Kallus to'qimalari kulturasida poliploidiya bilan bir qatorda aneuploidlar (bir yoki bir necha juft gomologik xromosomalari kamaygan yoki ko'paygan organizmlar) ni ham kuzatish mumkin. Kallus xujayralari in vitro qancha uzoq vaqt kulturalansa plodlik bo'yicha shunchalik farq qiladi. Kulturlash natijasida xromosomalar aberatsiyasini ham kuzatish mumkin. Buning natijasida kulturlanayotgan to'qimaning xususiyati, tashqi qo'ranishi, moddalar almashinishi, o'sish tezligi o'zgaradi. Kulturlanayotgan xujayralarda mikroskop orqali ko'rish mumkin bo'lgan xromosomalar mutatsiyasi bilan birga mikroskopda ko'rinmaydigan o'zgarishlar ham paydo bo'lishi mumkin. Bu o'zgarishlar xromosomalarning bazi qismlariga, shuningdek genlar sturukturasiga ham

tasir ko'rsatishi mumkin. Genlar mutatsiyasini xujayralarning morfologik, fiziologik va biokimyoviy xususiyatlarining o'zgarishi orqali aniqlash mumkin.

Kallus xujayralarning genetik xilma-xilligi ularni xujayralar seleksiyasida qo'llab, atrof-muhitning noqulay omillariga, fitopatogenlarga chidamli, hosildorligi yuqori xujayralar olish imkonini beradi.

Kallus xujayralari suniy oziqa muhitlarida faqat gormonlar ishtirokidagina bo'linishi mumkin. Ammo, bazi hollarda, ular uzoq vaqt kulturlanganda ham garmonsiz muhitlarda o'sish xususiyatini paydo qiladi, ya'ni auksinlar va sitokininlarga "moslashgan" xujayralar deyiladi. "Moslashgan" xujayralarda hosil bo'lgan to'qimalar kimyoviy shishlar deb yuritiladi. "Moslashgan" to'qimalar shish to'qimalar kabi normal regeneratsiyalanmaydi va faqat teratomlar hosil qiladi, kamdan kam hollardagina normal regenerantlarni paydo qiladi.

Kallus to'qimalar to'rtinchi marta qayta ekilgandan so'ng regeneratsiyalanish qobiliyatini yo'qotadi. Qari kallus to'qimalari ham regeneratsiyalanmaydi.

Xujayralar suspenziyasini olish uchun, kallus avtomatik ravishda aralashtirilgan suyuq oziqa muhitga o'kaziladi. Pektinaza fermenti yordamida eksplant to'qimalardan (barg, poya, ildiz va boshqalar) suspenziyali yuzasidan kallus to'qimasi paydo bo'ladi, so'ng undan xujayra agregatlari ajraladi va natijada xujayralar suspenziyasi hosil bo'ladi.

Biotexnologiyada xujayralar suspenziyasida qimmatli dori preparatlari uchun ikkilanishi metabolitlar olishda, xujayralar biomassasini o'sitirishda va xujayralar seleksiyasida foydalaniladi. Shu bilan birgalikda xujayralar suspenziyasi ajratilgan proplastlar olish uchun boshlang'ich material sifatida ham qo'llaniladi. Genetika va fiziologik izlanishlar shuningdek xujayralar seleksiyada amaliy foydalanish uchun yakka xujayralarni kulturlash muhim ahamiyat kasb etadi.

Yakka xujayralarni hujayralar suspenziyasidan, o'simlik to'qimalaridan, masalan, barg mezofilidan fermentlar yordamida

matseratsiya qilinganidan so'ng, alohida protoplastlardan esa hujayra devori tiklanganda so'ng ajratiladi.

Hujayra va to'qimalar kulturasi sohasida erishilgan yutuqlar asosida o'simliklarni vegetativ ko'paytirishning yangi usuli - klonli mikro ko'paytirish usuli yaratildi. (33-rasm).

Klonli mikro ko'paytirish jarayonini 4 ta bosqichga bo'lish mumkin.

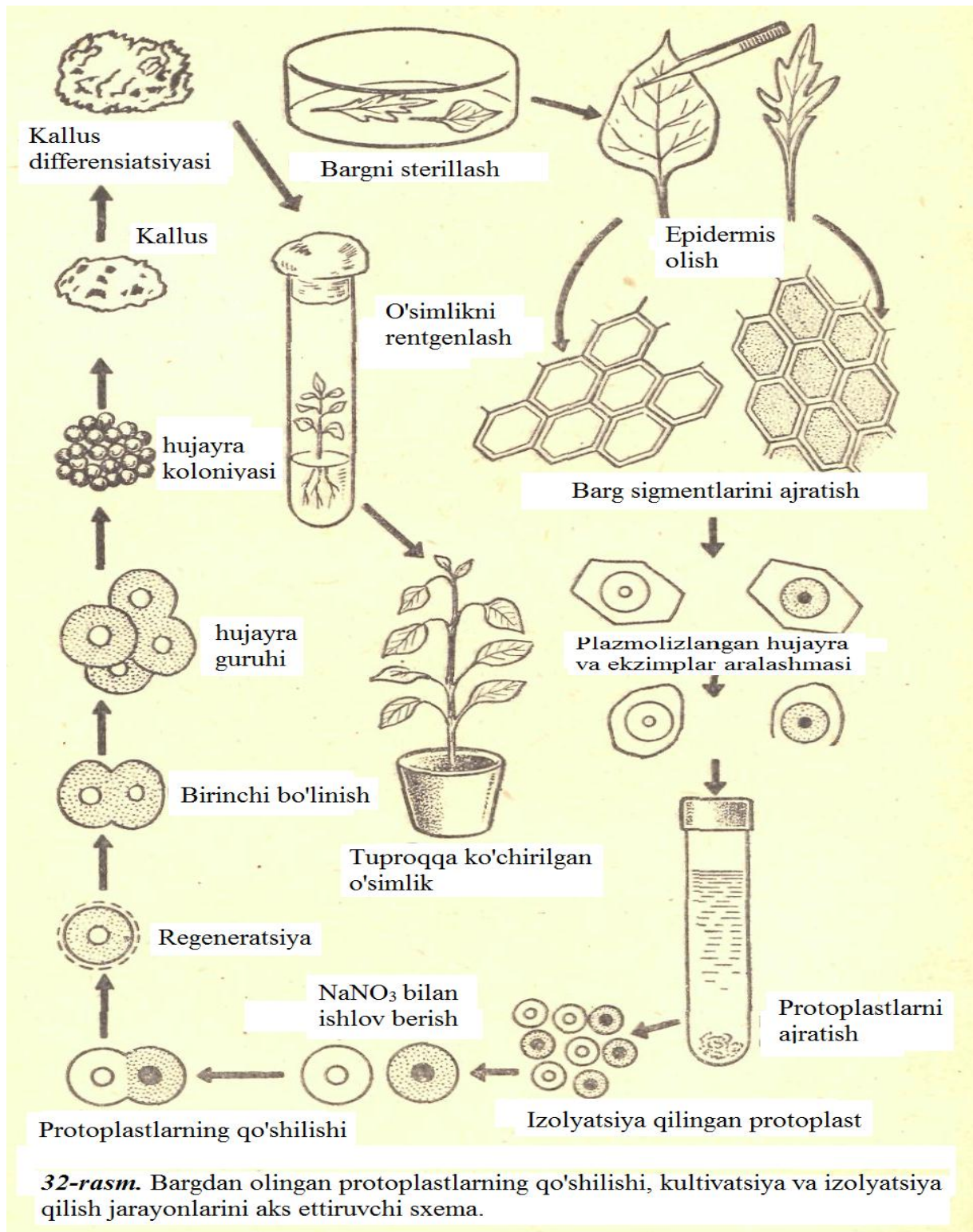
1. Donor –o'simlik tanlash, eksplantlarni o'simlikdan alohida ajratish va steril kulturda yaxshi o'sadiganini ajratib olish;
2. Maksimal miqdorda meriklonlar olishga erishilgandan so'ng xususiy mikroko'paytirish;
3. Ko'paytirilgan nihollarning ildiz otishi va tuproq sharoitiga ko'nikishni amalga oshirish, zarur holatda regenerant o'simlikni past harorat (-2%, -19% C) da saqlash;
4. O'simliklarni issiqxona sharoitida o'stirish va ularni sotishga yoki dalaga ekishga tayyorlash.

Klonli mikroko'paytirish bir necha usullari mavjud. Turli mualliflar eksplantlarni kulturlash sharoitlari morfogenez jarayoniga tasiri bo'yicha individual izlanishlar o'tkazib, o'stirish sharoitining o'zgarishiga javoban turli morfogenetik reaksiyalarni kuzatishlari natijasida klonli mikroko'paytirish usullarining yangi klassifikatsiyasi paydo bo'lishiga olib keladi.

Xujayralar texnologiyasi yo'nalishlaridan biri - bu ulardan seleksiyada foydalanish orqali, o'simliklarni yangi shakllari va navlarini yaratishdagi an'anaviy seleksion jarayonlarni tezlashtirish. Ajratilgan xujayra va to'qimalarni in vitro kulturlash usullarini shartli ravishda ikki guruhga bo'lish mumkin.

Birinchi guruh - bu yordamchi texnologiyalar bo'lib, seleksiyaning o'rnini bosa olmaydi, lekin unga xizmat qiladi. Bunga: in vitro urug'lantirish, urug' kurtaklarni va etilmagan duragay kurtaklarni kulturlash (protgam chatishmaslikni engish), changdon va mikrosporalarni o'stirib gaploidlar olish, alohida ajratilgan hujayra, to'qima va organlari kriosqlash, uzoq turlar duragaylarni klonli mikroko'paytirish usullarini kiritish mumkin.

Ikkinchi guruh usullari mustaqil ravishda seleksiyaning ananaviy usullariga bog‘liq bo‘lmagan holda, kallus to‘qimalarini qo‘llash orqali



hujayralar seleksiyasini amalga oshirish, somatik durugaylash (alohida ajratilgan protoplastlarni bir-biriga qo‘shish va jinssiz duragaylar olish,



33-rasm. O'simlik yuqori qismini kuluralash yo'li bilan ko'paytirishdagi asosiy galma-gallik bosqichlarining sxematik tasviri: 1-dastlabki o'simlikni sterilizatsiya qilish; 2-kesib olinadigan qism; 3-steril o'simlik qismi. To'q qora strelkalarda steril kulturaning ko'payish sikli ko'rsatilgan.

190

kengaytirib borishga to'g'ri keladi. Madaniy o'simliklar genetik bazasini kengaytirish uchun turlararo va turkumlararo duragaylash, allopoloidlar olish qo'l keladi.

Uzoq shakllarni duragaylashda ajratilgan to'qimalar kulturasini in vitro urug'lantirish, ebriokultura (alohida ajratilgan murtaklarni suniy oziqa muhitlarda o'stirish), qimmatli duragaylarni in vitro gaploidlarini olish, klonli mikroko'paytirish va kriosaqdash kabi usullaridan foydalaniladi.

Agar tabiiy sharoitda tanlangan juftliklar orasida urug'lanish imkoniyati bo'lmasa in vitro urug'lantirish amalga oshiriladi. Bu bir necha sabablarga bog'liq bo'lishi mumkin:

1. Chang etilish vaqtining mos kelmasligi va boshqa fiziologik omillar;
2. Changdon naychasining qisqaligi yoki rivojlanishining turli davrlarida uning o'sishining to'xtashi va boshqa morfologik omillar.

Bu kamchiliklar ikki xil yo'l bilan tuzatiladi:

A) tuguncha ustiga etilgan chang donachalari qo'yilib, suniy agarli oziqa muhitlarda o'stiriladi:

B) tuguncha yoriladi va urug' kurtak bilan plansenta bo'lagi oziqa muhitiga o'tkaziladi, uning atrofida yoki bevosita murtak to'qimasida etilgan chang o'stiriladi. Urug' kurtaklar o'lchamiga qarab urug'lanish amalga oshganligini aniqlash mumkin. Urug'langan urug'murtaklar o'lchami kattalasha boshlaydi.

Uzoq shakllar duragaylanganda postgam duragaylanmaslik yuzaga keladi, natijada puch, unmaydigan urug'lar hosil bo'ladi. Buning sababi murtak va endospermning rivojlanish vaqtidagi tafovut bo'lishi mumkin. Endospermning rivojlanishi sust bo'lganda murtak meyorda o'sishga qodir emas. Bunday hollarda etilgan puch urug'lardan murtaklar alohida ajratib olingan va suniy oziqa muhitida o'stiriladi. Murtaklarni suniy oziqa muhitida o'stirishga embrikultura deb ataladi. Etilgan murtaklar fiziologik faol moddalar ishtirokisiz faqat mineral tuzlar va saxaroza tutuvchi oddiy tarkibdagi oziqa muhitlarida o'sadi (Uayt oziqa muhiti). Hozirgi vaqtda embriokulturlarni seleksiyada qo'llab, donli, boshqoli, ekinlar uzoq shakllaridan duragaylar olish muhim ahamiyatga ega. Bu usul sabzavot

ekinlarini o'zaro duragaylashda tobora keng qo'llanilmoqda. Embriokultura to'liq rivojlanmagan murtaklardan duragay o'simlik olish imkonini beradi. Lekin duragaylardan o'simlik olish kamdan-kam holatlarda yuz beradi, ko'pgina duragaylar steril bo'ladi, masalan grechika o'simligi chetdan changlanishi tufayli kerakli genotiplar olish qiyin. Duragaylar yashirin kurtaklarining rivojlanishini faollashtirish orqali (steril nihollarni qalamchalash) adventiv kurtaklardan yoki kallus to'qimalaridan o'simliklarni regeneratsiyalash orqali ko'paytiriladi.

Gaploid o'simliklarning seleksiyadagi o'rni katta. Ularni qo'llash orqali kerakli kombinatsiyani tezroq topish nav yaratish muddatini qisqartiradi. Gaploidlardan barqaror gomozigot tizimlar olishda foydalaniladi. Mutagenез uchun ham gaploidlardan foydalanish qulay, chunki gaploidlar darajasida retsessiv mutatsiyalarni tanlash oson kechadi. Gaploid asoslar sterildir, lekin ularning xromosomalar to'plamini kolxitsin yordamida ikki xissa ko'paytirish va diploid gomozigot o'simliklar olish mumkin. Ajratilgan to'qimalar kulturasida usulini qo'llash orqali gaploidlar olishning uchta usuli mavjud:

1. Androgenез usuli-alohida ajratib olingan changdon va mikrosporani suniy oziqa muhitlarda o'stirib gaploid o'simliklar olish.
2. Ginogenез usuli – kurtaklarni suniy oziqa muhitlarda o'stirib, gaploid o'simliklar olish,
3. Partenogenез usuli- uzoq shakldagi duragaylar duragaylashda otalik xromosomalar yo'qolib ketgan duragay murtakdan gaploid o'simliklar olish.

Changdonlar kulturasidan gaploid o'simliklar hosil qilishning ikki yo'li mavjud: birinchi yo'li chang donachalaridan embriogenез yo'li bilan o'simlik hosil qilish. Bunda changdonlar ichida alohida chang donachalaridan embriodlar paydo bo'ladi. Ular o'sib gaploid o'simliklar hosil qiladi. Ikkinchi yo'li changdon xujayralaridan kallus to'qimasi olish va keyinchalik kallus xujayralarida morfogenез natijasida o'simlik regeneratsiyalanadi. in vitro da olingan gaploidlardan nafaqat amaliy seleksiyada, shuningdek gen muxandisligi ishlarida va xujayra seleksiyasida ham foydalanish mumkin.



O'simliklar somatik xujayralarini suyuq azotda (-196% xaroratda) saqlash biotexnologiyada yangi yo'nalish bo'lib, XX asrning 70 yillaridan boshlab keng rivojlana boshladi.

Kriokonservatsiya jarayoni xujayralar kulturasini muzlatishga tayyorlashdan boshlanadi. Buning uchun xujayralar kulturasini turli osmotik faol moddalar: 2-6 % konsentratsiyadagi mannit yoki sarbit, aminokislotalar, ulardan o'simliklar xujayrasidagi suvni o'ziga tartib olish xususiyati bilan malum bo'lgan prolin, shuningdek U-aminomoy kislota tutuvchi oziqa muhitlarda kulturlanadi. SHubhasiz, bu texnologiya o'zining kelajagiga ega, bugungi kunda kriobanklar seleksionerlar ishlarini engillashtirmoqda, ularga o'simliklarning turli navlari, yovvoyi turlarini, shuningdek yo'qolib borayotgan turlar genlari bilan ishlash imkoniyatlarini yaratib bermoqda.

O'simliklar xujayra, to'qima va organlarini in vitro kulturlash usuli xujayra biologiyasi, o'simliklar fiziologiyasi va genetikasi muammolarini hal qilishga xizmat qilib kelmoqda, shu bilan birga, hozirgi kunda yangi biotexnologiyalarning yaratilishida keng qo'llanilmoqda. O'simliklarning xujayra, to'qima va organlarini kulturlash bo'yicha birinchi natijalar olingandan boshlaboq tadqiqotchilarni suniy oziqa muhitlarida o'sayotgan ajratilgan xujayralarda qanday o'zgarishlar yuzaga kelishi va uning sabablari qiziqtirib kelgan. Kallus to'qimalaridan regenerant o'simliklar olish texnikasi ishlab chiqilgandan so'ng, boshlang'ich o'simlikdan fenotip va genotipik xususiyatlari bilan farq qiluvchi o'simliklarning yangi shakllarini yaratish imkoniyati paydo bo'ladi. Xujayra tizimlari va regenerant o'simliklar orasida bunday xilma-xillik "somaklon" deb ataladi. Somaklonal o'zgarishlarning genetik tabiati va paydo bo'lish mexanizmi hozirgacha kam o'rganilgan. Meyordagi o'simliklarda differensiyalangan xujayralar turli darajadagi ploidlikka ega bo'ladi, lekin bazi turlari uchun faqat diploid xujayralar bo'lishi xarakterlidir. Ammo ontogenez jarayonida turli ploidlikka ega bo'lgan xujayralar paydo bo'lishi mumkin. Masalan, meristema to'qimalarda xromosomalar sonini turlardagi doimiylik deyarli 80%. Vegetativ ko'payuvchi va apomiktik o'simliklar uchun yuqori chastotada aneuploid xujayralarni hosil bo'lishi xarakterlidir. O'stirish

sharoiti o'zgartirilganda, ayniqsa, tuproq sho'rlanishi, yuqori yoki past xarorat, gerbidsitlar yoki pestitsidlar, mineral o'g'itlarning oshirilgan meyori qo'llanilganda xromosomalarning qayta tashkillanishining kuchayishi natijasida, o'simliklarda ximerlikning va miksoploidlikning paydo bo'lishini kuzatish mumkin. Bunday shakllarning paydo bo'lishi seleksiya amaliyoti uchun kerak. Masalan, Rossiya olimlari (V.V.Sidorov va boshqalar 1984, 1985 y) kartoshkaning Zarevo navi samoklonlarini olishga muvaffaq bo'lgan. Bu samoklonlar hosildorligi, kasalliklarga chidamliligi, tugunaklarida protein va kraxmal miqdorining yuqoriligi bilan ajralib turadi. SHuningdek, nasldan-naslga beriladigan muhim xususiyatlari tugunaklardan ko'paytirilganda 3 yil davomida saqlanib qoladi.

Xujayralar seleksiyasini samoklonlar olish bilan birgalikda qo'llash muhim ahamiyaga ega. Xujayra seleksiyasini amalga oshirish uchun quyidagi usullardan foydalaniladi:

1. To'g'ri (pozitiv) seleksiya, bunda malum tipdagi mutant xujayralargina yashab ketadi.
2. Noto'g'ri (negativ) seleksiya, bu bo'linayotgan chidamsiz xujayralarning nobud bo'lishiga asoslangan. Bunda mutatsion o'zgaruvchanlikni qo'shimcha aniqlash talab etiladi.
3. Umumiy seleksiya, bunda barcha xujayra klonlari individual ravishda sinovdan o'tkaziladi.
4. Vizual seleksiya va noselektiv tanlash. Bunda vizual ravishda, yani biokimyoviy usullardan (xromotografiya, radioimmunli analiz, mikrospektrofotometriya va boshqa) foydalangan holda ajratilib ishlatiladi.

