Adabiyotlar

1. Qodirova N. "Innovatsion pedagogika", Toshkent, 2021.
2. Karimov I. "Yuksak ma’naviyat – yengilmas kuch", Toshkent, 2008.
3. 1. Zufarov Sh. Ta‗limda innovatsion jarayonlarni tizimli boshqarish: nazariya, tahlil va tasnif. Uslubiy qo ‗llanma. -T.: «Fan va texnologiya» nashriyoti, 2010. 52-b.
4. Zufarov Sh.M. Pedagogik innovatika -T.: «Fan va texnologiya», 2012, 140-b.
5. Кларин М.В. Инновации в обучении: метафоры и модели: Анализ зарубежного опыта. -М.: «Наука», 1997.
6. Кларин М.В. Инновационные модели обучения в зарубежных педагогических поисках. -М.: «Арена», 1994.

QISHLOQ XO‘JALIGI EKINLARI GENETIKASI, SELEKSIYASI VA URUG‘CHILIGI: NAZARIY ASOSLARI, ZAMONAVIY YUTUQLARI VA AMALIY AHAMIYATI

Pardayeva Sabrina

Qarshi Davlat Texnika Universiteti
Pardayeva Ozoda
O‘zbekiston davlat jahon tillari universiteti

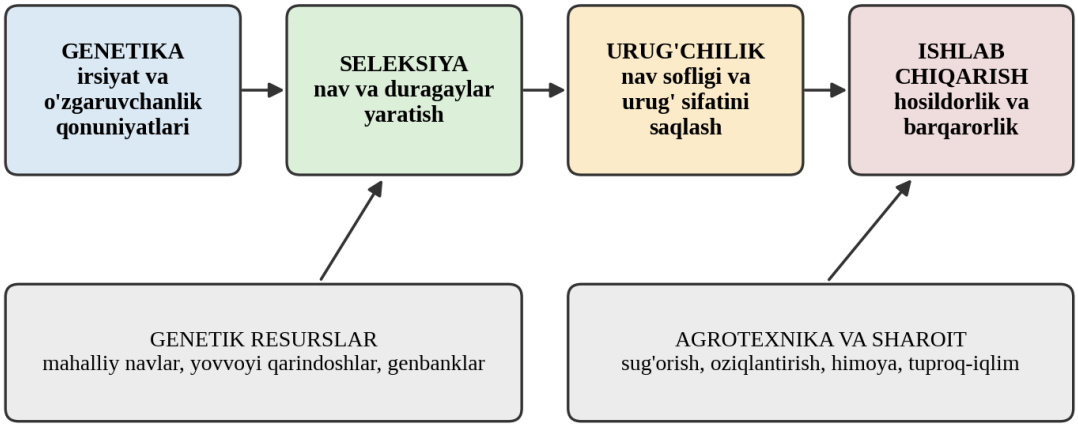
Annotatsiya: Ushbu maqolada qishloq xo‘jaligi ekinlari genetikasi, seleksiyasi va urug‘chiligining nazariy asoslari, tarixiy rivojlanishi hamda zamonaviy yutuqlari yoritilgan. An’anaviy seleksiya usullari bilan bir qatorda molekulyar markerlar, genomli seleksiya, ikki karra gaploidlar texnologiyasi va gen tahrirlash usullarining imkoniyatlari tahlil qilingan. Shuningdek, urug‘lik materialining nav sofligi va ekish sifatlarini saqlash, genetik resurslarni muhofaza qilish hamda ushbu yo‘nalishlarning O‘zbekiston qishloq xo‘jaligini rivojlantirishdagi ahamiyatiga e’tibor qaratilgan. Maqolada ilmiy adabiyotlar va xalqaro tashkilotlar materiallariga asoslanib, iqlim o‘zgarishi, suv tanqisligi va tuproq sho‘rlanishi sharoitida istiqbolli seleksiya yo‘nalishlari ko‘rib chiqilgan.