Bu usullardan keng tarqalgani to'g'ri seleksiya bo'lib, bundan gerbidsitlar, antibiotiklar, toksinlar, og'ir metallar, tuzlar va boshqa antimetabolitlarga chidamli regenerant o'simliklarni ajratishda ishlatiladi. Albatta, seleksiyani yakka xujayralar darajasida (suspensiya kulturasida, protoplastlar) o'tkazish maqsadga muvofiqdir. Lekin o'simlik turlari uchun yakka xujayralarni kulturlashning samarali texnologiyalari va usullari ishlab chiqilgan. Shuning uchun, kallas to'qimalari yuqoridagi

kamchiliklarga ega bo'lsada, bazi o'simlik turlari uchun yagona usul hisoblanadi.

Yangi seleksion materiallar olish maqsadida kallusni kulturlash ishlari bug'doy, arpa, sholi, makkajo'xori, kartoshka, pomidor, beda va kamdan-kam hollarda daraxtlarda olib borilgan. Hozirda bug'doy, sholi, kartoshkani NaCl va Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> tuzlariga chidamli o'simliklarni olish bo'yicha yaxshi natijalarga erishilgan. Oziqa muhit tarkibiga aminokislotalarning zararli analogini kiritish orqali sabzining metionini 20 marta, triptofoni 30 marta, lizini 5 marta ko'p sintezlovchi xujayralar va ulardan o'simliklar olingan. Kartoshkaning esa xalqasimon chirish kasalligiga bardoshli shakli olingan. Daraxtsimon o'simliklarda sohada ijobiy natijalar kam. SHunday qilib, seleksiyaning ananaviy usullariga nisbatan, xujayra darajasidagi seleksiyaning amalga oshirish orqali o'simliklarning yangi shakllari 2-4 marotaba tezroq yaratish mumkin. Hozirgi paytda xujayralar muxandisligi usullari yordamida abiotik va biotik stress omillarga chidamli regenerant o'simliklar olish to'g'risida ish olib borilmoqda.

Xujayralar seleksiyasining yana bir usuli-somatik xujayralardan olingan protoplastlarni bir-biriga qo'shish orqali jinsiy duragaylar olishdir. Bu usul oddiy jinsiy yo'l bilan duragaylab bo'lmaydigan o'simliklarni filogenetik uzoq turlarini duragaylash, ikki, uch va undan ortiq ota-ona xujayralarini bir-biriga qo'shish natijasida amalga oshiriladi.

### **Nazorat savollari**

1. O'simlik xujayrasini, to'qimasini va organlarini kulturlash deyilganda nima tushuniladi?
2. O'simlikning qaysi organlarini kulturlash seleksiya uchun ahamiyatli?
3. Xujayrani in vitro da otalantirish, embrionlarni kulturlash jarayoni qanday kechadi?
4. Changdan va changni kulturlash qanday kechadi?
5. Xujayra va protoplastlarni kulturlashni tushuntiring.

6. Meristemani kulturlash va klon olishni aytib bering.
7. O'simliklarni organlardan regeneratsiya qilishni tahlil qiling.
8. Ayrim o'simliklarda geterozis olish uchun klonlashni tushuntiring.
9. Virussiz seleksion material olishni aytib bering.
10. Seleksiyada notradion usullardan foydalanishni tahlil qiling.
11. Suniy sharoitda xujayralarni o'stirish qanday amalga oshiriladi?
12. Xujayra biotexnologiyasi deyilganda nimani tushunasiz?
13. Xujayra biotexnologiyasidan seleksiyada qanday foydalanish mumkin?
14. O'simliklardan alohida ajratiladigan to'qimalarni kulturlash usullarining rivojlanish bosqichlari qanday?
15. Nima uchun xujayralarni kulturlashda sterillikka katta e'tibor beriladi?
16. Kallus xujayralari deganda nimani tushunasiz?
17. Klonli mikroko'paytirish necha bosqichdan iborat?
18. Seleksiyada organizmdan tashqarida urug'lantirish nima uchun kerak?
19. Gaploid o'simliklarning seleksiyadagi o'rni qanday ?
20. O'simliklarning somatik xujayralarini konservatsiyalash nima uchun kerak?
21. Xujayra seleksiyasi deyilganda nima tushiniladi?
22. Xujayra seleksiyasini amalga oshirish uchun qanday usullardan foydalaniladi?

### **Test savollari**

1. O'simlik xujayrasini, to'qimasini va organlarini kulturlash seleksiya uchun nima beradi?
  - A) Xech narsa bermaydi
  - B) Har xillikni ko'paytiradi.
  - C) Ko'chat olish uchun ishlatadi.
  - D) Seleksiyaning alohida usuli sifatida foydalaniladi.
2. O'simlikning qaysi xujayrasini kulturlash natijasida ulardan ko'chat olish mumkin?

- A) Somatik xujayrani                      B) Eukariot xujayrani  
C) Jinsiy xujayrani                        D) Tuxum xujayrani

3. Birinchi marotaba qanday xujayra suniy sharoitda yashashga majbur qilingan?

- A) Somatik xujayra                              B) Jinsiy xujayra  
C) Xayvon xujayrasi                            D) O‘simlik xujayrasi

4. O‘simlik to‘qimalarini suniy muhitda o‘stirish necha yo‘nalishda olib borilmoqda?

- A) 2    B) 3    C) 4    D) 5

5. O‘simlikdan alohida ajratib olingan to‘qimalarni kulturlash tarixi necha bosqichdan iborat?

- A) 4            B) 5            C) 6            D) 7

6. Kallus to‘qimalar deyilganda nima tushiniladi?

- A) Differensiyalangan xujayraning tarqoq bo‘linayotgan to‘qimalaridir  
B) O‘simliklarning shikastlangan joyida va in vitro sharoitida kulturlanayotgan o‘simlik to‘qimalarida (eksplantlarda) xujayralarning betartib bo‘linishi va o‘sishidan hosil bo‘lgan qabariqdir

- C) Sterillangan to‘qimalar  
D) Tropik va subtropik o‘simliklardan olingan to‘qimalar

7. Kallus to‘qimasining asosiy xususiyati nimada?

- A) Xujayralarning yoshiga nisbatan geterogenligida  
B) Bir vaqtning  $G_1$  – fazadagi yosh xujayralar,  $G_2$  fazadagi qari xujayralar va S-fazadagi xujayralarning bo‘lishi  
C) Xromosomalar sonining poliploid va aneuploid bo‘lishi  
D) Barcha javoblar to‘g‘ri

8. Klonli mikroko‘paytirish jarayonini necha bosqichga bo‘lish mumkin?

- A) 2    B) 3    C) 4    D) 5

9. Ajratilgan xujayralar va to‘qimalarni in vitro sharoitida kulturlash usullarini necha guruhga bo‘lish mumkin?

- A) 2            B) 3            C) 4            D) 5

10. Agar tabiiy sharoitda tanlangan juftliklar orasida urug‘lantirish imkoniyati bo‘lmasa in vitroda urug‘lantirish amalga oshiriladi. Bunga sabab nima?

A) CHang etishtirish vaqtining mos kelmasligi va boshqa fiziologik omillar

B) CHangdon naychasining qisqaligi yoki rivojlanishining turli davrlarida uning o‘shining to‘xtashi va boshqa morfologik omillar

C) O‘simliklarning turli paytlarda gullashi

D) Barcha javoblar to‘g‘ri

11. Uzoq shakllar chatishtirilganda puch, unmaydigan urug‘lar hosil bo‘ladi. Bunga sabab nima?

A) Murtakning rivojlanmasligi

B) Murtak va endosperining rivojlanish vaqtidagi tafovut bo‘lishi

C) Endospermning rivojlanmasligi

D) Urug‘ va tuxum xujayraning qo‘shilmasligi

12. O‘simliklarda gaploidlar olishning nechta usuli mavjud?

A) 2    B) 3    C) 4    D) 5

13. Xujayra seleksiyasini amalga oshirish uchun necha usuldan foydalaniladi?

A) 2    B) 3    C) 4    D) 5

14. Xujayraning seleksiyasi yordamida qanday regenerant o‘simliklar olish mumkin?

A) gerbidsitlar, antibiotiklarga chidamli    B) toksinlar, og‘ir metallarga chidamli    C) tuzlar va boshqa antimetabolitlarga chidamli    D) barcha javoblar to‘g‘ri.

## **10.2. Gen muhandisligiga asoslangan seleksiya**

An’anaviy seleksiya asosida birinchi navbatda har xil ota-ona shakllaridan olingan genlarning bir organizmda inson talabiga javob beradigan tartibda joylashishi yotadi. Shu maqsadda qimmatli xo‘jalik qiymatiga ega bo‘lgan (hosildorligi yuqori, kasalliklarga chidamli va hokozo) bir turga kiruvchi navlar va tizmalar duragaylanadi. Bunda tur

ichida qancha irsiy o'zgaruvchanlik yuqori bo'lsa, seleksiya samarasi ham baland bo'ladi. Lekin qishloq xo'jalik ekinlarida shunday turlar borki, ularda tabiiy tur ichidagi o'zgaruvchanlik uncha yuqori emas. Masalan, lavlagida kasalliklarga yoki tashqi muhitga chidamlilik genlari umuman bo'lmasligi mumkin. Shuning uchun seleksiyada irsiy o'zgaruvchanlikni kengaytirish bo'yicha amaliy mutagenез yoki uzoq duragaylashning har xil usullari qo'llanilmoqda. Amaliy mutagenезda mutagenlar ta'sirida DNK tarkibida turli o'zgarishlar amalga oshiriladi. Bunday industirlangan buzilishlarning ko'pchiligida organizm uchun noqulay holat yuz beradi. Lekin shu bilan birgalikda ayrim mutatsiyalar, seleksiya nuqtai nazaridan qaralganda foydali bo'lishi mumkin. Uzoq duragaylashda, ya'ni madaniy o'simliklar va ularning yovvoyi shakllari duragaylanganda, nafaqat irsiy har xillik kengayadi, balki madaniy ekinlarda bo'lmagan qimmatli genlar duragaylarga kiradi. Lekin bunday duragaylashlar juda qiyinchilik bilan amalga oshadi, chunki turlar o'rtasida reproduktiv to'siqlar mavjud. Ko'pincha boshqa tur changi onalik tumshuqchasida o'smaydi va chang naychasini hosil qilmaydi, natijada tuxum hujayra otalanmaydi. Agar bordiyu urug'lanish yuz bersada, urug' endospermi yetilmaganligi tufayli yoki urug'ning murtagi unuvchanligi pastligi natijasida hayotchan urug'lar shakllanmaydi. Bundan tashqari tabiiy rekombinatsiyani chegaralaydigan turlararo kuchli to'siq mavjud. Duragaydagi har xil tur xromosomalari soni va o'xshashligi (gomologiya) bo'yicha farq qiladi. Jinsiy hujayralar hosil bo'lishi jarayonida xromosomalar o'xshash (gomolog) bo'lmasa, ularning bir-biriga yaqinlashish imkoniyati bo'lmaydi va alohida qismlari bilan almasha olmaydi (krossingover yuz bermaydi). Natijada yovvoyi turdan madaniy turga irsiy materialni (genlarni) o'tkazish imkoniyati bo'lmaydi. Shuning uchun uzoq duragaylash samarali bo'lishi uchun ota-ona sifatida evolyutsion yaqin turlar olinadi.

Uzoq duragaylashdagi xromosomalar rekombinatsiyasining bo'lmaslik muammosini xromosomalar sonini karra oshirish yo'li bilan hal qilsa bo'ladi. Bunda har bir xromosoma o'ziga juft oladi va jinsiy hujayralar hosil bo'lish jarayoni me'yorda amalga oshadi. O'zining genomida har xil turlar xromosomalarining to'liq yig'iniga (diploid) ega bo'lgan duragaylar

amfidiploidlar deyiladi va ular tabiatda keng tarqalgan. Bular ichidan ayniqsa bug'doy va olxo'rini ko'pchilik biladi.

Seleksioner amfidiploidlar olishni maqsad qilib qo'yganda yana shu narsani bilish kerak, ya'ni olingan duragayda yovvoyi shaklning qimmatli seleksiya uchun kerakli genidan tashqari toliq hajmdagi keraksiz genlar ham bo'ladi. Ulardan qutilish uchun faqat madaniy tur bilan qayta duragaylanadi. Bunda yovvoyi tur genomi madaniy tur genomi bilan to'ldiriladi va seleksiya tufayli yovvoyi shakldagi ayrim qimmatli genlar saqlanib qoladi. Lekin bu jarayonning samarali kechishi uchun albatta duragaylanayotgan shakllar xromosomalari o'xshash bo'lishi ya'ni duragaylanayotgan turlar geneologik yaqin bo'lishi kerak. Shuning uchun ham hozircha seleksiya qimmatiga ega bo'lgan, sun'iy yaratilgan bitta amfidiploid-tritikale (bug'doy-javdar duragayi) bo'lib turibdi.

Shunday qilib, yuqoridagi tahlildan shu narsa ko'rinib turibdiki an'anaviy seleksiyada tabiatda uchraydigan genlar har xilligidan samarali foydalanish chegaralangan.

Gen muhandisligi esa tabiiy, turlararo, reproduktiv va rekombinatsion to'siqlarni olib tashlash imkoniyatiga ega. Bu usul yordamida genlarni geneologik uzoq shakllarga ham ko'chirib o'tkazish, hatto sun'iy sintez qilingan genlarni ham genotipga kiritish mumkin.

Bularning barchasi irsiyatning qonuniyatlarini o'rganish va albatta birinchi navbatda genetik ashyoning universialligini ochish tufayli yuz berdi.

Gen muhandisligi genotipga yangi genlar kiritish orqali organizm genotipini muayyan yo'nalishda qayta qurish (rekombinant DNK yaratish) bilan shug'ullanadigan molekulyar genetika bo'limidir. Gen muxandisligi yordamida nukleotidlar tartibi o'zgargan DNK molekulasi hosil qilinadi va uni ishlab turgan hujayra genomiga o'tkaziladi va shu bilan yangi irsiy belgili hujayralar olinadi. Bu usul hozirgi kunda organizmlar irsiyatini o'zgartirishning eng qulay vositasidan biri bo'lib qoldi. Gen muxandisligining kelib chiqishi molekular biologiyning taraqqiyti bilan bog'liq (34-rasm). Bu sohada s'ongi yillarda olib borilgan tadqiqotlar hujayraning tuzilishi va vazifalarini izohlashdan tashqari, ularda



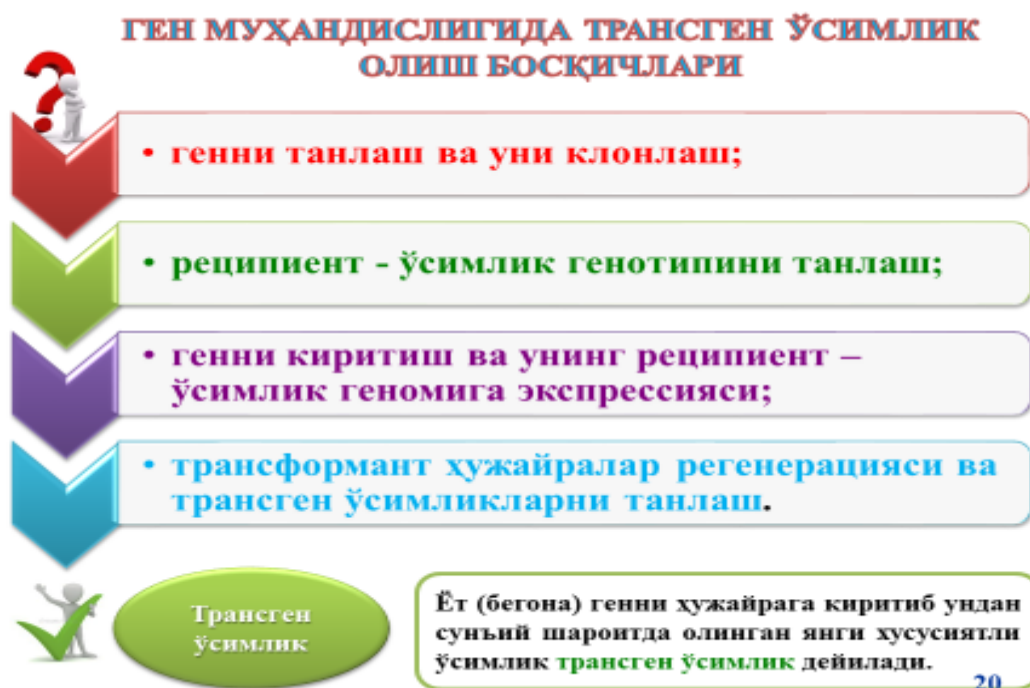
kechadigan jarayonlarning molekulyar mexanizmlarini organellalar darajasida aniqlash imkonini beradi. Duragaylash va tanlashga asoslangan an'anaviy seleksiy usullari o'simliklarning yangi genotiplarini olish imkoniyatini beradi. Ular yirik hajmdagi qishloq xo'jalik ekinlarining duragay va navlari, shuningdek seleksiyaning nodir nusxalarini olishni ta'minlaydi. Rossiyaning mashhur seleksionerlari (P.P. Luk'yanenko, V.S. Pustavoyt, V.S. Remeslo, P.V. Garkaviy, Kirichenko va boshqalar), hamda respublikamizning yirik seleksioner olimlari (R.R. Shreder, Y.L. Navrotskiy, G.S. Zaysev, S.S. Kanash, A.I. Avtonomov, A. Dadaboev



### 34-rasm. Gen muxandisligining hujayra va gen darajasi

A. Dadaboev N. Nazirov, S. Miraxmedov, A. P. Ibragimov, Sh. Ibragimov, Rizamat ota Musamuxamedov, O. Jalilov va boshqalar) sleksia rivojiga munosib hissa q 'oshdilar. Yngi navlarni olishda an'ana-viy(klassik), seleksiy usullari bundan keyin ham asosiy usullardan b'olib qoladi. Gen muxandisligi manipulytsialari qishloq xo'jalik ekinlarining patogenlarga chidamli yngi nav, shakl, tizma va duragaylarini olish va yngi navlarni joriy etish muddatlarini qisqartirish kabi qator muhim muammolarni echish imkoniyatini beradi. Rekombinant DNK lar

texnologiyasi prokariot, shuningdek eukariot kelib chiqishga ega genlarni ajratish, bu gen(y'oki bir necha genlar) retsipient o'simlik xromosomasiga k'ochirib o'tqasish va uning ekspressiyasini ta'minlashga sharoit yaratadi. Bu texnologiyani q'ollash izlanishni birmuncha aniq maqsadli qiladi va genetic apparat bilan manipulytsiy qilish imkoniytlarini kengaytiradi. Osimliklarning bitta hujayrasidan yxlit 'osimlik olish mumkinligi, y'ni totipotentlik xususiyti hayvonlar hujayralariga nisbatan ulauyirning eng muhim afzalligi hisoblanadi. Osimliklar gen muxandisligidagi natijalar 'osimlik t'oqimalari kulturasida usullari, ayniqsa, turli xil 'osimliklarni regeneratsiy qilish uslublarini ishlab chiqishga bo'g'liq b'oladi. Gen muxandisligi texnologiyasi transgen 'osimliklar olishning quyidagi bosqichlarini 'oz ichiga oladi: 1) genni tankash va uni klonlash; 2) retsipient 'osimlik genotipini tanlash; 3) genni kiritish va uning retsipient 'osimlik gen'omiga ekspressiyasi; 4) transformant hujayralar regeneratsiyasi va transgen 'osimliklarni tanlash.



35-rasm. Gen muxandisligida transgen o'simlik olish bosqichlari

**Genni tanlash va uni klonlash.** Genni tanlash, 'osimlikka x'ojalik ahamiyti qimmatli ma'lum bir belgini 'otkasish zaruriyidan kelib

chiqadi. Xozirgi paytda, asosan, o'simliklar transformatsiysi uchun monogen belgilar, y'ni pestidsidlarga chidamlilik 'yki boshqa xil stress omillarga chidamlilikni belgilovchi genlar keng q'ollaniladi. Bu belgilarga javobgar genlarning k'opchiligi bakteriy genomlaridan ajratib olingan. Keyingi vaqtlarda chidamlilik belgilariga javobgar donor sifatida y'vvoyi o'simlik turlari genomlari tanlanmoqda. Turli xil tur va hatto oilalarga mansub o'simliklarning biologik jihatdan bir-biriga mos keilmasligi sababli bunday genlarni retsipient o'simliklar genomiga jinsiy duragaylash usuli orqali kiritish mumkin emas. Hal etilishi y'nada murakkab muammo bir guruh sifat belgilari: urug' sifati, qurg'oqchilik, yqori va past haroratga chidamlilik belgilarini ajratib olish hisoblanadi.

**Retsipient o'simlik genotipini tanlash.** Retsipient sifatida ishlab chiqarish amaliyoti talablariga hosildorligi, urug'-mevasi sifatida, biotik va abiotik stresslarga chidamliligi bilan javob bera oladigan, lekin faqat birgina salbiy belgi, masalan, zararkunanda hashoratga chidamsiz nav y'ki tizmalar tanlab olinadi. Bunday o'simliklar genomiga hashoratlarni nobud qiluvchi protoksin oqsili ekspressiysini ta'minlovchi bt2 bakteriy genini kiritish tanlab olingan navda hosildorlikni sezilarli oshishiga sabab bo'ladi.

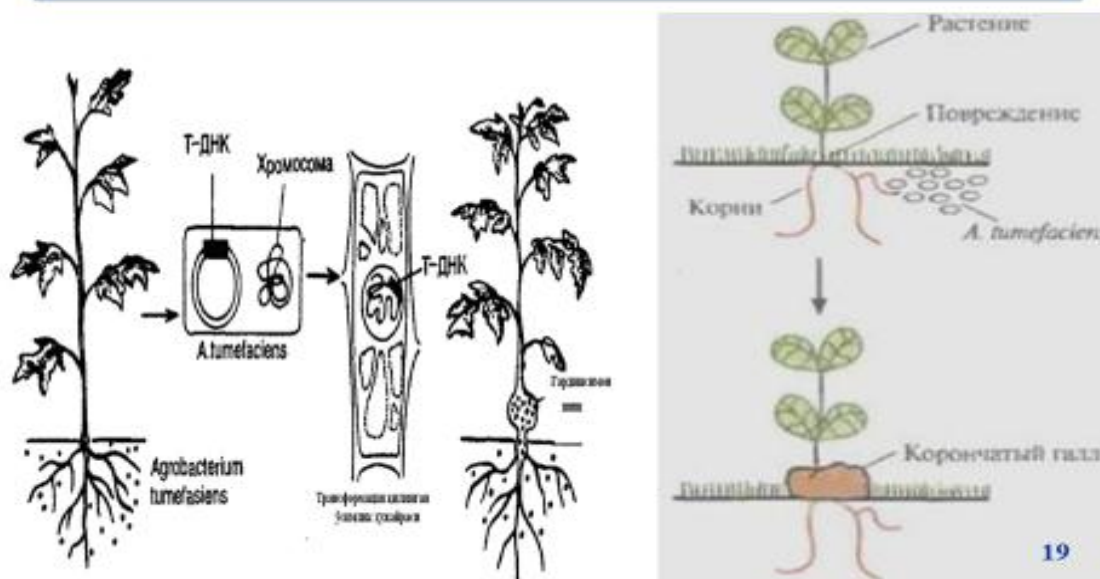
**Genni kiritish va uning retsipient o'simlik genomidagi ekspressiysi.** O'simliklar genomiga begona genlarni ko'chirib o'tqazish muammosi begona genlarni ikki pallali va ba'zi bir pallali o'simliklar genomiga ko'chirib o'tqazish imkonini beruvchi nuproq agrobakteriylari **Agrobacterium tumefaciens** tarkibidagi Ti –plazmidlarning aniqlanishi bilan birmuncha engillashdi. So'ngi vaqtlarda o'simlik hujayralari transformatsiyasida bioballistik transformatsiy usuli, ayniqsa, bir pallali o'simliklar uchun keng iyi q'ollanilmoqda. Begona genni retsipient o'simlik genomiga ekspressiysini amalga oshirish va avlodlarda belgining nasldan-naslga turg'un o'tishini ta'minlash muhim masala hisoblanadi. Kiritilgan genning ekspressiy bo'lishi genning o'simlik

genomiga integratsiy bo'lgan joyiga ,promotor qismining metillanish izchilligiga,kiritilgan genning xususiytlariga va boshqalarga bog'liq.

**Transformant hujayralar regeneratsiysi va transgen o'simliklarni tanlash.** Transformant hujayralardan etuk o'simlikning regeneratsiy bo'lishi hujayralar totipotentligiga bog'liq, ammo bu har doim ham amalga oshavermaydi. Totipotentlik belgisi ikki pallali o'simliklar :tamaki,kartoshka,lavlagi,soy,raps,beda,pomidor,savzi,karam va ba'zi mevali daraxtlarda yqqol ifodalangan. Bir pallalilarda, ayniqsa, boshoqdoshlarda bu belgi kuchsiz namoyn bo'lib, ularda hujayradan etuk o'simlikning regeneratsiysi jarayni juda qiyinchilik bilan kichadi. Hozirgi paytda g'alla ekinlaridan makkajo'xori, sholi, bug'doy, suli kabilarni regeneratsiy qilish usullari ishlab chiqilgan. Shuni qayd etish lozimki, ko'plab o'simliklarni regeneratsiy qilish bo'yicha yildan yilga bir qator takomillashtirilgan usullar ishlab chiqilmoqda va rivojlantirilmoqda.

**Agrobakteriylar asosida o'simliklar transformatsiysi.** Transgen o'simliklar olishdagi asosiy muammolardan biri o'simliklar xromosomasiga begona genlarni kiritish y'ni, o'simlik hujayralari transformatsiysi hisoblanadi. Bu borada tuproq agrobakteriylari Ti-plazmidalaridan o'simliklar transformatsiysi tabiiy tizimida foydalanish imkoniytining kashf etilishi muhim turtki bo'ldi. Ba'zi tuproq bakteriylari turlari (Agrobakteriya)ning ikki pallali o'simliklarni zararlashi va bunda o'ziga xos shish-gardishsimon bo'rtma hosil qilishi oldindan ma'lum edi. Bu shishlar zararlangan joyda muntazam ravishda bo'linib o'sadigan dedifferensiylashgan hujayralardan tashkil topgan. **In vitro** sharoitida o'stirilgan shish hujayralari me'yordagi o'simlik hujayralari o'sishi uchun zarur garmonlar uchramaydigan muhitda ham o'sa oladi. Agar zararlantirilgandan so'ng barcha agrobakteriylarni antibiotiklar qo'shib inaktivatsiy qilinsa ham shish hujayralari tartibsiz (nazorat qilinmaydigan) bo'linish xususiyтини saqlab qoladi.

## Агробактериялар асосида ўсимликлар трансформацияси



36-rasm. Агробактериялар асосида о'симликлар трансформацияси

Shunday qilib, agrobakteriyalar faqat shish hosil bo'lishini industirlash uchungina zarurdir. Shish hujayralarni o'simlikka xos bo'lmagan aminokislotalar-opinlar (arginin hosilalari) ni sintezlay boshlaydi, ular agrobakteriyalar tomonidan azot va uglerod manbai sifatida foydalanadi. Agrobakteriyalar bilan zararlangan o'simliklarda, transformatsiya o'simlik hujayralari metabolismi qayta quriladi va ular faqat bakteriyalar uchun zarur bo'lgan birikmalar sintezini boshlaydi. Shish hosil qiluvchi induktorlardan biri **Agrobacterium tumefaciens** misolida shish chaqiruvchi vosita Ti-plazmida deb nomlangan ((ingliz tilida Tumor inducing-shish chaqiruvchi) maxsus plazmida bo'lib, uning bir qismi o'simlik hujayrasi xromosomasiga o'rnatilib olishi aniqlangan Ti-plazmida uzunligi m.n.j (ming nukleotid juft) dan iborat halqasimon DNK dan tashkil topgan. U bakteriy hujayralarida avtonom replikasiya bo'la olish xususiyatiga ega. Ti-plazmidalarni ular sintezlaydigan opinlar tipiga ko'ra 4 ta guruhga bo'lish mumkin. Ko'pincha nopalin y'ki oktopin aminokislotalarini kodirlaydigan Ti-plazmidalar uchraydi. Agrobakteriy hujayrasi plazmidalarning faqat biri oktopin y'ki nopalinni kodirlaydigan tipini saqlashi mumkin. Genetik tadqiqotlarning ko'rsatishicha, barcha Ti-

plazmidalar o'xshash tuzilishga va ikki xil:1)agrobakteriyaning o'zining metabolizmi uchun zarur(opinlar katabolizmi genlari,plazmidalar replikasi boshlang'ich nuqtasi va hakoza);2)o'simlik hujayralari transformatsiyasi uchun zarur bo'lgan guruhga mansub ketma-ketliklarga ega guruhlariga bo'lish mumkin.Bunda shuni alohida qayd etish lozimki,birichi guruh genlari promotorining prokariot tipiga ega va faqat bakteriy hujayrasidagina faoliyat yuritadi,ikkinchi guruh genlari esa o'simlik hujayrasida ham ishlay oladi.Ikkinchi guruhga shish hosil bo'lishi va opinlar sintezi uchun javobgar genlar kiradi.

**Ti- plazmidalar asosida transformatsiy qilish uchun vektorlar.**Ti-plazmidaning nodir biologik xususiyatlari uni genlarni ko'chirib o'tqazishdagi ideal tabiiy vektorga aylantiradi.Ti- plazmidasi hujayralarning keng spektriga ega,u T- DNK replikasi amalga oshadi va uning genlari oqsil hosil qilish bilan translyatsiy bo'ladi.T- DNK chegaralari uzunligi 25 nukleotid juftliklardan ,takrorlanuvchi to'g'ri ketma-ketliklardan iborat bo'lib,bu ketma-ketliklar oralig'iga ulangan har qanday begona DNK bo'lagi o'simlik hujayrasiga o'ta oladi.Biroq Ti-plazmidasi bilan ishlash uning katta o'lchamligi sababli qiyinchilik tug'diradi,an'anaviy usullarni qo'llab,genni plazmidaga ulab bo'lmaydi.Shuning uchun Ti- plazmidada gen muxandisligi usullari yordamida modifikatsiy qilinib,uning asosida o'simliklar transformatsiyasi uchun vektorlar olingan.

Ri-plazmidasi asosida o'simliklar transformatsiyasi. *A.tumefaciens* ning Ti- plazmidalaridan tashqari *A.Rhizogenes* agrobakteriysidan ajratib olingan Ri plazmidalari(ingliz tilida Root inducing-ortiqcha ildiz hosil bo'lishini induktivlovchilar) ham o'simlik hujayrasiga transformatsiy bo'lish xususiyatiga ega.Ri plazmidalar ham ildiz hosil bo'lishini kuchaytirib,Ti-plazmidalar kabi opinlar sinteziga sabab bo'ladi.Biroq Ri plazmidalar Ti- plazmidalardan farqli o'laroq,onkogen emas, transformatsiydan so'ng o'simlik hujayralari sog'lom,serhosil o'simliklarni regeneratsiy qilish xususiyatiga ega bo'ladi.Hozirgi paytda Ri-

plazmidalari asosida ham o'simliklar gen muxandisligi uchun ko'plab vektorlar olingan.

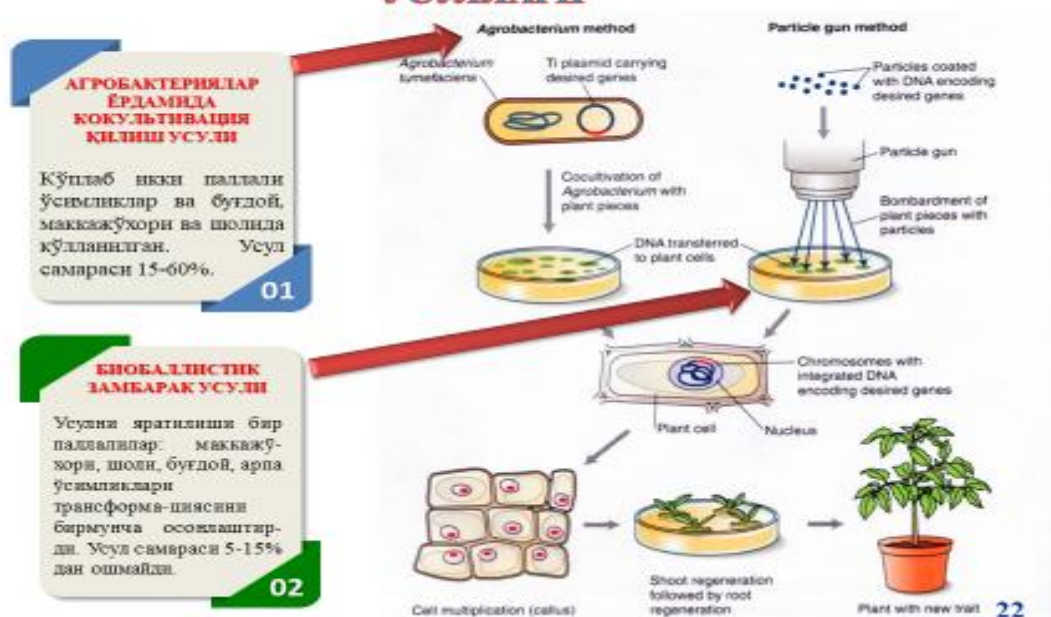
**DNK saqlovchi viruslar asosidagi o'simlik vektorlari.** Ko'pchilik fitoviruslar genetic axborot tashuvchi sifatida RNK saqlaydilar. O'simliklarni zararlovchi viruslarning faqat 1-2% gina DNK saqlovchi bo'ladi. Aynan ular rekombinant DNK olish texnologiyasida qo'llash uchun juda qulay va o'simliklarga genlarni ko'chirib o'tkazuvchi vektorlar uchun asosiy vositalar hisoblanadi. Bu borada karamguldoshlar oilasiga mansub o'simliklarni zararlaydigan gulkaramning CaMV (cauliflower mosaic virus) mozaika virusi eng istiqbolli bo'lib hisoblanadi. Bu virus qismlari diametric 50 nm atrofida bo'lib, 8000 j.h. uzunlikdagi halqasimon DNK tutadi. CaMV genomining katta o'lmagan hajmi bilan xuddi bakteriy plazmidasi singari virus DNK si bilan in vitro sharoitida imkon mavjud va uni o'simlik bargiga ishqalash orqali kiritish mumkin. Oz miqdordagi hujayralarni zararlantirish yxlit o'simlikning zararlanishiga olib keladi, chunki virus hujayradan –hujayraga o'tib tez tarqaladi. Bitta o'simlikni zararlash uchun 1-5 mkg DNK qo'llanilganda, agrobakteriyalar bilan zararlantirishga nisbatan bir muncha yqori, deyrli 100% ga etadigan samaradorlikka erishildi. Infeksiyadan so'ng CaMV DNK sining xo'jayin o'simlik genomiga to'g'ridan-to'g'ri integratsiy bo'lish yo'li hali aniqlanmagan. Inokulyatsiyadan so'ng virus DNK sini to'g'ridan-to'g'ri genomga joylashishini amalga oshirish uchun maxsus usul agroinfeksiy ishlab chiqilgan. Buning uchun T-DNK ga CaMV genomi joylashtiriladi va ushbu genom uning tarkibida turli o'simliklarning yadro genomiga integratsiy bo'ladi, bunda CaMV tarkibidagi uning virulentligini ta'minlaydigan ketma-ketliklar qirqib olib tashlanadi. Viruslar asosidagi vector tizimlarning afzalliklariga quyidagilarni: genomining kichik o'lchami (bu virus DNK si bilan oson ishlashni ta'minlaydi); zararlangan o'simlik hujayralarida virus DNK si nusxalarining ko'pligi (bir hujayraga 5000 gacha); begona genlar ekspressiysi samaradorligini ta'minlaydigan kuchli promotorlarning mavjudligini kiritish mumkin.



**O'simlik hujayralari transformatsiysi usullari.** Ikki pallali transgen o'simliklar olishda eng keng tarqalgan usullardan biri agrobakteriylar bilan kokul'tivatsiy qilish usuli hisoblanadi. U osimlik eksplantlarini T-DNK xududiga begona gen joylashtirilgan vector konstruksiyga ega agrobakteriylar bilan transformatsiy qilishga asoslangan. Uning keng tarqalganligining sababi, transformatsiyni amalga oshirishning birmuncha soddaligi transgen o'simliklarni ajratib olishda yqori (o'simlik turiga qarab, 10-60 %) samaradorligi bilan izohlanadi. Dastlabki material uchun vector (binar, koinTEGRativ y'ki muayn transformatsiy turi uchun yroqli boshqa biror) konstruksiyga ega bo'lgan agrobakteriy shtamimmi bo'lishi lozim. Vektor o'simlik genomiga kiritilishi lozim bo'lgan gen ketma-ketligiga ega bo'lishi kerak. Genning kelib ddati hujayrasiga ekspressiy bo'la oladigan promotor nazorat ostida bo'lishi lozim. Funktsional gendan tashqari, vector, albatta transformatsiynung selektiv nishon belgisini saqlashi shart. Bunday nishon belgi sifatida antibiotiklar kanamitsin (npt-geni), gigromitsin (prt-geni) y'ki gerbitsitlar xlorcul'faron (ALS-geni), fosfinotritsin (bar-geni) (BASTA) ga chidamlilik belgisini yzaga chiqaradigan genlar uqishlatiladi. Bundan tashqari, retsipient- o'simlik navlarini tanlab olish lozim. Transformatsiy uchun eksplant sifatida steril o'simlik barg plastinkalari olinadi. Birbuning uchun y'sh ildizlar (arabidopsisda), gipokatil (pomidorda), urug'palla (pomidor, baqlajonda), bo'g'im oraliq'I (kartoshkada) ham ishlatilishi mumkin. Eksplantlarni vector konstruktsiyli agrobakteriylar saqlovch suyuq muhitida inokulytsiy qilinadi. Inokulytsiy qilish muddati har bir tur o'simlik uchun alohida tanlab olinadi. Bunda eksplantning jarohatlangan yzasida hujayralarning zararlanishi boshlanib, kokul'tivatsiydan so'ng 24-48 soat o'tgach, T-DNK bo'lagini begona (tanlab olingan) gen bilan birga o'simlik genomiga joylashishi sodir bo'ladi. Shundan so'ng, eksplantlarni antibiotiklar (karbenitsillin y'ki sefotaksim) saqlovchi oziqa muhitiga o'tkaziladi, bu agrobakteriy hujayralarining tanlab nobud bo'lishiga sabab bo'ladi. Bundan tashqari, oziqa muhitiga kerakli (to'g'ridan-to'g'ri regeneratsiy y'ki kallus hosil bo'lishi uchun) fitogormonlar va transformant hujayralarni selektiv tanlab olish uchun antibiotiklar, gerbitsid qo'shiladi.