Kalit so‘zlar: genetika, seleksiya, urug‘chilik, irsiyat, o‘zgaruvchanlik, geterozis, molekulyar markerlar, genomli seleksiya, genetik resurslar, urug‘ sifati.

Oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlash, qishloq xo‘jaligi mahsulotlari ishlab chiqarish hajmini oshirish va tabiiy resurslardan oqilona foydalanish bugungi agrar sohaning muhim vazifalaridan hisoblanadi. Bu vazifalarni hal etishda ekinlarning biologik xususiyatlarini o‘rganish, yuqori hosilli va tashqi muhitning noqulay sharoitlariga chidamli navlarni yaratish hamda sifatli urug‘lik materialini yetishtirish alohida ahamiyat kasb etadi.

Qishloq xo‘jaligi ekinlari genetikasi, seleksiyasi va urug‘chiligi bir-biri bilan uzviy bog‘liq yo‘nalishlardir. Genetika organizmlarning irsiyati va o‘zgaruvchanligini o‘rganadi. Seleksiya ushbu bilimlardan foydalanib, muayyan ishlab chiqarish va ekologik sharoitlarga mos navlar hamda duragaylarni yaratishga xizmat qiladi. Urug‘chilik esa yaratilgan navlarning nav sofligi va urug‘lik sifatlarini saqlash, ularni ko‘paytirish hamda qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishiga yetkazib berishni ta’minlaydi.

Mazkur yo‘nalishlarni birgalikda rivojlantirish hosildorlikni oshirish bilan bir qatorda kasalliklar va zararkunandalarga chidamlilikni kuchaytirish, mahsulot sifatini yaxshilash va ishlab chiqarish xarajatlarini maqbullashtirish imkonini beradi. Shu sababli zamonaviy seleksiya yutuqlarini urug‘chilik amaliyoti bilan uyg‘unlashtirish agrar taraqqiyotning muhim shartidir.



1-rasm. Genetika, seleksiya va urug‘chilikning o‘zaro bog‘liqligi (muallif tomonidan tuzilgan sxema)

Maqolaning maqsadi — qishloq xo‘jaligi ekinlari genetikasi, seleksiyasi va urug‘chiligining nazariy asoslari hamda zamonaviy yutuqlarini tizimlashtirish va ularning O‘zbekiston sharoitidagi amaliy ahamiyatini ko‘rsatishdan iborat.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

1. Genetika va seleksiya nazariy asoslarining shakllanishi

Genetikaning ilmiy asoslari XIX asrda Gregor Mendel tomonidan yaratilgan. Olim no‘xat o‘simligi ustida olib borgan tajribalari natijalarini 1866-yilda e’lon qilib, ayrim irsiy belgilarning avlodlarga o‘tish qonuniyatlarini asoslab berdi.[1] Uning tadqiqotlari dastlab keng e’tirof etilmagan bo‘lsa-da, 1900-yilda Hugo de Friz, Karl Korrens va Erich fon Chermak tomonidan irsiyat qonuniyatlariga oid o‘xshash natijalarning qayta aniqlanishi genetikaning mustaqil fan sifatida rivojlanishiga turtki berdi.

XX asr boshlarida o‘simliklar seleksiyasining nazariy asoslari yanada takomillashdi. Vilgelm Iogansen 1903-yilda chop etilgan tadqiqotlarida toza liniyalar nazariyasini rivojlantirdi.[2] Uning tajribalari o‘z-o‘zidan changlanuvchi o‘simliklarning genetik jihatdan bir xil toza liniyalari ichida tashqi ko‘rinishdagi farqlarga qarab tanlash har doim ham irsiy jihatdan barqaror o‘zgarish keltirib chiqarmasligini ko‘rsatdi. Bu natija seleksiyada irsiy o‘zgaruvchanlik bilan tashqi muhit ta’sirini farqlash zarurligini asoslab berdi.

Makkajo‘xori seleksiyasida Jorj Xarrison Shellning 1908-yilda e’lon qilingan ishlari muhim o‘rin tutadi. U o‘zaro farqlanuvchi inbred liniyalarni chatishtirish natijasida olingan birinchi avlod duragaylarining ustunlik xususiyatlarini o‘rgandi.[3] Geterozis deb ataladigan ushbu hodisa ayrim duragaylarda o‘sish jadalligi, hosildorlik va boshqa xo‘jalik uchun muhim belgilarning ota-ona shakllariga

[1] Mendel G. Versuche über Pflanzen-Hybriden // Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn. 1866. Bd. 4. S. 3–47.

[2] Johannsen W. Über Erblichkeit in Populationen und in reinen Linien. Jena: Gustav Fischer, 1903.

[3] Shull G.H. The composition of a field of maize // Report of the American Breeders’ Association. 1908. Vol. 4. P. 296–301.

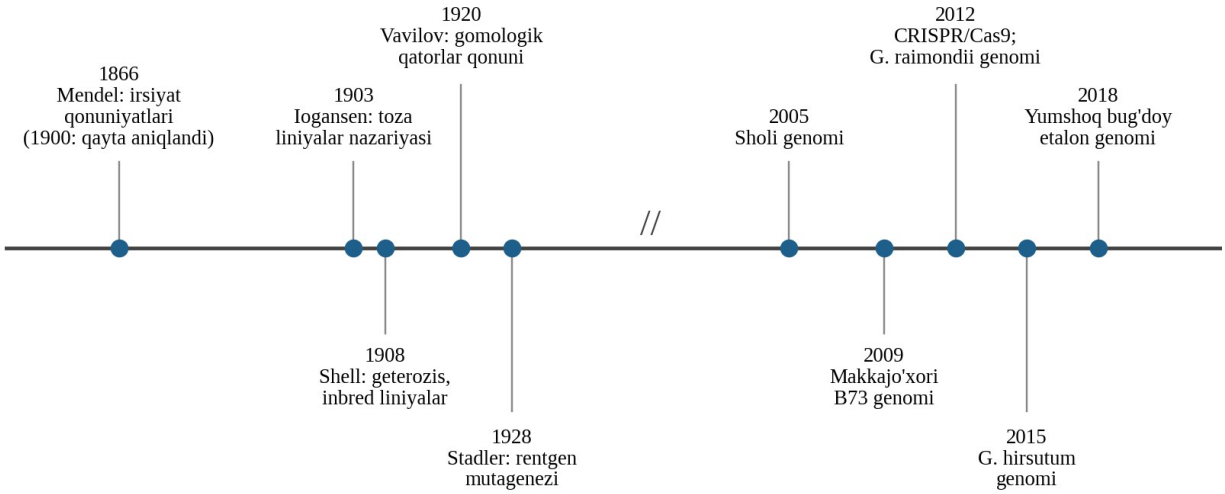
nisbatan yaxshilanishida namoyon bo‘ladi. Keyinchalik geterozisdan foydalanish makkajo‘xori va boshqa ekinlar seleksiyasining muhim yo‘nalishiga aylandi.

Nikolay Vavilovning ilmiy ishlari madaniy o‘simliklar xilma-xilligini o‘rganishda katta ahamiyatga ega. U 1920-yilda irsiy o‘zgaruvchanlikning gomologik qatorlar qonunini bayon qildi.[4] Mazkur qonun qarindosh turlarda o‘xshash irsiy o‘zgarishlar uchrashi mumkinligini tushuntiradi. Vavilovning madaniy o‘simliklarning kelib chiqish markazlariga oid tadqiqotlari esa seleksiya uchun zarur genetik xilma-xillikni izlash va o‘rganishning nazariy asoslarini shakllantirdi.

1920-yillarda rentgen nurlarining mutatsiyalarni keltirib chiqarish imkoniyatlari ham o‘rganildi. Genetik tadqiqotlar, jumladan, G. Myoller va L. Stadlerning ishlari sun’iy mutagenez usulining rivojlanishiga zamin yaratdi.[5] Ushbu yondashuv yordamida irsiy o‘zgarishlar hosil qilinib, ular orasidan foydali belgilarga ega shakllarni tanlash imkoniyati paydo bo‘ldi.