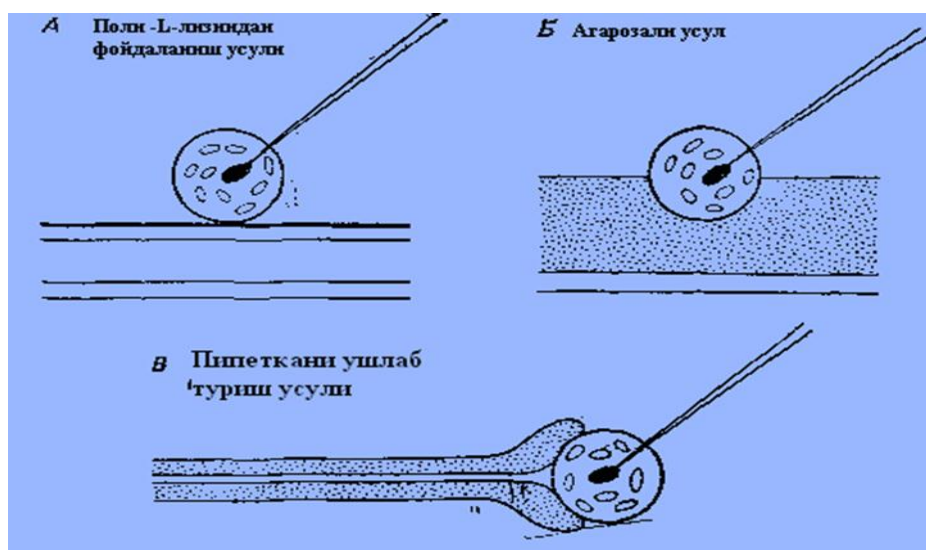
## ТРАНСГЕН ЎСИМЛИКЛАР ОЛИШДА ТРАНСФОРМАЦИЯ УСУЛЛАРИ



37-rasm. Agrobakteriylar yordamida kokultivatsiy qilish va bioballistik zambaraklar usuli.

**DNK mikroine'ksiysi.** Bir qator tajribalarning ko'rsatishicha, o'simlik hujayralari transformatsiysi uchun hayvon hujayralaridagi mikroin'eksiylar singari DNK mikroin'eksiylari usulini qo'llash mumkin. Bunda in'eksiy uchun protoplastlar olishda ularni polilizinli shishalarga y'pishtirish usullari ishlab chiqilganligi qator texnik qiyinchiliklarni bartaraf etish imkoniytlarni berdi. Vektor tipiga bog'liq bo'lmagan holda o'simlik protoplastlari transformatsiysi samaradorligi 10-15% dan oshmaydi, u ikki pallali o'simliklar uchun ham bir xil muvofiq keladi.

## ДНК микроинъекцияси усули

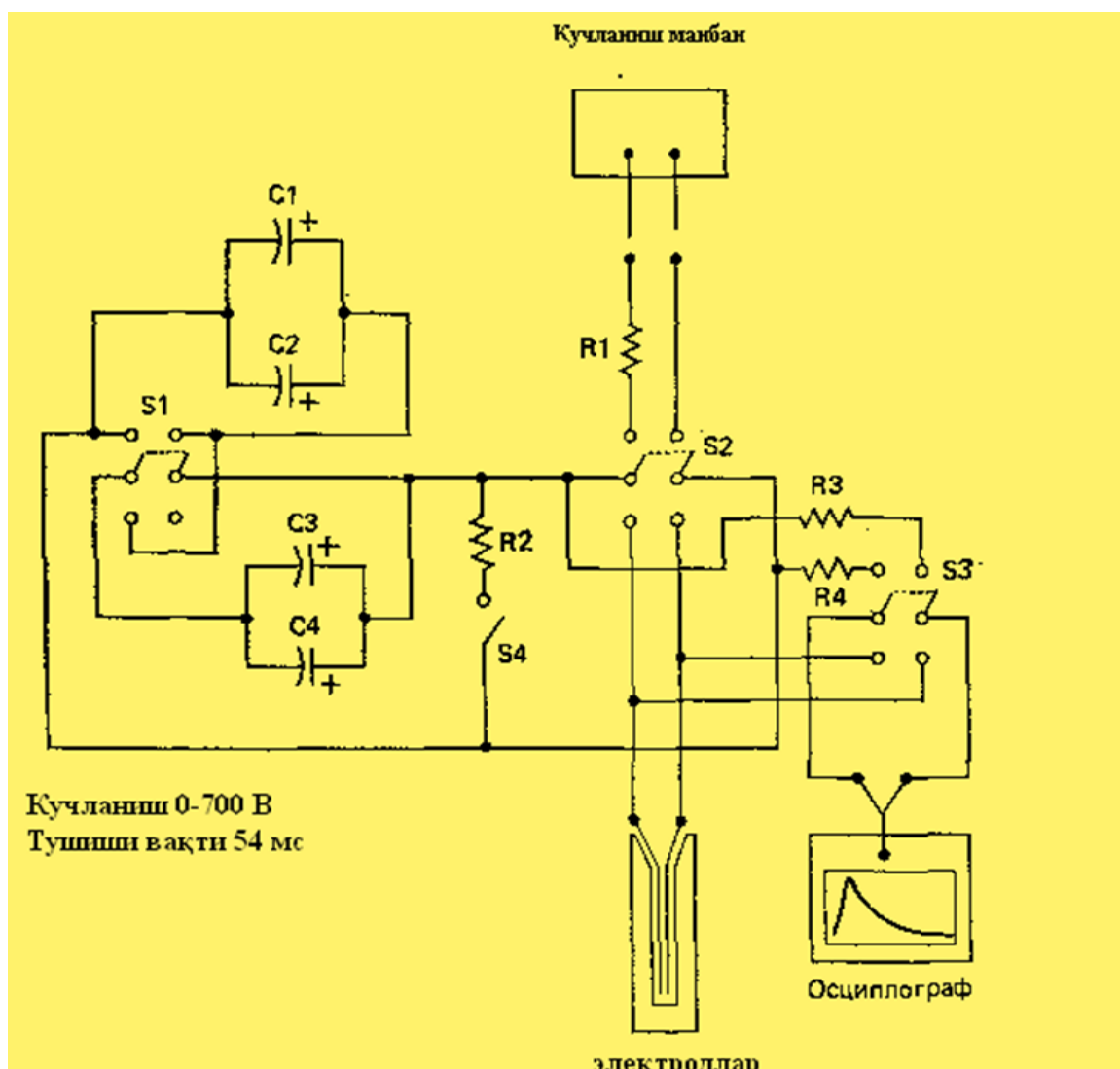


38-rasm. ДНК микроинъекцияси усули

**Elektroporatsiy.** Bu usul yqori impulsli kuchlanishlarning biomembranalar elektroporatsiy muolajalari juda samarali hisoblanadi. Usulning mohiyti quyidagicha: DNK-vektorini saqlovchi yqori konsentratsiyli eritmadagi o'simlik protoplastlariga yqori voltli impuls (kuchlanish 200-350 v, impuls davomiyligi 54 ms) bilan ta'sir etiladi. Natijada DNK molekulalari hujayra membranasidagi poralar (teshikchalar) orqali ytiladi. Eritma aralashtirilgandan so'ng protoplastlarning regeneratsiy bo'lishi uchun etarli muhitga ekiladi. Ko'chirib o'tqazishning samarasi elektr shokidan so'ng 24-28 soat o'tgach aniqlanadi.

## Электропорация усули

Электропорацияни амалга ошириш учун паст кучланишли қурилманинг тузилиши



39-rasm. Elektroporatsiy usulini amalga oshirish uchun past kuchlanishli qurilmaning tuzilishi

**Bioballistik transformatsiyalar usuli.** Bioballistika usuli bugungi kunga kelib, bir pallalilar uchun eng samarali usullardan hisoblanadi, shuningdek uni ikki pallali o'simliklarda ham muvaffaqiyat bilan qo'llash mumkin. Transformatsiy uchun dastlabki material sifatida kulturalar suspenziyasi, kallus to'qimasi y'ki bir pallalilarning etilmagan muratak o'simtalari olinadi. Mazkur usulning mohiyati shundan iboratki, diametri

0,6-1,2mkm bo'lgan vol'fram,oltin y'ki platina bo'kakchalari transformatsiy uchun zarur gen konstruksiyalari saqlovchi DNK ustidan purkaladi. DNK tutuvchi vol'fram,platina y'ki oltin bo'lakchakari sellofan qobiq bilan o'ralib,bioballistik zambarak ichiga joylashtiriladi.Kallus y'ki hujayra suspenziysi agarli oziqa muhiti solingan Petri likobchasiga o'tkaziladi va bioballistik zambarak ro'parasiga 10-15 sm masofada joylashtiriladi.Zambarakdagi bosim vakuum nasosi bilan 1,0atm gacha tushiriladi.Bosim tushiriladigan vaqtda zambarakdan vol'fram y'ki oltin bo'lakchakari otilib chiqib,hujayra devorini y'rib o'tadi va sitoplazmaga,hujayra ydrosiga o'tadi.Odatda bevosita markazda joylashgan hujayralar vol'fram va oltin bo'lakchalarining ko'plab kelib urilishi va juda kuchli bosimi tufayli nobud bo'ladi,ulardan 0,6-1 sm markazdan uzoqda esa transformant hujayralar joylashadi.Shundan so'ng hujayralarni davomli ekish va regeneratsiy qilish uchun oziqa muhitlariga ko'chirib o'tqaziladi.Bioballistik zambaraklar y'rdamida bir pallali makkajo'xori,sholi,bug'doy,arpa o'simliklari transformatsiy qilinib,turg'un transgen o'simliklar olingan.Bundan tashqari bioballistik transformatsiy DNK ni embriogen changchiga to'g'ridan –to'g'ri ko'chirib o'tqazish,transgen digaploid o'simliklar olish uchun qo'llaniladi va u seleksiy ishlarida muhim bosqich hisoblanadi.Bu usul bilan tamaki o'simligining transformatsiysi amalga oshirilib,gaploid o'simliklar regeneratsiysidan so'ng turg'un transformantlar olingan.

**Biotexnologiyda gen muxandisligi usullari y'rdamida o'simliklarning sifat ko'rsatgichlarini yaxshilash va hosildorligini oshirish.** O'simliklarning sifat ko'rsatgichini yaxshilash vazifalaridan asosiysi-o'simliklarda sintezlanadigan,ularning oziqaviyligi va texnik qiymatini belgilaydigan mahsulotlar,y'ni,oqsi'lar,yog'lar,polisaxaridlar va boshqa moddalarning sifatini yaxshilashga qaratilgandir.Boshoqli o'simliklarda endospermning zaxira oqsillar,asosan strukturasi,nukleotid tarkibi bilan bir-biriga o'xshash,mul'tigenlar oilasiga birlashtirilgan bir necha genlar tomonidan kodirlanadi.Odatda,bu genlarning ekspressiysi qat'iy to'qima spetsifikligiga ega va urug' rivojlanishining ma'lum bir bosqichida amalga oshadi.Ko'pincha o'simliklarning zaxira oqsillari

tarkibi inson va hayvonlar oziqasi uchun muvozanatlanmagan aminokislotalar tarkibiga ega bo'ladi. Chunki, dukkaklilarning zaxira oqsili-leguminlar metionin aminokislotalari, boshqalar oqsili-prolaminlar-lizin, triptofan va treonin aminokislotalarining miqdori kamligi bilan xarakterlanadi. Bu aminokislotalarning tanqisligi urug'ning oziqaviy qiymatini pasaytiradi. Oqsillarning aminokislotalar tarkibini an'anaviy usullar bilan yaxshilash ancha murakkabdir, chunki qishloq xo'jaligi uchun zarur xususiytlarni belgilovchi genlar ko'pincha zararlili xususiytlarni chaqiruvchi genlar bilan birikkan holda irsiylanadi. O'simliklar seleksiyasida makkajo'xori va arpa doni tarkibida lizin miqdori ancha yuqori bo'lgan opak-2, xaypoli tipidagi mutantlarning qo'llanilishi, don sifatini yaxshilashda yaxshi natija bermadi, chunki mutant formalarda lizin miqdorining oshishi asosiy zaxira oqsillar zein va gordeinlar sintezini o'g'iraydi, natijada, o'simliklarning hosildorligi pasayib ketadi. Shuning uchun gen-muxandislik usullarining qo'llanilishi genomiga faqat foydali genlar kiritilgan yangi navlarni yaratishda muhim ahamiyat kasb etadi. Masalan, prolamin genlariga qo'shimcha lizin kodonlarining kiritilishi lizinga boy oqsillarning sintez bo'lishiga va oqsilning oziqlik qiymatining oshishiga olib keladi.

**Stress ta'sirlarga bardoshli transgen o'simliklar olish.** Atrof-muhitning qurg'oqchilik ortiqcha namlik, yuqori yoki past harorat kabi ta'sirlari, tuproq sho'rlanishi, kislotalik darajasining oshishi singarilar qishloq xo'jalik mahsulotkarining ma'lum qismining nobud bo'lishiga sabab bo'ladi. Shuning uchun stress ta'sirlarga bardoshli o'simliklar navlaridan foydalanish katta iqtisodiy samaradorlikka ega bo'ladi. O'simliklarning ko'pgina stress holatlarga ko'nikish reaksiysi-bir qancha genlarning birgalikdagi o'zaro moslashuvchan (sinxron) ta'siriga bog'liqdir. Shu boisdan gen muxandisligi izlanishlari uchun stress omillar tomonidan qo'zg'aladigan biokimyoviy jarayonlardan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Ma'lumki, uzoq vaqt suvli stress ta'siriga uchragan o'simliklarda bir qator sodda organik molekulyar birikmalar-prolin, glitsinbetain va boshqa moddalar to'planib, ular osmoregulyator hamda osmoprotektorlar hisoblanadi. O'simliklar va bakteriylarning stress

ta'sirlariga javobi o'xshashligi aniqlangan:ikkala holatda ham hujayrada osmoprotektor molekulari sintez bo'lib,uning ta'sir mexanizmi



40-rasm. Transgen o'simliklar yaratish sxemasi

sitoplazma va atrof-muhit o'rtasida osmotik tenglikni yzaga keltirish,bundan tashqari,stress ta'sirlar sharoitida oqsillarni qisman mo'tadillashtirishdan iboratdir.Osmoproektor molekulari sintezining biokimy'viy y'oli o'xshashligi streslarga bardoshli,transgen o'simlik olishda bakteriya genlaridan foydalanish imkonini beradi.E.coli genomidan stresga javob reaksiysi sifatida yzaga chiqadigan prolin biosintezi yoli bo'lib,ularning fermentlarini kdirlovchi,ikkita pro Bosm va proA genlari ajranilgan. Bu bakteriy genlarining ekspressiysi o'simliklar genomida prolin sintezini oshirishga olib kelgan .Olingan transgen tamaki o'simliklarida nazorat o'simliklarga nisbatan prolin sintezining oshganligi va to'planib borganligi qayd qilingan. Transgen nihollarning ildiz hosil qilish va 20 g/l(mm) miqdordagi tuzli muhitda ham o'sa olish xususiyti saqlanib qolgan.

**Zararkunanda hashoratlarga bardoshli transgen o'simliklar yaratish.**Gen muxandisligi usullarini qo'llab,zararkunanda hashoratlarga qarshi kurashda chidamliligi yqori bo'lgan o'simliklarni konstruksiy qilish mumkin.Ma'lumki,Bacillus thuringiensis bakteriysi inzektidsid oqsil-

prototoksinni ekspressiylaydi, bu oqsil hashoratlarning ichagiga tushgandan so'ng proteaza fermenti ta'sirida zararkunandalarni nobud qiluvchi faol toksinga qadar parchalanadi. Ushbu toksin asosida olingan preparatlar dalalarda o'simliklarga ishlov berishda foydalaniladi. Olingan preparatlar turg'un bo'lmasdan, hashoratlarda mazkur insektidsidga chidamlilik paydo bo'lishiga to'sqinlik qiladi. Uning kamchiligi tez parchalanib ketadi, shu bilan bir vaqtda oqsil mahsulotlari o'simlik hujayralarida hashoratlarga nisbatan mo'tadil chidamlilikni hosil qilishi. Yqorida ko'rsatilgan kamchiliklarni bartaraf etish uchun *B.thuringiensis* genomidan bt2 toksini geni ajratib olinib, gul karam mozaikasi virusi CAMV 35 S promotori nazorati ostiga qo'yilgan bt-genini agrobakterial transformatsiy usuli y'rdamida tamaki o'simligiga ko'chirib o'tqazilgan. bt2 genining o'simlik hujayrasidagi ekspressiysi o'ziga xos mRNK ning ishtiroki hisobiga transkripsiya darajasida ham toksin-oqsil sinteziga ko'ra ham aniqlangan. Olingan transgen tamaki o'simliklari zararkunanda hashoratlarga chidamli bo'lib chiqqan. Bu usul bilan qishloq xo'jalik ekinlarini zararkunandalardan himoy qilishning samaradorligini endotoksin genlari bilan transformatsiylangan pomidor misolida ham ko'rish mumkin. O'simlik hujayrasida sintezlangan bakteriy oqsili o'simlikni insektidsid preparatlar qo'llanilgandagi kabi samarali himoy bilan ta'minlaydi.

Shuningdek, tamaki vasoy, pomidordan tashqari ko'pgina qishloq xo'jalik ekinlari, jumladan, kartoshka, makkajo'zori, go'za, sholi, brokkoli o'simliklari genomiga ham bt2 geni kiritilgan. Genomida bt2 genini ekspressiylovchi bir qancha o'simliklarning transgen navlari olingan. 1944-1945 yillari mobaynida pomidor, kartoshka va g'o'zaning (Monsanto firmasi), makkajo'zori (Novartis firmasi), 1998 yilda esa kartoshkaning bt2 genidan tashqari, barglarning buralishi viruslari va glifosat gerbitsidiga bardoshlilik genlari kiritilgan yangi navlari olingan va dala sinovlaridan o'tkazilgan.

### **Nazorat savollar**

- 1) Gen muhandisligi seleksiyaga nima beradi?
- 2) Gen muhandisligining asosiy bosqichlari qanday?

- 3) Polimeraza 1 fermentining vazifasi nima?
- 4) Restriktaza fermentining vazifasini nima?
- 5) Ligaza fermenti qanday vazifasini bajaradi?
- 6) Sekvinirlash deyilganda nima tushuniladi?
- 7) Gen muhandisligida vektorning vazifasi nima?
- 8) Transgen o'simlik deganda nima tushuniladi?
- 9) O'simliklardan sifatli mahsulotlar olish bo'yicha gen muhandisligi texnologiyasi bosichlari qanday?
- 10) Xozirgi paytda qaysi mamlakatlarda transgen o'simliklardan foydalanishiga ruxsat etilgan.

### **Test savollari**

1. Odatda gen muhandisligi necha bosqichda olib boriladi?  
A) 2;     B) 4;     C) 4;     D) 5;
2. Gen muhandisligida restriktazalarning necha xili ishlatiladi?  
A)100;    B) 150;    C)200;    D) 300;
3. Kimyoviy sekvinirlashni qaysi olim nechanchi yilda taklif etgan?  
A) A.M. Maksam va V. Gilbert 1977-yilda    B) Sender 1977-yilda  
C) P.Berg 1972 - yilda     D) Tlik 1981 - yilda
4. O'simliklar mahsulot sifatini gen muhandisligi texnologiyalari yordamida yaxshilash necha bosqichda olib boriladi?  
A) 3;    B) 4;    C)5;    D) 6;

### **10.3. Markerlarga asoslangan seleksiya**

Hozirgi paytla o'simlik va hayvonlarlagi har xil tiplagi molekulyr-genetik markerlarini ikkiga yani,biokimyviy va DNK markerlariga bo'lish mumkin.Biokimyviy markelarga oqsil polimorfizmi asosida yuzaga kelgan markerlar tushinilaldi.Yzlab biokimyviy markerlar islatilishi natijasida 2000 turdan ortiq(mikroorganizmlardan od amgacha) organizmlarda genetic polimorfizm darajasi baholandi va populytsiy genetikasinihg asosiy strukturasi ishlab chiqildi.Keyingi tadqiqotlar natijasida ishlatilayotgan markerlar soni chegaralangani aniqlandi.Birinchi navbatda



oqsillar polimorfizmi tahlili, ularni o'rganish faqat kodirlanadigan qismiga, y'ni genlarning ekspressiy qilinadigan qisviga tegishliligini k'orsatadi. Yqori rivojlangan eukariotlar genomida bu qism 1%ni tashkil qiladi, genomning qolgan asosiy qismi tadqiqotlardan chetda qolali. Bunda talqiqotlarlan tashqari asosiy fundamental ahamiyatli qismlardan, promotor, regulyatsiy qiluvchi har xil caytlar, intronlarda joylashishi, genning translytsiy qilinmaydigan qismi, gendan tashqaridagi ya'ni kodirlanadigan qismdan ancha yiroqdagi qismlar qolib ketadi. Marker sifatida DNK dagi nukleotidlar galma-ga lligini polimorfizmini ishlatish ancha kelajagi bor hisoblanadi. Chunki bunda gen mahsuloti emas balki to'g'ridan-to'g'ri genning genetic polimorfizmi o'rganiladi. Bu marker sistemasini aniqlash uchun qaysi rivojlanish davridan qat'iy nazar organizmdagi har qanday to'qima va organlar ishlatilishi mumkin. DNK markerlari y'oki molekulyar markerlar genetik markerlar bo'lib, organizmlarni DNK darajasida tahlil qiladi. Bunga klassik genetikaning lokus, allel, dominant va kodominant tipdagi naslga berilish terminlari ishlatiladi. Markerlar lokusining allellari har xil shaklda (nukleotidlar galma-galligi, uning uzun kaltaligi, nukleotidlar almashishi) bo'lishi mumkin. Agar markerni aniqlashda ikki allel borligi qayd qilinsa, unda bu marker kodominant faqat bir allel aniqlansa dominant naslga beriladi. DNK markerlarini shartli ravishda uch guruhga bo'lish mumkin: 1. blot duraylashga asoslangan marker; 2. DNK chiplarga asoslangan marker; 3. PTSR ga asoslangan marker. Molekulyar markerlar y'oki DNK-markerlar genetic markerlar bo'lib, DNK darajasida aniqlanadi. DNK markerlari genetic markerlarning uchinchi avlodi bo'lib, undan oldingisi klassik genetic markerlar hisoblanadi. Genetik markerlar y'ki signal genlar (A.S. Serebrovskiy bo'yicha) molekulyar genetik biotexnologiydagi nisbatan yaqindagi yangilik. Ular aniq fenotipik ko'rinishga ega belgilarni nazorat qiladigan genlar bo'lib, har xil individlarda o'zgaruvchanlikka ega va tadqiqot qilinay'tgan genga y'ki belgiga neytralligi bilan xarakterlanadi. Marker sifatida har qanday DNK bo'lagi. Genetik markerlar biologiyaning turli sohalarida ishlatilib kelinmoqda, jumladan seleksiyda, bioharxillikni saqlashda, evolyutsiya mexanizmini aniqlash-

da, xromosomalarni xaritalashda, urug'chilikda va boshqa-larda. Madaniy o'simliklarning irsiyatini yaxshilashda, belgi va xususiytlarini muvofiqlashtirishda genlarni xaritalash katta ahamiyatga ega. Molekulyar markerlarni amaliy'tda qo'llash miqdoriy va sifat belgilarni nazorat qiladigan lokuslar joylashishi to'g'risidagi metodologiyani rivojlantirdi. Molekulyar markerlarni ilmiy tadqiqot ishlarida muvaffaqiyatli qo'llash uchun qator talablar mavjud:

1. Har bir individning fenotipik ko'rinishi bo'lishi
2. Genomda bir xil joylashganligi
3. Engil aniqlash, qayta takrorlash va arzonligi
4. Nisbatan neytralligi va muhitga bog'liq emasligi

Albatta markerlarning yqoridagi talablarga to'liq javob beradigan bir xil standart yig'ini y'oq, lekin signal genlar bilan ishlashda marker tiplarini tanlash muhim ahamiyatga ega. Fanda keng ishlatiladigan markerlardan ayrim tiplarini ajratib ko'rsatish mumkin: oqsilni kodlaydigan genlar strukturasining ayrim qismlari; oqsilni kodlamaydigan genlar strukturasining ayrim qismlari; DNK ning har xil nukleotidlar galma-galligi marker; lekin oxirgi markerning boshqalariga dahldorligi hozirgi vaqtgacha noma'lum bo'lib qolmoqda. qo'llaniladigan markerlar evolyutsiysi ancha uzun bo'lib, ular oldin morfologik va biokimy'viy, so'ngra molekulyar va nihoyat PTSR ga asoslangan markerlar hisoblanadi. Molekulyar markerlarning PTSR y'ordamida yaratilgani, ilmiy bilimlarni kengaytirishda muhim bo'lib, morfologik markerlarga nisbatan keng axborotli va muhit ta'siriga bog'liq emas. Olimlar morfologik ko'rsatkichlarni o'rganishdan genotip to'g'risida chuqur ob'ektiv axborot olish mumkin emasligini tushinib, sifat jihatidan yngi darajada oqsillar markerlarini o'rganishga kirishdi. Marker sifatida keng spektrdagi oqsillar, jumladan fermentlar va o'simlikdagi zaxira oqsillar ishlatiladi. Bu tipdagi markerlarning ijobiy tomoniga quyidagilar kiradi:

1. Keng qamrovli irsiy o'zgaruvchanlik
2. Sifat belgisining muhitga bog'liq emasligi
3. Tur ichida ko'plab allellarning borligi

Oqsillar gen ekspressiysining natijasi bo'lganligi uchun, ularni o'rganishda gen tuzilishi to'g'risida ma'lumotga ega bo'lindi va natijada genotip haqida axborot to'plandi. Lekin bu guruh markerlarni ishlatishda qator kamchiliklar borligi aniqlandi. Bularga: genomning strukturasini oldindan bilish kerakligi, aniqlanishi chegaralanligi va yuqori darajadagi oqsillar modifikatsiysi natijasida aminokislotalar galma-galligining dastlabki m-RNK kodidagi nisbatan buzilishi kiradi. Markerlarni o'rganish bo'yicha keyingi bosqichda DNK strukturasini va kimy'viy tarkibini chuqur o'rganish y'tadi. 1950-yilda E. Chargaf A-T va G-S juftlari nisbatining tur uchun maxsusligini ochadi. Bu xar xillikni o'rganish natijasida hozirgi vaqtga kelib y'piq urug'li o'simliklarning 500 dan ortiq turi bo'yicha G-S jufti ulushi aniqlandi. DNK ni ajratib olish, klonlash va restriktatsiylash metodlarining takomillashtirilishi DNK ni o'rganishda va uning polimorfizmi to'g'risida keng axborot yig'ilishiga sabab bo'ldi. DNK polimorfizmi nukleotidlar galma-galligining local (joylarda) o'zgarishi tufayli yuz beradi. Bunga sabab xromosomadagi deletsii, inversii y'oki boshqa o'zgarishlar bo'lishi mumkin. Bu mutatsiyalar ma'lum lokuslarda har xil allellarning paydo bo'lishiga olib keladi. DNK polimorfizmi genotiplardagi DNK tuzilishi va qismlaridagi har- xillikdan iborat. Agar ikki va undan ortiq genotiplarda DNK qismlari bo'yicha farq bo'lsa, ularni shu qismlarga qarab farqlash mumkin. DNK dagi ko'plab tipdagi polimorfizm doimo juda ko'p miqdordagi genetik tadqiqotlar uchun molekulyar markerlar bilan to'ldirilib turiladi. Ular quyidagicha bo'lishi mumkin:

1. Restriksion fragmentlar uzunligi polimorfizmi
2. Minisatellitlar y'oki tandem qaytariqlar variatsiyasi soni
3. Minisatellitlar y'oki oddiy tandem qaytariqlar
4. DNK fragmentlari polimorfizmi, praymerlar bilan amplifikatsiya qilingan
5. Amplifikatsiya fragmentlari uzunligi polimorfizmi
6. Bitta nukleotidlar polimorfizmi
7. Ekspressiy qilinadigan galma-gallik polimorfizmi
8. Retro transpozonlar polimorfizmi

Molekulyar biologiyada yangi metodlarning paydo bo'lishi, jaroy'nlarning avtomatlashtirilishi va kompyuterlashtirilishi, muvofiq ravishda statistik metodlarning ishlab chiqilishiga va programmalashtirilishiga olib keladi. DNK polimorfizmi bo'yicha kerakli ma'lumotlarning uig'ilishi molekulyar markerlar sonini to'ldirib biologiyaning fundamental va amaliy sohalarida tezroq qo'llashni taqoza etadi. Lekin biokimy'oviy metodlarni to'liq ishlatish mumkin emas degan xulosa, faqat DNK polimorfizmidan foydalanish muvofiq degani emas, chunki bu metodlar qo'yilgan maqsadga qarab bir-birini to'ldiradi. XX asr oxirlarida genetik har xillikni o'rganishda yangi molekulyar markerlar klasi qo'shildi, bu metodning asosini Keri Myullisom ishlab chiqqan bo'lib, unga ko'ra DNK ning fermentli amplikatsiyasi natijasida polimeraza zanjirli reaksiysi (PCR) orqali olish ko'rsatiladi. DNK ga asoslangan molekulyar markerlar o'tgan asrning 70-yillaridan boshlab o'rganila boshlandi. Bunda DNK ning ma'lum qismlari spetsifik nukleotidlar galma-galligiga egaligi bu gen elektroforez usulida aniqlandi. Boshqacha qilib ayitganda DNK moduli (1953 yil) yaratilgandan so'ng 20 yil davomida DNK ni aniqlash va uni inson tomonidan turli sohalarda keng qamrovli ishlatish bo'yicha ishlar olib borildi. Hozirgi payitda molekulyar markerlar o'simlik seleksiyasida keng qo'llanilmoqda va birinchi navbatda AQSH da makkajo'xori va soya o'simliklarida. Bu ishlar Evropa mamlakatlarida sal sust darajada olib borilmoqda. Bunga sabab marker tiplarining ko'pligi, seleksionerlar bilan genetiklar o'rtasidagi bog'lanishga to'siq bo'lmoqda.

Molekulyar markerlarning klassifikatsiyasi hozirgi payitda 13 ta punktdan iborat:

1. AFLP (amplified fragment length polymorphism) - amplifikatsiyalangan qism uzunligi polimorfizmi;
2. CAPS (cleaved amplified polymorphic sequences) - amplifikatsiya polimorfizmi buzilishi natijasida hosil bo'lgan qismlar;
3. DArT (diversity array technology) - DNK chin texnologiyasi bo'yicha har xillikni o'rganish;

4.JRAP (inter-retrotransposon amplified polymorphism)-retrotranspozonlar oralig'idagi amplifikatsiya polimorfizmi;

5.JSSR (inter simple sequence repeats)-mikrosotellitlar oralig'idagi galma-gallik;

6.RAPD ( random amplified polymorphik DNA)-to'satdan amplifitsirlangan polimorf DNK; 7.RFLP(restriction fragment lengih polymorphism)-restriksion fragmentlar uzunligi polimorfizmi;

8.SCAR (sequence charactenzed amplified region)-nukleotidkar galma-galligining amplifikatsiya o'rganilgan qismi;

9.SNP (single-nucleotide polymorphism) –bir nukleotidli polimorfizm;

10.SSAP (sequence-specific amplification polymorphism)-sikvens – spetsifik amplifikatsiya polimorfismi;

11.SSCP (single strand conformation polymorphism) –bir zanjirli DNK konformatsiysi polimorfizmi;

12.SSR (simple sequence repeatsi)-oddiy nukleotidlar galma-galligi qaytariqlari(mikrostilletlar);

13.STS (sequenrce tagged site)-sayt/lokus,markerlangan nukleotidlar galma-galligi .Gomologik xromosomalarning bir xil joylarida(lokuslarida)bir molekulyar markerning har xil variantlarining bo'lishiga allellar deyiladi.Har xil variantkar deyilganda nukleotidlar galma-galligining uzunligi bo'yicha farqi y'oki nukleotidlarning almashinishi natijasida o'zgarish tushiniladi.Bu klassifikatsiyalar DNK markerlarining evolytsiy jaroy'onini ko'rsatadi. Birichi uchta ko'rsatilgan har xillik DNK markerlarining birichi avlodi hisoblanadi va bu 1980-yillarda keng tarqalgan.1990 yillarga kelib asosiy o'rinni PTSR markerlari egallydi.2000 yillarda DNK chiplarini molekulyar marker sifatida ishlatish egallay boshlaydi. Keyingi yillarda DNK polimorfizmini tahlil qilish uchun genomni y'ki uning alohida qismini to'g'ri dan –to'g'ri sekvinsatsiy qilish usullari ishlatila boshlandi.Molekulyar markerlar monolokus va multilokslarga bo'linib o'rganila boshlandi.Monolokus markerlar kodominant,multilokuslilar esa dominant tipida naslga beriladi.

**Molekulyar markerlarning asosiy y'o'nalishlari va ularni ishlatishdagi qulayliklar.** Molekulyar markerlar ichida xromosomadagi o'rni ma'lum bo'lgan y'oki genga yaqin joylashgan, hamda bu markerlarning umuman joylashgan joyi aniq bo'lmaganlari mavjud. Joylashgan joyi aniq bo'lmagan markerlarga multilokusli markerlar deyiladi. Lokalizatsiy joyi aniq bo'lmagan molekulyar markerlarni gen y'oki xromosoma markirovkasida ishlatib bo'lmaydi, lekin ularni filogenetik tadqiqotlar, nav va zot pasportizatsiyasida muvaffaqiyatli ishlatib bo'ladi. Ayrim multilokusli markerlar genetik xaritalar tuzishda (DArT va AFLP markerlar), genom seleksiysida (DArT) ishlatiladi. DNK markerlarining keraklisini tanlashda, ya'ni aniq vazifani bajarish uchun ularning tur ichidagi polimorfizmi darajasi va polimorfizmni aniqlashni avtomatlashtirish jarayoni muhim rol o'ynaydi. DNK markerlarni ishlatishda boshqa yo'nalishlar bilan bir qatorda, ayrim xromosomalarning xaritasini va ularni nazorat qiladigan miqdoriy belgilar xaritasini tuzish ham muhimdir. 1980 yilda David Botshteyn, M. Shkotonik va R. Denis birgalikda birinchi marotaba DNK polimorfizmini tahlil qilish asosida (aynan restriksion fragment uzunligi RFLP) monolokusli genetik markerni

### **Monolokus markerlarni ishlatishning asosiy yonalishlari**

1. Xromosoma va genomlar molekulyar xaritalarini tuzish
2. Genlarning va miqdoriy belgilar lokuslarining xaritalarini tuzish
3. Xromosoma va genomlarda genlarni markirovka qilish
4. Taqqoslash genetikasi va genomikasi
5. Seleksiyada DNK markerlar y'ordamida tanlash
6. Genom seleksiysi (faqat SNP-markerlari)
7. Nav va zotlarni molekulyar pasportizatsiy qilish
8. Kasalliklar diagnostikasi
9. Ekologik monitoring
10. Genetik har xillikni o'rganish
11. Filogenetik tadqiqotlar

## 12. Populyatsiya genetikasi

### **Multilokus markerlarni ishlatishning asosiy y'onalishlari**

1. Xromosoma va genomlarning molekulyar xaritalarini tuzish (AFLP va DArT – markerlari)
2. Genlar va miqdoriy belgilar xaritalarini tuzish (faqat AFLP va DArT – markerlar)
3. Genom seleksiysi (DArT – markerlari)
4. Nav va zotlarni molekulyar pasportizatsiy qilish
5. Ekologik monitoring
6. Genetik har xillikni o'rganish
7. Filogenetik tadqiqotlar
8. Populyatsiy genetikasi davomida

O'n yillar davomida qilingan mehnat natijasida klassik genetik xarita tuzish imkoniyati paydo bo'ldi. Aniqlanishicha bir tur uchun ishlab chiqilgan RFLP markerlari qarindosh bo'lgan tur va oilalar genomlarini tahlil qilishda ishlatilishi mumkin. Shunday qilib genomlar xaritalarini taqqoslash imkoniyati paydo bo'ldi, bu esa alohida oila ichidagi genlarning optologik qatorini aniqlashni va ularning o'zgarish jaroyonini kuzatish imkoniyatini beradi. Genlarni xaritalash deyilganda birikish guruhini aniqlash va xromosomadagi genlar va markerlarning bir biriga nisbatan joylashishini aniqlash tushuniladi. QTL (quantitative trait locus) – miqdoriy belgilarni aniqlashga bog'liq lokus. RFLP (restriction fragment length polymorphism) – restriksion fermentlar uzunligi polimorfizmini qo'llash natijasida genomdagi genning joylashishi va ularni klonlash imkoniyati tug'ildi.

### **Molekulyar markerlarni ishlatish natijasida quyidagi ishlarni amalga oshirish mumkin**

1. Seleksiy jaroy'nini tezlashtiradi
2. Seleksion material maydonini kamaytiradi
3. Tanlashni yuqori aniqlikda amalga oshirishga erishiladi
4. Ish va material zahiralarni tejash imkoniyati tug'ildi

PTSR-markerlar ichida eng talabga javob beradigani va keraklisini mikrocatellit(SSR) markerlar hisoblanadi.Ularni birinchi bo'lib nemis tadqiqotchisi Ditzard Gauti 1989yilda marker sifatida kiritishni taklif qilgan. PTSR-markerlar y'ordamida DNK markerlarni seleksiy jarayonida keng qo'llaniladi.Molekulyar markerlar yordamida genotipi bo'yicha tanlashni amalga oshirish mumkin.Traditsion seleksiyada individlarni tanlash fenotip tahlili bo'yicha amalga oshiriladi.Markerlar yordamida genotipni aniqlash to'liq yoki bu belgining shakllanishi ma'lum bir rivojlanish bosqichida amalga oshadi.Marker yordamida genotipni aniqlash esa deyarli barcha holatda bajarilishi mumkin.Rivojlanish bosqichining dastlabki davrida DNK dagi markerni aniqlash natijasida seleksiy jarayonida ko'plab keraksiz materiallarni chiqarib tanlash mumkin. Bu esa o'z navbatida ortiqcha xarajat va vaqtni tejash imkoniyatini beradi.DNK markerlariga asoslangan seleksiy ikkita asosiy guruhga bo'linadi:1.OPM markerlari asosida tanlash,2.Genom seleksiyasi.OPM ga asoslangan seleksiyada DNK markerlari kodirlaydigan genlar bilan zich bog'langan hamda birgalikda fenotipik tahlil qilingan bo'lishi kerak.Agar markerlar belgini nazorat qiladigan gen bilan mustahkam bog'langan bo'lsa,unda bu marker fenotipni oldindan aniqlaydigan vosita hisoblanadi.Belgini nazorat qiladigan gen allelini tanlash shu gen bilan bog'liq bo'lgan qo'shni gen orqali amalga oshiriladi.OPM ga asoslangan seleksiyda MAS(marker assisted selection) yoki MAC (marker assotsiyatsiysi seleksiysi) markerlari yordamida tanlanadi.O'simlik va hayvonlarda olib borilayotgan hozirgi zamon seleksiyasida DNK markerlarining seleksiyalanayotgan genlar bilan zich bog'langanlari bilan tanlov olib borilishi ko'zda tutiladi.Genom seleksiyasida(genomic selection) o'simlik va hayvonlarda DNK markerlarining genotipda joylashish holati bo'yicha tanlov o'tkaziladi.Bunda albatta belgini nazorat qiladigan gen to'g'risida ma'lumot bo'lmaydi.Tanlovdagi aniqlik darajasi ma'lum genning ikki tomonida joylashgan juft markerlar asosida tanlashga bog'liq.Agar gen sekvinatsiy qilinib,uning allellari o'rtasidagi nukleotidlar galma-galligi bo'yicha farq aniqlansa,unda gen ichidagi markerni belgilash