Shunday qilib, genetikaning shakllanishi seleksiya jarayonini ilmiy asosda tashkil etishga, irsiy belgilarni maqsadli tanlashga va o‘simliklarning foydali xususiyatlarini takomillashtirishga yo‘l ochdi.

Genetika va seleksiya rivojidagi asosiy bosqichlar 2-rasmda xronologik tartibda keltirilgan.



2-rasm. Genetika, seleksiya va genomika rivojidagi asosiy bosqichlar (adabiyotlar asosida tuzilgan)

2. An’anaviy seleksiya usullari

Seleksiyaning maqsadi ekinlarning biologik va xo‘jalik uchun muhim xususiyatlarini yaxshilashdan iborat. Bunda hosildorlik, mahsulot sifati,

[4] Vavilov N.I. The law of homologous series in variation // Journal of Genetics. 1922. Vol. 12(1). P. 47–89.

[5] Stadler L.J. Genetic effects of X-rays in maize // Proceedings of the National Academy of Sciences. 1928. Vol. 14(1). P. 69–75.

kasalliklarga chidamlilik, ertapisharlik, qurg‘oqchilikka bardoshlilik va mahalliy tuproq-iqlim sharoitlariga moslashuvchanlik kabi belgilar hisobga olinadi.

An’anaviy seleksiyada ommaviy tanlash, yakka tanlash, duragaylash, uzoq shakllarni chatishtirish, poliploidiya va sun’iy mutagenez usullaridan foydalaniladi. Har bir usulning samarasi ekinning biologik xususiyatlari, tanlanayotgan belgi va seleksiya dasturining maqsadiga bog‘liq.

Ommaviy tanlashda kerakli belgilarga ega ko‘plab o‘simliklar tanlanib, ularning urug‘lari keyingi avlodni yetishtirish uchun birlashtiriladi. Yakka tanlashda esa alohida o‘simliklar tanlanadi va ularning avlodlari mustaqil o‘rganiladi. Ikkinchi usul tanlangan shakllarning irsiy xususiyatlarini batafsil baholash imkonini beradi. Biroq o‘simlikning tashqi ko‘rinishi bilan irsiy salohiyati har doim ham to‘liq mos kelmagani sababli tanlash natijalari avlod sinovlari va tegishli tajribalar orqali tekshirilishi kerak.

Duragaylashda turli navlar yoki genetik liniyalar chatishtirilib, ularning foydali belgilarini birlashtirishga harakat qilinadi. Masalan, bug‘doyda yuqori don sifati va kasalliklarga chidamlilikni, g‘o‘zada esa tola sifati va ertapisharlikni bir genotipda mujassamlashtirish seleksiyaning muhim vazifalaridan biridir.

Poliploidiya xromosomalar to‘plami sonining ortishi bilan bog‘liq hodisadir. Yumshoq bug‘doy (Triticum aestivum) allo-geksaploid o‘simlik bo‘lib, uning somatik hujayralarida 42 ta xromosoma mavjud (2n = 6x = 42). Uning genom tarkibi A, B va D genomlaridan tashkil topgan.[6] Bu xususiyat bug‘doyning evolyutsion shakllanishi va genetik imkoniyatlarini tushunishda muhimdir.

Sun’iy mutagenezda fizik yoki kimyoviy omillar yordamida irsiy o‘zgarishlar hosil qilinadi. Keyin paydo bo‘lgan o‘simliklar orasidan kerakli belgilarga ega shakllar tanlanadi. Biroq mutatsiyalarning aksariyati seleksiya uchun foydali bo‘lavermaydi, shuning uchun katta hajmdagi materialni baholash va istiqbolli shakllarni sinash talab etiladi.

3. Zamonaviy biotexnologik usullar

Molekulyar biologiya va genomika rivojlanishi seleksiya jarayonini tezlashtirish hamda o‘simliklarning irsiy xususiyatlarini aniqroq baholash imkoniyatini kengaytirdi. Bugungi kunda an’anaviy tanlash usullari molekulyar markerlar, genomli seleksiya, to‘qima kulturasi va gen tahrirlash kabi texnologiyalar bilan to‘ldirilmoqda.

Molekulyar markerlarga asoslangan seleksiyada kerakli belgi yoki gen bilan bog‘langan DNK qismlari aniqlanadi. Markerlar yordamida o‘simlikning genetik xususiyatlarini uning rivojlanishining dastlabki bosqichlaridayoq baholash mumkin. Bu usul, ayniqsa, kasalliklarga chidamlilik, mahsulot sifati va murakkab seleksiya belgilarini o‘rganishda foydalidir. Biroq markerning samarasi uning maqsadli gen bilan bog‘lanish darajasiga va o‘rganilayotgan populyatsiyaning xususiyatlariga bog‘liq.

Genomli seleksiya ko‘plab DNK-markerlaridan foydalanib, o‘simlikning seleksion qiymatini statistik modellar orqali bashorat qilishga asoslanadi. Bu yondashuv ko‘plab genlar ta’sirida shakllanadigan hosildorlik kabi murakkab

[6] IWGSC. Shifting the limits in wheat research and breeding using a fully annotated reference genome // Science. 2018. Vol. 361(6403). eaar7191.

belgilarni tanlashda foydali bo‘lishi mumkin. Bashoratlarning aniqligi esa trening populyatsiyasining sifati, genetik qarindoshlik va tajriba ma’lumotlariga bog‘liq.

Ikki karra gaploidlar texnologiyasi gaploid hujayralardan xromosomalar to‘plamini ikki baravar oshirish orqali qisqa muddatda gomozigot liniyalar olish imkonini beradi. An’anaviy usulda ko‘p avlod davomida o‘z-o‘zidan changlatish orqali erishiladigan genetik barqarorlikni bu texnologiya ayrim ekinlarda ancha tez shakllantirishi mumkin. Shunga qaramay, uning qo‘llanishi o‘simlik turiga, genotipga va laboratoriya sharoitlariga bog‘liq.

O‘simlik genomlarini o‘rganish ham seleksiyaning yangi bosqichini boshlab berdi. Sholi genomining ketma-ketligi 2005-yilda[7], makkajo‘xorining B73 liniyasiga mansub genom ketma-ketligi 2009-yilda[8] e’lon qilindi. G‘o‘za bo‘yicha Gossypium raimondii genomiga oid tadqiqot 2012-yilda[9], madaniy g‘o‘za Gossypium hirsutum genomiga oid muhim tadqiqot esa 2015-yilda[10] chop etildi. Yumshoq bug‘doyning yuqori sifatli, izohlangan etalon genom ketma-ketligi 2018-yilda[11] Science jurnalida e’lon qilindi.

Ushbu ketma-ketliklar 1-jadvalda umumlashtirilgan.

1-jadval.

Asosiy qishloq xo‘jaligi ekinlari genomi ketma-ketliklarining e’lon qilinishi

Ekin	Ob’ekt	Yil	Manba
Sholi	Sholi genomining xaritaga asoslangan ketma-ketligi	2005	IRGSP, Nature
Makkajo‘xori	B73 liniyasi genomi	2009	Schnable va b., Science
G‘o‘za	Gossypium raimondii (diploid tur) genomi	2012	Wang va b., Nature Genetics
G‘o‘za	Gossypium hirsutum (madaniy g‘o‘za, TM-1) genomi	2015	Zhang va b., Nature Biotechnology
Yumshoq bug‘doy	Yuqori sifatli, izohlangan etalon genom	2018	IWGSC, Science

Manba: *adabiyotlar ro‘yxatidagi tegishli nashrlar asosida muallif tomonidan umumlashtirilgan.*

1-jadvaldan ko‘rinadiki, 2005–2018-yillar oralig‘ida sholi, makkajo‘xori, g‘o‘za va yumshoq bug‘doy bo‘yicha genom ma’lumotlari ketma-ket shakllangan. Bu ekinlardan g‘o‘za va bug‘doy O‘zbekiston qishloq xo‘jaligi uchun ayniqsa muhim bo‘lgani sababli, ularning genom resurslari mahalliy seleksiya dasturlarida foydalanish uchun asos bo‘lishi mumkin.