mumkin. Bunday markerni ishlatish natijasida kerakli genotiplar o'ta aniq belgilanadi. Agar gen ichidagi marker yoki DNK markeri bilan bog'liq markerlar bo'lmasa, boshqa uzoqroq markerni ishlatish mumkin. Lekin bunday holatda OPM bilan birgalikda ishlatish va fenotipini aniqlash qo'l keladi. Bunday kombinatsiyli yondashuv tandem tanlov yoki marker yo'nalishidagi fenotiplash deyiladi. OPM usuli bekkros va liniyali seleksiyda hamda genlar piramidasini yaratishda qo'l keladi. Bekkros seleksiyada tanlashni olib borish gen ichidagi markerlar, gen bilan zich bog'langan markerlar bilan, shuningdek tanlash kombinatsiysini oshirish uchun gen ichidagi marker yoki gen bilan zich bog'langan markerlar bilan amalga oshiriladi. Birinchi ikki metod tanlash olib borishda nol geni y'ani donordan retsipientga o'tadigan gen allelini nazorat qilishda ishlatiladi. Genomda bir xil taqsimlangan ko'plab markerlarni ishlatish nafaqat nol genining donordan retsipientga o'tishini nazorat qiladi, balki retsipient genomini tiklashga yordam beradi. DNK markerlarni u yoki bu belgi seleksiyasida ishlatish uchun ,gendagi nukleotidlar galma-galligi to'g'risida yoki juda bo'lmaganda ularning genomda joylashishi ,shuningdek ular bilan kuchli bog'langan markerlar haqida ma'lumot bo'lishi kerak. Agar bu to'g'risida dastlabki ma'lumotlar bo'lmasa, tadqiqotlar bir necha yil davom etishi mumkin. Bu holatda vaqtdan yutish uchun molekulyar-genetik tahlil qilish kerak. OPM asosida bekkross seleksiy (marker assisted backcrossing) sida qayta duragaylash jaroyonida 1-2 maqsadli gen donor navdan retsipient navga o'tkaziladi va retsipient nav genotipi tiklanadi. Keyingi duragaylashlar uchun o'simliklarni tanlash DNK markerlari yordamyoshida amalga oshiriladi. OPM asosida bir marotaba genotipni aniqlash liniyali seleksiyasi (single large scale marker assisted selection-SLS-MAS) ananaviy liniyali seleksiydan farqi shundaki, markerlar yordamida yosh bo'g'inda keyingi seleksiy uchun o'simlikda tanlov o'tkaziladi va bu birdaniga ayrim belgilar bo'yicha kerakli genotiplarni yoqqa chiqaradi hamda keying ish hajmini keskin kamaytiradi. Masalan, agar tanlov bir gen bo'yicha bo'lsa birinchi bo'g'inda  $(F_1) 75\% (3/4)$  , agar 2 gen bo'yicha bo'lsa  $94\% (15/16)$  , 3 gen bo'yicha bo'lsa  $98\% (63/64)$  keraksiz genotiplar

keying I tanlovdan chiqariladi. Genlar piramidasini yaratish (marker assisted pyramiding) metodi bo'yicha seleksiyada DNK markerlari bilan bir vaqtning o'zida bir nechta genlar bo'yicha tanlov o'tkaziladi. Bu genlar o'xshash belgilarni nazorat qiladi. Masalan, bir patogenning har xil irqlari yoki bir organni kasallantiradigan har xil patogenlarga chidamlilik. Vaqtni va harakatni tejash uchun molekulyar – genetik tahlil bilan bir vaqtda tanlash o'tkazish kerak. QTL-miqdoriy belgilar lokusi tahlili bekkros seleksiyasi bilan va genotip bo'yicha tanlashni birgalikda olib borishni 1996 yilda C. Tenkcli va Dj. Nelson taklif etadi. Nukleotid galma-galligini sekvinatsiya qilishni arzonlashtirish va sekvinatsiyani amalga oshirishni tezlashtirish genomni to'liq sekvinatsiya qilishni ommaviy reja asosida olib borishga imkoniyat yaratadi. Genomlari to'liq sekvinatsiya qilingan o'simlik va hayvon turlari soni tez oshib bormoqda. Bir turga kiruvchi har xil shakllarning genomlarini sekvinatsiya qilish va taqqoslash (genomni resekvinatsiya qilish) genomdagi polimorf qismkarni aniqlashga va markerlar ishlab chiqishga (SNP markerlari) yordam beradi. Hozirgi paytga kelib to'liq genomli SNP chiplari ishlab chiqilgan, ular qishloq xo'jaligida ahamiyati bo'lgan ayrim tur o'simlik va hayvonlar DNK polimorfizmini avtomatik analiz qilishga yordam beradi. Qishloq xo'jalik ob'ektlarini tezkorlik bilan genotiplarini aniqlash usuli joriy qilingandan keyin, yangi seleksiya usulini qo'llash yo'li ochildi. Bu esa genomda bir xil tarqalgan ko'plab DNK markerlarini tahlil qilishga asoslangan genom seleksiyasi deb ataladi. Sekvinatsiya qilingan genomlardan tashqari, genom seleksiyasini kelajakda hali genomi aniqlanmagan yoki umuman o'rganilmagan o'simlik va hayvonlar turlarida ishlatish mumkin. Yaqinda bug'doy misolida genom seleksiyasida boshqa yuqori samara beruvchi genotipni aniqlash metodi DArT – markerlarini ishlatish mumkinligi ko'rsatildi. DArT marker SNP dan farq qilib, ularni ishlatish uchun genomni sekvinatsiya qilish shart emas. Genom seleksiyasi OPM dan qanday farq qiladi? Birinchidan, genom seleksiyasida gen va uning belgiga ta'siri to'g'risida axborot kerak emas, demak, ko'p yillik genetik tadqiqotlar o'tkazish shart emas. Ikkinchidan, genom seleksiyasining belgilarni tanlashda yaxshi tomoni bor, OPM usulida esa samara faqat mono yoki

oligogen belgilar nazoratida bo'lishi mumkin. Shunday bo'lishidan qat'iy nazar genom seleksiyasi jarayonida keraksiz belgilar genotipga to'plansa (masalan, sut mahsuloti oshishi bilan, qoramollarda mastid kasalligi ko'payadi) OPM dan foydalanish kerak. Genom seleksiyasi uch bosqichni o'z ichiga oladi: 1. Fenotip va genotipni aniqlash; 2. Ular o'rtasidagi korrelyatsiyani aniqlash; 3. DNK markerlari bilan bo'g'inda saqlanadigan genomning genlarini tanlash. Lekin genom seleksiyasini muvaffaqiyatli bajarish uchun marker soni bilan o'rganilayotgan genotiplar nisbati to'g'ri bo'lishi kerak

Aniq farq qiluvchi belgilari

|                                                    |                   |
|----------------------------------------------------|-------------------|
| bo'yicha ota-ona shakllarini tanlash               | $P_1 \times P_2$  |
| Chatishtirish                                      | $P_1 \times F_1$  |
| Xaritalanadigan populyatsiya olish                 | $P_1 \times BC_1$ |
| Populyatsiyaning genotipini va fenotipini aniqlash | $BC_2$            |

Xaritalash yoki miqdoriy belgilar

lokusini (QTL) aniqlash ..... QTL-OIIM

QTL verifikatsiy qilish

Aniqlangan genlarni QTL yoki DNK markerlari bilan to'yintirish

Genotip bo'yicha tanlash uchun DNK markerlarini aniqlash

OPM (markerlar asosida tanlash)

Hozirgi paytda cho'chqa genom seleksiyasi bo'yicha rejalar tezkorlik bilan amalga oshmoqda (Gollandiya va Fransiya), qoramollarda (Fransiya, Qozog'iston, Daniya va Shvedsiya) va bug'doyda (Fransiya va Meksika) ishlatilmoqda. Genom seleksiyasini qo'llash tufayli buqalarni baholashga qaratilgan xarajat 92%ga qisqargan bo'lsa, baholash vaqti 6 yildan 1 yil 9 oyga tushdi.

Shunday qilib, molekulyar (yoki DNK) markerlari yangi bo'g'indagi genetik markerlar bo'lib, oldingilaridan son jihatidan ko'pligi va genomda

uchrash chastotasi yuqoriligi hamda doimo rivojlanib boruvchi metodlar hisoblanadi. Maqsadli va iqtisodiy samara beradigan usul DNK markerlarini amaliyotda ishlatish, jumladan seleksiyada va fundamental tadqiqotlarda qo'llash natijasida organizmlar genomi evolyutsiyasi uning tarkibini bilishni yangi darajaga ko'tardi.

## Nazorat savollari

1. Molekulyar biotexnologiya fanining seleksiyadagi ahamiyati qanday?
2. Biotexnologiya atamasini fanga kim kiritgan va qanday ma'noni anglatadi?
3. Biotexnologiyaning sanoatlashtirilgan jarayoni necha bosqichdan iborat?
4. Molekulyar biotexnologiyaning ob'ekti sifatida qanday biologik sistemalardan foydalaniladi?
5. DNK modelini tahlil qiling?
6. Genetik axborotni nukleotid tipidan aminokislota tipiga o'tkazish qanday bajariladi?
7. Genning DNK dagi o'rni qanday?
8. T-RNK to'g'risida va ularning xillari haqida tushuncha bering?
9. Rekombinant DNK olish bosqichlarini tushuntirib bering?
10. Vektor va plazmida tushunchasi hamda ularning vazifasini tushuntirib bering?

## Test savollari

- 1.Molekulyar genetic markerlarning qanday turlari ma'lum ?
- a) Biokimyoviy markerlar                      b)DNK markerlari
- v) Biokimyoviy va DNK markerlari                      g)Oqsil markerlari
2. Hozirgi paytda qancha turdagi organizmlarda biokimyoviy polimorfizm o'rganilgan?
- a) 1000                      b) 1500
- v) 2000                      g) 2500
- 3.Biokimyoviy markerlardan DNK markeri nimasi bilan farq qiladi ?

a) Biokimyoviy markerlar mahsuloti bo'lsa, DNK markerlari genning o'zi

b) Ikkalasining ham asosi bir

v) Biokimyoviy markerlar birligi aminokislotalar, DNK birligi nukleotidlar

g) Ikkalasi ham marker sifatida bir xil ko'rsatgich beradi

4. DNK markerlari shartli ravishda necha guruhga bo'linadi?

a) 2

b) 3

v) 4

g) 5

5. Ilmiy tadqiqot ishlarida molekulyar markerlarni ishlatishda nechaxil talab mavjud?

a) 2

b) 3

v) 4

g) 5

6. Oqsillar polimorfizmida marker sifatida qaysi biopolimerlar ishlatiladi?

a) Ферметлар

b) ўсимликлардаги захира оқсиллар

v) Ферментлар ва ўсимликлардаги захира оқсиллар

g) Гармонлар

7. Oqsillar polimorfizmining marker sifatida ishlatishning qanday ijobiy tomonlari bor?

a) Keng qamrovli irsiy o'zgaruvchanlikka egaligi

b) Sifat belgisining muhitga bog'liq emasligi

v) Tur ichida ko'plab allellarning borligi

g) barchasi to'g'ri

8. DNK polimorfizmida ishlatilishi mumkin bo'lgan markerlar necha xil?

a) 4

b) 6

v) 7

g) 8

9. DNKga asoslangan molekulyar markerlar qanday usulda aniqlanadi?

a) Biokimyoviy usulda

b) Kalorimetr usulida

v)Gel-elektroforez usulida

g)Kimyoviy usuldaa

10. Hozirgi paytda molekulyar markerlarning klassifikatsiyasi bo'yicha necha tipi ma'lum maълum?

a) 10

b)11

v)12

g)13

11.Molekulyar markerlari lokuslari bo'yicha qanday tiplarga bo'linadi?

a)biokimyiviy va DNK li

b) Allelli va allelsiz

v) Dominant va kodominant

g) Oddiy va murakkab

12. Monoloks markerlarni ishlatishning asosiy yo'nalishlari nechta? oshirishmaterialini

v)11

g)12

13.Multiloks markerlarni ishlatishning asosiy yo'nalishlari nechta?

a) 8

b)9

v)10

g)11

14.Molekulyar markerlarnin ishlatush natijasida qanday ishlarni amalga oshirish mumkin ?

a) Seleksiy jaroyonini tezlashtirish va seleksiya materialni maydonini kamaytirish

b)Tanlashni yqori aniqlikda amalga oshirish

v)Ish va material zaxiralarini tejash

g)Barcha javoblar to'g'ri

15.DNK markerlariga asoslangan seleksiya qanday guruhlarga bo'linadi?

a) OPM markerlari va oqsil markerlariga

b) OPM markerlari va genom seleksiyasi

v)Korrelyatsiyaga asoslangan markerlar va OPM markerlarga

g)Morfologik markerlarga va inter'er markerlarga

16.Genom seleksiyasi bo'yicha qanday tanlov o'tkaziladi ?

a) DNK markerlarining genotipda joylashish holati bo'yicha

- b) DNK markerlarining zich joylashgan qismi bo'yicha
  - v) Miqdoriy belgilarni nazorat genlar lokuslari bo'yicha
  - g) Genomdagi ayrim genlar bo'yicha
17. Bekkros seleksiyasida tanlash qanday amalga oshiriladi ?
- a) Gen ichida va gen bilan zich bog'langan markerlar bilan
  - b) Oqsil markerlari bilan
  - v) DNK markerlari bilan
  - g) Morfologik markerlar bilan
18. Genom seleksiyasi deyilganda nima tushuniladi ?
- a) Genomni aniqlashga
  - b) DNK markerlarini tahlil qilishga
  - v) Genomdagi bir xil tarqalgan ko'plab DNK markerlarini tahlil qilishga
  - g) Oqsil markerlarini tahlil qilishga
19. Sekvinatsiya deyilganda nima tushuniladi ?
- a) Genomdagi genlarni aniqlash
  - b) Oqsildagi aminokislotalarni aniqlash
  - v) Ekzon va intronlarni aniqlash
  - g) DNK dagi nukleotidlar
20. Genom seleksiyasi nacha bosqichni o'z ichiga oladi ?
- a) 3
  - b) 4
  - v) 5
  - g) 6

## BA'ZI TAYANCH IBORALAR IZOHI

1. *Avtogamiya* - gulli o'simliklarda o'zidan changlanish va o'zidan uru\lanish, masalan bug'doy, arpa
2. *Avtoreduplikatsiya* - DNK molekulasining o'z-o'zidan ikki barobar ko'payishi.
3. *Avtopoliploidiya* - o'xshash xromosomalar yig'indisining ortishi.
4. *ADF* - adenozindifasfat kislota: adenin, fosfat kislotasining ikki qoldi\i va ribozadan iborat nukliotid.
5. *Allellar* (allel genlar) - gamologik xromosomalar bir xil qismlari (lokuslar)da joylashgan bir genning muqobil shakllari. Bir belgining har xil ko'rinishda rivojlanishini belgilaydi.
6. *Allelizm* (ko'p allelizm) - tur genofondida bir genning 3 va undan ortiq allel yordamida nazorat qilinishi. Bunda bir belgi bir necha shaklda ko'rinadi.
7. *Allopoliploidiya* - har xil turlarni chatishtirish natijasida har xil genomlarning qo'shilishi.
8. *Albinizm* - irsiy o'zgarish yoki tashqi muhim ta'sirida organizmning qisman yoki to'liq rangsizlanishi.
9. *Akrotsentrik xromosomalar* - bir elkasi juda kalta bo'lgan noteng elkali xromosomalar.
10. *Amitoz* - to'ri bo'linish, bunda irsiy material hosil bo'layotgan ikkita xujayra o'rtasida teng taqsimlanmaydi. Ba'zan amitoz natijasida xujayra ko'p yadroli bo'lib qolishi mumkin.
11. *Amfidiploidlar* - ikki xil tur yoki avlod xromosomalari yig'indisining ikkiga ortishi natijasida vujudga keladigan poliploid organizmlar.
12. *Amfimiksis* - erkak va ur\ochi gametalarning qo'shilishi natijasida murtak hosil bo'lish protsessi.
13. *Androgenez* - murtak faqat spermalar yadrosi hisobiga rivojlanadi, tuxum xujayra yadrosi qatnashmaydi.



14. *Analitik seleksiya-tanlash* uchun tabiiy populyatsiyalardan dastlabki material sifatida foydalanib, ularni liniyalarga ajratib o'rganishga asoslangan seleksiya.

15. *Aneuploidlar*-bir yoki bir nechta gomologik xromasomalari kamaygan yoki ko'paygan organizmlar

16. *Aneuploid* - xromosomalarning yo'qolishi yoki bo'linganda noto'g'ri taqsimlanishi natijasida vujudga kelgan, xromosomalar soni kamaygan ( $2n-1$ ) yoki ortgan ( $2n+1$ ) organizm.

17. *Apomiksis* - organizmning urulanmasdan ko'payishi.

18. *Aprobatsiya qilish* – o'simliklarning genetik (nav) jixatidan qanchalik toza ekanligini, kasalliklarga, zarakunadalarga chidamliligi va ekishga mo'ljalangan urug'likning umumiy xolatini aniqlash maqsadida dalada o'tkaziladigan tadqiqot.

19. *ATF* - adenzintrifosfat kislota, adenin, riboza va fosfat kislotalarining uchta qoldiridan tashkil topgan birikma. Tirik organizmlarda universal energiya manbai hisoblanadi.

20. *Autbridging* -bir turga mansub, biroq qarindoshlik nuqtai nazaridan bir-biridan uzoqroq organizmlar yaxshi nasl olish uchun o'zaro chatishtirish.

21. *Autosomal* - ayrim jinsli organizmlar xo'jayrasidagi jinsiy bo'lmagan oddiy xromosomal.

22. *Axromatin iplar* - xo'jayra bo'linishida uning markazi xisobiga xosil bo'ladigan, bo'yoqlar bilan bo'yalmaydigan ipchalar.

23. *Bivalent* - meyoz bo'linishining zigonema bosqichida o'zaro yondoshgan bir juft gomologik xromosomal. Ularning soni gaploid to'plamdagi xromosomal soniga teng bo'lib, har biri yana uzunasiga ikki xromatidaga bo'linadi. SHunday qilib bivalent to'rtta xromatid xosil qiladi.

24. *Biogenez* - keng manoda tirik mavjudotlar faqat tirik organizmlardan hosil bo'ladi degan umumiy tushuncha.

25. *Biotexnologiya* - biologik jarayonlar va biologik omillardan sanoat miqyosida foydalanish.

26. *Variatsion qator* - biron-bir belgi miqdoriy ifodasining pasayuvchi

yoki ko‘tariluvchi qiymatlar qatorida joylanishi.

27. *Vektor* - retsipient (qabul qiluvchi) genomi yoki plazma-niga ko‘chirilgan, mustaqil qayta tiklana olish xususiyatiga ega genetik sistema (DNK ning ma’lum uzunlikdagi kesmasi).

28. *Vegetativ durosaylash* - nav yoki turlarni bir-biriga payvandlash bilan yangi nav olish usullaridan biri.

29. *Biotip*-o‘simlik turining tashqi ko‘rinishi bilan farqlanmaydigan, lekin biologik va fiziologik xususiyatlari boshqacha va o‘zgaras bo‘lgan guruhi.

30. *Bichish* (kastratsiya)-ona sifatida olingan o‘simlikning gulidagi changdonlarni terib olish (yulib tashlash).

31. *Gameta (jinsiy xujayra)* - gaploid to‘plamli xromosomalarga ega tuxum xujayra va spermatozoid.

32. *Gametogenez* - jinsiy xujayralar (gametalar)ning xosil bo‘lish va etilish jarayoni. Bu yo‘l meyoza deb ataladi va gaploid to‘plamli xromosomalarga ega jinsiy xujayralar xosil bo‘lishini ta’minlaydi.

33. *Gaploid (yakka)* - xromosomalarning toq ( $n$ ) yig‘indisi, gametalarda xromosomalar somatik ( $2n$ ) xujayralardagiga nisbatan teng barobar kam bo‘ladi.

34. *Gaploidiya* – xromosomalar to‘plami dastlabki miqdorga nisbatan ikki marta kam bo‘lish jarayoni. Buning natijasida hosil bo‘lgan o‘simliklar gaploidlar yoki manoploidlar deyiladi.

35. *Gen* - irsiy omil. DNK (viruslarda RNK) molekulasining bir qismi. Irsiy informatsiyaning strukturali va funksional birligi.

36. *Genealogiya* - shajara, nasabnoma. O‘simliklar, hayvonlar va odamlarning kelib chiqishi, ajdodlar va qon-qardoshlik aloqalari haqidagi ma’lumotlar yig‘indisi. Qishloq xo‘jaligidagi, chorvachilikda genetik va seleksion ishlarda muxim ahamiyatga ega.

37. *Genetika* - irsiyat va o‘zgaruvchanlik qonuniyatlari haqidagi fan.

38. *Gen muxandisligi* - rekombinant DNKlar texnologiyasi. Genetik va bioximiyaviy usullar yordamida organizm yoki xujayra biologik informatsiyasini o‘zgartirish bilan tabiatda uchramaydigan, yangi xususiyatga ega bo‘lgan genlar to‘plamini va shu asosda yangi nav xamda

zotlarni yaratish.

39.*Genetik kod* - irsiy informatsiyani ma'lum belgilar yordamida ifodalash sistemasi. Genetik kod birligi kodon yoki triplet deb ataladi. Hammasi bo'lib 64 kodon mavjud, shulardan 61 tasi aminokislotalarni ifodalaydi: qolgan 3 tasi polipeptid zanjir sintezining tamom bo'lganini bildiradi.

40.*Genom (genlar yig'indisi)* - xromosomalarning asosiy gaploid to'plami. Genomning genotipdan farqi shundaki, u ayrim zot yoki navni emas, balki turni xarakterlab beradi.

41.*Genotip* - biron bir zot yoki nav barcha genlarining yig'indisi bo'lib, irsiy informatsiya asosini tashkil qiladi.

42.*Genofond* - tur yoki populyatsiya individlarida mavjud genlar to'plami. Terminni fanga A.S.Serebrovskiy kiritgan (1928). Genofond populyatsiyaning allel tarkibini belgilaydi.

43.*Geterogamiya* - jinsiy urchishning bir tipi: tashqi ko'rinishdan shakli va kattaligi turlicha bo'lgan ikki gametaning o'zaro qo'shilib otalanishi.

44.*Geterozigota* - genetik jixatdan xar xil bo'lgan jinsiy xujayralarning qo'shilishidan xosil bo'ladigan zigota.

45.*Geterozis* - duragaylarning asosan birinchi avlodda xayotchan, ya'ni baquvvat va kuchli bo'lib maxsuldorligi hamda boshqa xususiyatlari bilan ota-onalardan ustun turish xodisasi.

46.*Gen injeneriyasi usullari* – qishloq xo'jalik ekinlarining yangi shakllari liniyalari, navlari va duragaylarining patogenlarga o'ta chidamliligini oshirishga va navlarni yaratish muddatini qisqartirishga qaratilgan muhim vazifalarni echish imkoniyatlarini ta'minlaydi.

47.*Gibridoma* - qo'sh xujayra, normal xujayra bilan amalda cheksiz o'sish (ko'payish) xususiyatiga ega bo'lgan rak, shish xujayralarining qo'shilishidan xosil bo'lgan duragay xujayra.

48.*Ginogenez* - tuxum xujayra sitoplazmasiga kirgan sperma, uning yadrosi bo'linishiga ta'sir etib, o'zi urulanishida ishtrok etmaydi.

49.*Gomeostaz* - organizmning asosiy fiziologik funksiyalarini turg'unligi (nafas olish va qon aylanish) va nisbiy dinamik doimiyligi

(qon, limfa).

50. *Gomozigota* - irsiy belgilari bir xil ikki gametaning qoʻshilishidan hosil boʻlgan zigota yoki organizm.

51. *Gomologik xromosomalar* - tuzilishi jihatidan oʻxshash boʻlgan va allel genlarning bir xil yilindisini tashiydigan xromosomalar. Diploidli organizmlarda gomologik xromosomalar soni doimo juft boʻladi.

52. *Dezoksiribonuklein kislota (DNK)* - nuklein kislotaning bir turi. Tirik organizmlarda irsiy belgilarni saqlash vazifasini bajaradi. Asosan, xujayra yadrosida, qisman mitoxondriya va xloroplastlarda boʻladi.

53. *Deletsiya* - xromosomalarda ayrim qismlarning yoki DNK molekulasida ayrim nukleotidlarining tushib qolishi yoki yoʻqolishi.

54. *Divergensiya* - evolutsiya daovmida umumiy bir ajdoddan tarqalgan organizm belgilarining farq qila borib, bir-biridan uzoqlashishi.

55. *Dimorfizm* - bir turga mansub individlar orasida tashqi koʻrinishi bilan keskin farq qiluvchi ikki xil shaklning mavjudligi. Jinsiy demorfizm, mavsumiy demorfizm va boshqa xillari uchraydi.

56. *Dominantlik* - geterozigot organizmda allel belgilardan birining ustun chiqishi.

57. *Dublikatsiya* - xromosomaning strukturaviy oʻzgarishi boʻlib, bunda uning biror qismi ikki yoki koʻp marta takrorlangan boʻladi.

58. *Duraqay* – irsiy belgi va xususiyatlari bilan farq qiladigan ikki va undan ortiq organizmlarni chatishtirib olingan yangi boʻgʻin.

59. *Zigota* - erkak va urgʻochi gametalarning qoʻshilishidan, yaʼni uru\lanish natijasida hosil boʻladigan hujayra (murtak).

60. *Zigonema* - meyoz boʻlinishining profaza I dagi bosqichi. Bu bosqichda gomologik xromosomalar kon'yugatsiyalanadi, yaʼni ular juftlashadi.

61. *Inbred tizim* - genotipik bir xil nasllar yoki zotlar.

62. *Inversiya* - xromosoma strukturasiining ichki oʻzgarishi boʻlib, uning biron-bir qismi 180<sup>0</sup> ga burilishi natijasida yuz beradi.

63. *Individ* - mustaqil yashash xususiyatiga ega organizm.

64. *Interfaza* - xoʻjayraning mitotik boʻlinishlari orasidagi xolati.

65. *Interferon* - virus infeksiyasiga (masalan, grippga) qarshi

organizm ishlab chiqaradigan oqsil.

66.*Informatsion RNK (i-RNK)* hujayra oqsillarining sintezi uchun qolip, vositachi bo'lib, genetik informatsiyani DNKdan poliribosomalarga ko'chiradi.

67.*Insuxt-liniya* – bitta chetdan changlanuvchi o'simlikni o'zidan changlatib olingan avlod.

68.*Introduksiya* – o'simliklarning tur va navlarini boshqa joylardan keltirish.

69.*Insuxt* – chetdan changlanuvchi o'simliklarni majburan o'zidan changlatish.

70.*Intinsiv tipdagi nav* – fotosintetik qobiliyati yuqori bo'lib, tashqi muhit omillaridan (tuproq, suv, o'g'it va yorig'likdan) unumli foydalana oladigan, hamda yuqori agrotexnik sharoitida yotib qolishga, kasallik, zararkunanda va boshqa noqulay ta'sirlarga chidab, mo'l hosil va sifvtli mahsulot beradigan nav.

71.*Irsiyat* – organizmdagi belgi va xususiyatlarning nasldan naslga o'tishi.

72.*Kariogamiya* – urug'lanish vaqtida erkak va urg'ochi jinsiy xujayralar yadrosini xosil qilish jarayoni.

73.*Kariogramma* - bir xujayra xromosoma to'plamining grafik tasvirini tuzish.

74.*Kariotip* - ma'lum turga mansub xromosomalar diploid to'plami belgilarining (soni, kataligi, shakli) majmui.

75.*Klon* - jinssiz ko'payish yo'li bilan bir ajdoddan vujudga kelgan individ, avlod yoki hujayralar majmui.

76.*Kodon (triplet)* - irsiy informatsiya (axborot) birligi. Uchta ketma-ket turuvchi nukleotiddan iborat informatsion - RNKning bir qismi.

77.*Kombinatsion o'zgaruvchanlik* - irsiy o'zgaruvchanlik bo'lib, u chatishtirishda genlarning qo'shilishi va o'zaro ta'sir etishi natijasida vujudga keladi.

78.*Komplementarlik* - biopolimerlarning ximiyaviy tuzilishidagi o'zaro muvofiqlik.

79.*Komplementar genlar* - ikkita dominant gen birgalikda ma'lum

bir yangi belgini rivojlantiradi, ya'ni to'ldiruvchi ta'sir ko'rsatadi.

80.*Kopulyasiya (qo'shilish)* - jinsiy aloqa shakli, bunda ko'p xujayralilarning gametalari yoki eng soddalarining gaploid xujayralari bir-biriga qo'shib zigota xosil qiladi.

81.*Korrelyatsiya* - organizm har xil belgilarining o'zaro munosabati.

82.*Krossingover* - juft xromosomalar qismlarining o'zaro almashinishi. Natijada xromosomadagi genlar qayta taqsimlanib, irsiy o'zgaruvchanlikka zamin yaratiladi.

83.*Kseniyalilik* – urug'lanishda chang donachasidan hosil bo'lgan spermiyning (erkak gametaning) endospermning belgi va xususiyatlariga ta'siri.

84.*Ko'payish koefitsenti* – konditsiyali urug'lik hosilining ekilgan urug'lik miqdoriga nisbati.

85.*Qo'sh liniyalar aro duragaylar* – oddiy liniyalar aro duragaylar chatishtirilib olingan murakkab duragaylar.

86.*Leptonema* - meyoz bo'linishidagi profaza I bosqichi bo'lib, bunda ipsimon shakldagi xromosomalar xali birlashmagan bo'ladi.

87.*Letal gen* - organizmlarni (ayniqsa gomozigot xolda) nobud qiladigan gen.

88.*Liniya (tizim)* - o'zini-o'zi bilan chatishtirish natijasida vujudga keladigan, genotip jihatidan o'xshash bo'lgan organizmlar.

89.*Lokus* - xromosomada gen joylashgan o'rin.

90.*Matritsa* - genetik informatsiya nusxasini olish uchun qolip yoki asos. Bu DNKning polenukleotid zanjiri bo'lib, undan yangi nusxa olish uchun xizmat qiladi.

91.*Meyoz* - xujayraning bo'linish usuli bo'lib, reduksion bo'linish natijasida gaploid sonli xromosomalarga ega bo'lgan jinsiy xujayralar hosil bo'ladi (4 ta).

92.*Mitoz* - xujayralarning asosiy bo'linishi usuli, bunda bitta ona xujayradan shu xujayraga o'xshash ikkita bir xil qiz xujayra xosil bo'ladi.

93.*Modifikatsion o'zgaruvchanlik* - irsiy bo'lmagan fenotipik o'zgaruvchanlik, tashqi sharoit ta'sirida vujudga keladi, bu o'zgaruvchanlik nasldan-naslga o'tmaydi.

94.*Molekulyar genetika* - genetika va molekulyar biologiyani bo'limi. Organizmlar irsiyat va o'zgaruvchanligining moddiy asoslarini xujayradan past bo'lgan organoidlar va molekulyar darajada o'rganadi.

95.*Mutagenlar* - genli yoki xromosomal mutatsiyalarni vujudga keltiruvchi tashqi muhit omillari. Bularga ultrabinafsha va ionlashtiruvchi nurlanishlar, turli-tuman ximiyaviy birikmalar, viruslar va boshqalar kiradi.

96.*Mutant* - mutatsiya natijasida boshlan'ich organizmdan biron-bir belgi yoki xususiyati bilan farq qiluvchi, irsiy jixatdan o'zgargan organizm shakli.

97.*Mutatsiya* - to'satdan vujudga keladigan irsiy o'zgaruvchanlik genlarning kimyoviy o'zgarishi va xromosoma strukturasi o'zgarishi natijasida vujudga keladi.

98.*Muton* - DNKning bir juft nukleotidiga mos keladigan eng kichik mutatsiya birligi. DNK molekulasi bunday o'zgarish genlar mutatsiyasini vujudga keltiradi.

99.*Mutatsion o'zgaruvchanlik* – organizmdagi belgi va xususiyatlarning tasodifiy (sakraş yo'li bilan) irsiy o'zgarishi.

100.*Nav* – seleksiya usullari bilan yaratilgan, aniq irsiy morfologik, biologik xo'jalik, belgi va xususiyatlarga ega bo'lgan o'simliklar guruhi.

101.*Nav almashtirish* – biror ekinning ishlab chiqarishda ekib kelinayotgan eski navini serhosil va mahsulotning sifati yaxshiroq bo'lgan yangi nav bilan almashtirish.

102.*Nav yangilash* – bir nav ishlab chiqarishda ekilib, uning hosili, urug'likni ekish sifatlari va biologik xususiyatlari pasayganidan so'ng shu navning urug'lik sifati yuqori bo'lgan urug' bilan almashtirib ekish.

103.*Nav nazorati* – dala aprobatsiyasi yordamida amalga oshiriladigan barcha ekin maydonlarini davlat standarti talablari asosida yuqori sifatli urug'lik bilan to'la ta'minlashga qaratilgan tadbirlar tizimi.

104.*Nav sinashlar* – yangi nav yaratish jarayonida shu navni dastlabki (kichik), konkurs (katta), ekologik ishlab chiqarish, dinamik va davlat navsinashlardan o'tkazish.

105.*Navning mexanik ifloslanishi* – hosilni yig‘ish, yangilash, tozalash tashish kabi jarayonlarda urug‘likning boshqa nav yoki ekin urug‘iga aralashib ketishi (ifloslanishi).

106.*Navning biologik ifloslanishi* – navning boshqa nav yoki ekin bilan tabiiy changlanishi va kichik mutatsiyalar natijasida kechadigan ifloslanish.

107.*Negativ tanlash* – ommaviy tanlashning bir xili bo‘lib, bunda eng yaxshi o‘simliklar emas, balki paykaldagi talabga javob bermaydigan, kamchilikni tashkil qilgan o‘simliklarni olib tashlash.

108.*Nuklein kisltalar* - nukleotidlardan tashkil topgan yuqori molekulali organik birikmalar. Nuklein kislotalarning ikki tipi - DNK va RNK bo‘lib, ular xujayralarning doimiy komponentlaridir.

109.*Nukleotidlar* - azot asoslari, uglevod komponentlari va fosfor kislotadan tashkil topgan organik birikma. DNK va RNK molekulalari nukleotidlardan tuzilgan.

110.*Nullisomik* - tur uchun normal bo‘lgan xromosomalarning diploid yilindisida bir juft gomologik xromosoma etishmaydigan organizm, ya'ni  $2n-2$  bo‘ladi.

111.*Ontogenez* - organizmning individual rivojlanishi. Bunga organizm paydo bo‘lganidan xayotning oxirigacha ketma-ket yuz beradigan morfologik, fiziologik va bioximik o‘zgarishlar kiradi.

112.*Organizm* - modda va energiya almashinuvi mavjudligi bilan xarakterlanuvchi biologik sistema: ayrim tirik mavjudod.

113.*Oila* – chetdan changlanuvchi bitta o‘simlikni ko‘paytirib olingan avlod.

114.*Panmiksiya* - har xil jinsli va turlicha genotipli organizmlarning populyatsiya doirasida yoki tur ichida tasodifan erkin chatishishi yoki changlanishi. To‘liq panmiksiya faqat ideal populyatsiyalarda amalga oshishi mumkin.

115.*Partenogenez* - tuxum xujayralarning otalanmasdan rivojlanishi. Tabiiy partenogenez ko‘pchilik bo‘limoyoqliklarga xos. Sun'iy partenogenez fizik va ximik ta'sirlar yordamida yuz beradi. Masalan, ipak qurtida.



116.*Pitomniklar* – kichik maydonchalardagi ekinzorlar, seleksiya ishida asosan boshlang'ich material (kolleksion, duragay), seleksion, kontrol va maxsus pitmniklar bo'ladi. Urug'chilikda esa tanlash, avlodlarni sinash, ko'paytirish kabi pitomniklar mavjud.

117.*Plazmidalar* - hujayraning xromosomalar bilan bo'liq bo'lmagan irsiy omillar. Ko'pchilik plazmidalar xalqali, qo'sh zanjirli DNK molekulasidan iborat. Ular tirik organizmlarda keng tarqalgan bo'lib, gen muxandisligida boshqa genlarni ko'chirish uchun foydalaniladi.

118.*Plastidalar* - hosil qiluvchi xujayra organoidlari. Bular rangsiz - leykotsidlar, rangli-xromoplast va yashil-xloroplastlardan iborat.

119.*Pleyotropiya* - bir genning har xil belgilarga ta'siri. Bunda biron-bir genning alleli asosiy belgi bilan birga yana qator boshqa belgilar rivojlanishiga ham ijobiy yoki salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin.

120.*Polimeriya* - bir belgining rivojlanishiga bir qator allel bo'lmagan genlarning ta'sir ko'rsatish hodisasi. Tegishli genlar polimerlar deb ataladi.

121.*Polimorfizm(ko'p shakillilik)* - bir tur, koloniya, to'lda doirasida bir-biridan keskin farq qiluvchi hamda turli hil funksiyalarni bajaruvchi individlarning mavjudligi. Masalan, ishchi, erkak, ona asalarilar. Oqsil va fermentlar har xilligi.

122.*Poliploidiya* - xujayralarning yadrolarida xromosomalar soning karrali ravishda ortib borish hodisasi. Poliploidiya xodisasidan yangi o'simlik navlarini yaratishda keng foydalaniladi.

123.*Polispermiya* - yuksak o'simliklar va hayvonlarda bir tuxum xujayraga otalanish davrida bir necha spermaning bir vaqtda kirishi. Odatda tuxum xujayra bitta sperma yordamida otalanadi (changlanadi).

124.*Populyatsiya* - o'zaro osonlik bilan va erkin chatishuvchi, uzoq vaqt davomida aniq bir joyni ishg'ol qilib turuvchi bir turga mansub zot yoki navlar majmui. Populatsiya evotsion jarayonning elementar birligi bo'lib, u o'zini-o'zi boshqaruvchi sistemalarning belgilariga ega.

125.*Revertaza* - RNK va DNKga irsiy informatsiyani ko'chirish reaksiyasini katalizlovchi qaytar transkriptaza fermenti.

126.*Reduksion bo'linishi* - gomologik xromosomalarning ajralib,

taqsimlanishi bilan ro'y beradigan xujayraning bo'linishi.

127.*Rekombinatsiya* - tirik oragnizmlarning kombinativ o'zgaruvchanligi. Meyoz va mitoz jarayonida irsiy belgilarning qayta taqsimlanishi (rekombinatsiyasi) natijasida genlarning yangi o'zgargan birikishlari hosil bo'ladi.

128.*Reproduksiya* – nusxa ko'chirish degna ma'noni bildirib, elita urug'liklarni ko'paytirib olingan urug'lik, ya'ni elita urug'lik ekilib 1-reproduksiya urug'lik, undan esa 2-reproduksiya, undan 3 va so'nggi reproduksiya urug'liklar olinadi.

129.*Retsessiv gen* – organizmdagi getrozigota xolatida yuzaga chiqmaydigan gen.

130.*Retsiprok chatishtirish* – chatishtirishda ona va ota sifatida olingan organizmlarning birinchi marta ona, ikkinchi marta esa ota sifatida foydalanib chatishtirish.

131.*Retsessivlik* - ota yoki ona belgilaridan birortasini yangi duragayda namoyon bo'lmaslik xodisasi. Odatda retsessiv belgi faqat ikkinchi avloddan boshlab bir qism individlarda namoyon bo'la boshlaydi.

132.*Ribonuklein kislotalar (RNK)* - tarkibida uglevod komponentlaridan riboza, azot asoslaridan adenin, guanin, sitozin, uratsil tutuvchi nuklein kislota turi. Asosan xujayra sitoplazmasida joylashgan. Bitta polenukleotid zanjiridan tashkil topgan. Tirik organizmlarda sodir bo'ladigan oqsil biosintezida muxim ahamiyatga ega. Ayrimlarida fermentativ faollik xususiyatlari mavjud.

133.*Ribosoma* - RNK va oqsildan tashkil topgan, oqsil biosintezini amalga oshiruvchi hujayra organoidi. Sitoplazmada erkin yoki endoplazmatik to'r va yadro qobi'iga birikkan xolda uchraydi. Ribosoma ikki qisimdan iborat bo'lib, tashqi ko'rinishdan yosh qo'ziqorinni eslatadi. Ular ko'pincha bir-birlari bilan birikib poliribosomalar holida uchraydi.

134.*Sayt (mutatsiya o'rni)* - mutatsiya yoki rekombinatsiyaning eng kichik birligi DNKdagi bir juft nukleotidga teng. Nuqtali mutatsiyadagi gen o'rnini belgilaydi.

135.*Sanoat negizidagi urug'chilik* – nav, urug'lik va hosil sifatlari bo'yicha davlat standarti va texnik talablarga javob beradigan urug'lik

materiallar maxsus ixtisoslashgan xo'jaliklarda ishlab chiqarishni ixtisoslashtirish, konsentratsiyalash, barcha texnologik jarayonlarni mexanizatsiyalashtirish hamda avtomatlashtirish asosida eng kam mehnatni sarflab urug'chilikni tashkil etish.

136.*Seleksiya* – dehqonchilik sohasida yangi navlar (duragaylar) yaratish va ekilib kelinayotgan navlarni yaxshilash usullari to'g'risidagi fan.

137.*Seleksion nav* – ilmiy-tadqiqot muassasalarida seleksiyaning ilmiy usullari asosida yaratilgan nav.

138.*Singamiya* - o'simlik, hayvon va odamda erkak xamda ur'ochi jinsiy xujdayralarning qo'shilib, otalanishning ro'y berishi. Jinsiy ko'payishning asosiy turi.

139.*Somatik xujayralar* – jinsiy bo'lmagan (tana) xujayralar, ularda xromosomalar to'plami diploid ( $2n$ ) bo'ladi.

140.*Spermatogenez* - spermatozoidlarning etilishi va shakillanishi, ya'ni paydo bo'lish jarayoni: 4: ko'payish, o'sish, etilish va shakillanish davrlaridan iborat.

141.*Spermatozoid* -etilgan erkak xujayra: odatda u boshga, bo'yin, tana va dum (xivchin)dan iborat bo'lib, juda xarakatchan. Xromosomalar gaploid to'plamiga ega.

142.*Steril* organizm-hayotchan gametalar hosil qila olmaydigna pushtsiz organizm.

143.*Sintetik seleksiya* – boshlang'ich materialni duragaylash, mutagenез, poliploidiya kabi usullar asosida yaratib tanlashga asoslangan seleksiya.

144.*Superelita* – mahsuldorligi, nav va ekinboplik xususiyatlari eng yuqori bo'lgan urug'lik. U elita urug'lari etishtirish jarayonida tashkil etiladigan oilalarni ko'paytirish pitomnigidan olinadi.

145.*Tetrada (to'rt xujayra)* - reduksion bo'linish (meyoz) natijasida bitta ona diploid hujayradan to'rtta qiz xujayraning xosil bo'lishi.

146.*Transduksiya (ko'chirish, joyni o'zgartirish)* - genetik informatsiya (DNK molekulasi)ning bir qismi)ni bir bakteriyadan (donor) ikkinchisi (retsipient)ga viruslar (bakteriofoglari) yordamida ko'chirish

xodisasi. Bu jarayonda retsipient hisoblangan bakterial xujayra genotipida o'zgarish sodir bo'ladi.

147.*Transgressiya* – miqdoriy belgilari bilan bir – biridan keskin farqlanuvchi ota – ona oragnizmlarni chatishtirib, olingan duragay avlodlarda miqdoriy belgilari mustahkam turg'un holatda nasldan – naslga beriladigan shakllar hosil bo'lish xodisasi.

148.*Transkripsiya (ko'chirib yozish)* - irsiy informatsiyani DNK molekulasidan informatsion - RNK molekulasiga ko'chirish.

149.*Translokatsiya* - irsiy informatsiyani i-RNKning nukleotidli sturkturasidan oqsillarning aminokislotali strukturasiiga ko'chirib yozish jarayoni. Bu jarayonda t-RNK va ribosomalar ishtrok etadi.

150.*Transpozonlar (sakrovchi irsiy elementlar)* - genomdagi o'z o'rnini almashtirish xususiyatiga ega bo'lgan DNK fragmenti.

151.*Triplet* - irsiy informatsiyaning elementar ma'nosini ifodalovchi birligi, ma'lum tartibda joylashgan uchta nukleotiddan iborat.

152.*Trisomik* - organizmda xromosomaning normal diploid yig'indisida bitta xromosomaning ortib ketishi, ya'ni  $2n+1$ .

153.*Tritikale* – 56 va 42 xromosomali bug'doy-javdar amfidiploidlari.

154.*O'zgaruvchanlik* – organizm avlodining o'z ajdodlaridan qandaydir belgi yoki xususiyatlar bilan farq qilishi.

155.*Uzoq shakllarni duragaylash*-turlari yoki turkumlari boshqa boshqa bo'lgan o'simliklarni duragaylash.

156.*Urug'chilik* – qishloq xo'jalik ishlab chiqarishning maxsus tarmog'i bo'lib, uning asosiy maqsadi dehqon, fermer va jamoa xo'jaliklarini rayonlashtirilgan, Davlat reestriga kiritilib ekilayotgan navlarning urug'ini nav tozaligi, biologik va xo'jalik xususiyatlarini saqlab ommaviy ravishda ko'paytirish.

157.*Urug'chilik tizimi* – davlat planiga muvofiq barcha ekin maydonlarini bir yoki bir qancha ekinlarning a'lo sifatli urug'liklari bilan ta'minlab turadigan bir-biri bilan o'zaror bog'langan ishlab chiqarish tarmoqlarining majmui.

158.*Urug'chilik sxemasi* – muayyan tartibda tanlash va ko'paytirish bilan navni yangilab turishga (urug'likni qayta etishtirib turishga) qaratilgan o'zaro bog'langan pitomniklar va urug'lik ekinzorlarning majmui.

159.*Urug' nazorati* – urug'ni etishtirish, saqlash va amborlardan chiqarish vaqtlarida urug'likning ekinboplik xususiyatlarini tekshirishga qaratilgan tadbirlar tizimi.

160.*Fertil* – hayotchan gametalar hosil qiladigan organizm.

161.*Fenotip* - organizm individual rivojlanishining ma'lum bosqichida genotipning tashqi muhit bilan o'zaro ta'siri natijasida yuzaga keladigan barcha xususiyat va belgilar yilindisi.

162.*Filogeneza* - tirik organizmlarning evolutsion tarixiy taraqqiyoti. Filogeneza ning eng qisqa davri yangi turning xosil bo'lishi bilan ifodalanadi.

163.*Xromotida* - hujayra bo'linishida ikki karra ortgan xromosomaning ikki nukleoproteid ipidan biri.

164.*Xromatin* - DNK va yadro oqsillari hisoblangan gistonlardan tashkil topgan nukleoprotein tolalar.

165.*Xromoplastlar (rangli tanachalar)* - xujayra sitoplazmasidagi sariq rangli pigmentlar. Bularning rangi karotinoidlarga bo'liq. Ba'zan faqat qizil, sariq-qizilish va sariq rangli plastidalar ham xromoplastlar deb yuritiladi.

166.*Xromosomalar* - hujayra ma'izi (yadrosi)dagi o'zidan ko'payadigan xromatin iplaridan hosil bo'lgan yaxshi bo'yaluvchi donachalar. Ular DNK va oqsil molekulalaridan tashkil topgan.

167.*Sentriola* - markaziy tanacha, hujayra ma'ziga yaqin joydan o'rin olgan (silindrik) ikkita tanacha. Ular qutblarga tarqaluvchi urchuqlar yo'nalishini belgilab beradi. Tarkibida DNK bo'lib, o'zidan ko'payish xususiyatiga ega.

168.*Sentrosoma* - ikkita sentrioladan tashkil topgan. Sentrosomaning vazifasi hujayra bo'linishi bilan bo'liq.

169.*Sitogenetika* - hujayra genetikasi, irsiyat va o'zgaruvchanlik qonuniyatlarini hujayra va hujayradan kichik strukturalar (asosan

xromosomalar) darajasida o'rganadigan fan.

170.*Sitoplazmatik irsiyat* - hujayra yadrosi bilan bog'liq bo'lmagan irsiyat. Bular xloroplast yoki mitoxondriya orqali amalga oshiriladi.

171.*Sistron* - organizmning ma'lum bir belgisining rivojlanishiga sabab bo'ladigan genning kichik qismi.

172.*Evolutsiya* - tirik tabiatning takrorlanmas va yo'naltirilgan tarixiy rivojlanishi. Evolutsiya populyatsiyalar irsiy tarkibining o'zgarishi, adaptatsiyalar (moslashuvlar)ning shakllanishi, tur hosil bo'lishi hamda qirilib ketishi, biogeotsenozlar va umuman biosferaning tashkil topishi kabilar bilan birgalikda kechadi. Terminni fanga SHvetsariyalik olim SH.Bonne kiritgan (1762).

173.*Ekotip* – bir turning ma'lum tuproq – iqlim sharoitida tarqalgan va shu sharoitning noqulayliklariga moslashgan irsiy barqaror shakllari.

174.*Elita* – navga xos eng yaxshi o'simliklarning tanlab, ko'paytirib olingan urug'ligi bo'lib, navning barcha irsiy belgi va xususiyatlarini keyingi bo'g'inlarsha o'tkazadi.

175.*Epistaz (to'xtatish, to'sqinlik)* - ikki noallel ( har xil lokuslarga qarashli) genlarning o'zaro munosabatlari. Bunda bir gen supressor, boshqa gen (gipostatik gen) ta'sirini susaytiradi.

176.*Ehtiyot urug'lik fondi* – tabiiy ofatlar vaqtida foydalanish uchun to'g'ridan-to'g'ri xo'jaliklarda yoki davlat jamg'armalarida yaratiladigan urug' zahirasi (zapasi). Uning miqdori urug'lik tizimining turli zvenolarida har xil bo'lib, masalan, birlamchi urug'lik zvenolarida ehtiyot fondi urug'likka bo'lgan ehtiyojga nisbatan 100 % miqdorda, superelita uchun 50 %, elita va 1 reproduksiya uchun 25-30 % miqdorda jamg'ariladi

177.*Euxromatin* - xromasomaning kuchsiz bo'yaladigan qismi bo'lib, unda aktiv genlar joylashgan bo'ladi.

178.*Yadro (mag'iz)* - eukariod organizmlar xujayrasidagi organoid bo'lib, hujayradagi barcha hayotiy jarayonlarda va ularning bo'linishida qatnashadi hamda bu jarayonlarni nazorat qiladi.

179.*Yadrocha* - yadro ichidagi zich tanacha, oqsil - DNK kompleksidan iborat. Ribosomalarni hosil qiluvchi markaz hisoblanadi.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Abdukarimov D.T.. Dala ekinlar xususiy seleksiyasi. Darslik.T.2007.
2. Abdukarimov D.T. Donli ekinlar seleksiyasi va urug'chiligi. Darslik. Toshkent. 2010.
3. Abdukarimov D.T. qishloq xo'jalik ekinlari seleksiyasi va urug'chiligi. Toshkent. 2002.
4. Aberqulov M.N., Shermuxamedov K.Q. Genetikadan amaliy mashg'ulotlar. O'quv qo'llanma. T., O'zbekiston milliy ensiklopediyasi. 2007. 128 b.
5. Abzalov M. F. Gossypium hirsutum L. g'o'zada genlarning o'zaro ta'siri. Monografiya, «Fan» nashriyoti, Toshkent-2010 yil. 141 bet.
6. Aniskin V.I., Erkinbaeva R.K., Naleev A.O. Tekhnologicheskie osobennosti zerna tritikale i puti povыsheniya effektivnosti ego ispolzovaniya. VNIITEI. Agroprom.Moskva. 1992, 43-46.
7. Atabaeva X.N. va boshq. O'simlikshunostik. Toshkent «Mehnat». 2000.
8. Badina G.V. Semenovodstvo polevыx kultur. L.1983.
9. Vavilov N.I.Teoreticheskie osnovы seleksii. Moskva, «Nauka» 1987.
10. Gulyaev G.V., Gujov Yu.L. Seleksiya i semenovodstvo polevыx kultur. Moskva, izd.Agropromizdat, 1987.
11. Gujov Yu.L. Biologicheskie osnovы seleksii rasteniy. Moskva. UDN 1980.
12. Gujov Yu.L. Genetika i seleksiya sel'skomu xozyaystvu. M. Prosvещenie. 1984.
13. Jukovskiy P.M. Kulturnыe rasteniya i ix sorodichi. Leningrad. Izd. «Kolos», 1964.
14. Konovalov Yu.B. Praktikum po seleksii i semenovodstvu polevыx kultur. Moskva. «Kolos», 1987.
15. Konovalov Yu.B i dr. Chastnaya seleksiya polevыx kultur. Uchebnik. M. Agropromizdat. 1990.
16. Qurbanov G.K. Javdar va tritikale. O'simlikshunoslik. Toshkent, «Mehnat», 2002.

17. Kojevnikov A.R., Leontev S.I., Popova G.I. Semenovodstvo zernovkx kultur. Moskva. «Kolos». 1970.
  18. Musaev J.A. va boshq. Genetika va seleksiya asoslari., Darslik, Toshkent, 2012.
  19. Oripov R.O., Xalilov N.X. O‘simlikshunoslik. Toshkent, 2006.
  20. Smirnova A.A. Semenovodstvo s osnovami seleksii polevyyx kultur. Izd. Sentr «Mart» Moskva - Rostov na Donu, 2004.
  21. Tritikale - pervaya zernovaya kultura sozdannaya chelovekom. Perevod s angliyskogo M.B. Evgeneva, pod. Red. I s predisloviem prof.Yu.L.Gujova. Moskva. «Kolos». 1978.
  22. Udachin R.A., Shaxmedov I.Sh. Pshenitsa v Sredney Azii. Toshkent. «Fan», 1984.
  23. O‘zbekiston Respublikasi hududida ekish uchun tavsiya etilgan qishloq xo‘jalik ekinlari Davlat reestri. Toshkent. 2018.
  24. O‘zbekiston Respublikasi Oliy majlisida qabul qilingan qonunlar to‘g‘risida to‘plam. T. 1998.
  25. Uzokov I., Qurbanov G. Urug‘chilik va urug‘shunoslik. T. Mehnat, 2000.
  26. Xoliqov P.X., Sharofiddinxo‘jaev N.Sh. va boshq. Biologiya. Darslik. T. 2005. 476 b.
  27. Shulindin A.F. Tritikale-agrotexnika i urojay Selskaya jizn. 1977.
  28. Gofurov A.G. va boshq., Genetika., Darslik, Toshkent, 2010.
- Saytlar:** [www. referat.ru](http://www.referat.ru), [www. biology.som](http://www.biology.som), [www. biology.online org](http://www.biology.online.org), [www. biologycornet.com](http://www.biologycornet.com), [www. greenpeace. org](http://www.greenpeace.org).



## MUNDARIJA.

|                                                                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Kirish</b> .....                                                                                                         | 3   |
| <b>I. Bob.</b> Seleksiyaning paydo bo'lishi va rivojlanishi.....                                                            | 5   |
| 1.1 Emprik seleksiyadan ilmiy seleksiyagacha bo'lgan davr.....                                                              | 5   |
| 1.2 Genetika va biologiya fanlarining nazariy asoslari asosida seleksiyaning rivojlanishi.....                              | 15  |
| 1.3 Seleksiya jarayonining davomiyligi va uni tezlashtirish yo'llari.....                                                   | 28  |
| <b>II. Bob.</b> O'simliklar seleksiyaning biologik asoslari.....                                                            | 38  |
| 2.1 O'simliklar belgilarining naslga berilish tiplariga asoslangan seleksiya....                                            | 38  |
| 2.2 O'simliklar jinsiy ko'payish xillariga asoslangan seleksiya.....                                                        | 51  |
| <b>III. Bob.</b> O'simliklar genofondi va ularning seleksiyada ishlatilishi.....                                            | 59  |
| 3.1 Genofond materiallaridan foydalanish va ular klassifikatsiyasi.....                                                     | 59  |
| 3.2 O'simliklarni introduksiya qilishning nazariy asoslari.....                                                             | 71  |
| <b>IV. Bob.</b> Tanlash va uning hozirgi zamon seleksiyasidagi o'rni.....                                                   | 79  |
| 4.1 Tanlash usullari va ularning irsiy asosi.....                                                                           | 79  |
| 4.2 Miqdoriy, sifat belgilar va belgilar o'rtasidagi bog'liqlik (korrelyatsiya) asosida tanlashga asoslangan seleksiya..... | 88  |
| <b>V. Bob.</b> Genetik rekombinatsiyaga asoslangan seleksiya.....                                                           | 104 |
| 5.1 Duragaylashning irsiy asosi.....                                                                                        | 104 |
| 5.2 Har xil tipdagi duragaylashga asoslangan seleksiya.....                                                                 | 111 |
| <b>VI. Bob.</b> Uzoq shakllarni duragaylash natijasida yangi navlar va duragaylar yaratish.....                             | 123 |
| 6.1 Uzoq shakllarni chatishtirishdagi qiyinchiliklar va uni engish usullari.....                                            | 123 |
| <b>VII. Bob.</b> Xromosomalar sonining o'zgarishiga asoslangan seleksiya.....                                               | 134 |
| 7.1 Poliploid o'simliklar yaratish va ularning seleksiyadagi o'rni.....                                                     | 134 |
| 7.2 Poliploidiya tiplari va ularning seleksiyada ishlatilishi.....                                                          | 145 |
| <b>VIII. Bob.</b> Seleksiyada mutatsion o'zgaruvchanlikning ishlatilishi.....                                               | 154 |
| 8.1 Indusirlangan mutatsiya olish usullari va ularning seleksiyada ishlatilishi.....                                        | 154 |
| <b>IX. Bob.</b> Geterozisni genetik boshqarish va undan seleksiyada foydalanish....                                         | 163 |
| 9.1 O'simliklarda geterozis olish usullari va ulardan seleksiyada foydalanish.                                              | 163 |
| 9.2 Qishloq xo'jalik ekinlarida duragay urug'larishlab chiqarishning ilmiy asoslari.....                                    | 175 |
| <b>X. Bob.</b> O'simliklar seleksiyasida biotexnologik usullardan foydalanish.....                                          | 181 |

|                                                                                                  |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 10.1. O'simliklarning hujayra, to'qima va organlarining ko'paytirishga asoslangan seleksiya..... | 181        |
| 10.2. Gen muhandisligiga asoslangan seleksiya.....                                               | 198        |
| 10.3. Markerlarga asoslangan seleksiya.....                                                      | 216        |
| <b>BA'ZI TAYANCH IBORALAR IZOHI.....</b>                                                         | <b>232</b> |
| <b>FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI.....</b>                                                   | <b>247</b> |

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIIY VA O‘RTA MAXSUS  
TA‘LIM VAZIRLIGI  
O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI QISHLOQ XO‘JALIGI  
VAZIRLIGI  
TOSHKENT DAVLAT AGRAR UNIVERSITETI**

**M. N. ABERQULOV, KH. K. NAZAROV**

# **QISHLOQ XO‘JALIGI EKINLARI SELEKSIYASINING GENETIK ASOSLARI**

**O‘quv qo‘llanma**

**Редактор: Jamalov L.O.**

**Корректор: Islomova H.S.**

**Техник редактор: Gulomov A.T.**

«NAVRO‘Z» nashriёti. Лицензия № НН 013

Нашриёт манзили: Нурафшон. Тошкент йўли кўчаси, 123 -уй.

Босишга рухсат этилди: 07.09.2020 йил

Бичими 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. «TimesNewRoman»

гарнитурда рақамли босма усулда чоп этилди.

Шартли босма табоғи 15,75. Адади 100. Буюртма № 45

“Fan va ta‘lim poligraf” MChJ босмахонасида чоп этилди.

Тошкент шаҳри, Дўрмон йўли кўчаси, 24-уй.