Genom ma’lumotlari foydali genlarni aniqlash, ularning vazifalarini o‘rganish va seleksiya dasturlarida maqsadli foydalanish imkonini beradi. Biroq genom ketma-ketligining aniqlanishi o‘z-o‘zidan yangi nav yaratilganini anglatmaydi. Aniqlangan genetik imkoniyatlar dala tajribalari, agrotexnik baholash va ko‘p muhitli sinovlar orqali tekshirilishi kerak.

[7] International Rice Genome Sequencing Project. The map-based sequence of the rice genome // Nature. 2005. Vol. 436. P. 793–800.

[8] Schnable P.S. et al. The B73 maize genome: complexity, diversity, and dynamics // Science. 2009. Vol. 326(5956). P. 1112–1115.

[9] Wang K. et al. The draft genome of a diploid cotton Gossypium raimondii // Nature Genetics. 2012. Vol. 44. P. 1098–1103.

[10] Zhang T. et al. Sequencing of allotetraploid cotton (Gossypium hirsutum L. acc. TM-1) provides a resource for fiber improvement // Nature Biotechnology. 2015. Vol. 33(5). P. 531–537.

[11] IWGSC, 2018 (yuqoridagi manbaga qarang).

Gen tahrirlash texnologiyalari orasida CRISPR/Cas9 tizimi alohida o‘rin egallaydi. Jinek va hammualliflarining 2012-yilda e’lon qilingan tadqiqoti dasturlanadigan RNK yordamida DNKni maqsadli kesish mexanizmini asoslashga muhim hissa qo‘shdi.[12] Keyinchalik ushbu texnologiya o‘simliklar genomidagi ayrim genlarning faoliyatini o‘zgartirish uchun ham qo‘llanila boshlandi. Uning yordamida kasalliklarga chidamlilik, stress omillariga javob va mahsulot sifatiga ta’sir qiluvchi genlarni o‘rganish mumkin. Shu bilan birga, gen tahrirlashning samarasi, xavfsizligi va amaliy qo‘llanishi har bir ekin hamda muayyan o‘zgarish bo‘yicha alohida baholanishi lozim.

Yuqorida ko‘rib chiqilgan an’anaviy va zamonaviy usullarning qiyosiy tavsifi 2-jadvalda berilgan.

2-jadval.

Seleksiya usullarining qiyosiy tavsifi

Usul	Mohiyati	Asosiy imkoniyati	Cheklovi
Ommaviy tanlash	Kerakli belgili ko‘plab o‘simliklar tanlanib, urug‘lari birlashtiriladi	Ko‘p material bilan ishlash	Tashqi ko‘rinish irsiy salohiyatni to‘liq aks ettirmaydi
Yakka tanlash	Alohida o‘simlik tanlanadi, avlodi mustaqil o‘rganiladi	Irsiy xususiyatlarni batafsil baholash	Avlod sinovlari va tajribalar talab etiladi
Duragaylash	Turli nav yoki liniyalar chatishtiriladi	Foydali belgilarni bir genotipda birlashtirish (masalan, g‘o‘zada tola sifati va ertapisharlik)	Samara ota-ona shakllari va maqsadga bog‘liq
Poliploidiya	Xromosomalar to‘plami sonining ortishi	Genetik imkoniyatlarni tushunish (yumshoq bug‘doy, 2n = 6x = 42)	Samara ekinning biologik xususiyatlariga bog‘liq
Sun’iy mutagenez	Fizik yoki kimyoviy omillar bilan irsiy o‘zgarish hosil qilish	Yangi irsiy o‘zgaruvchanlik manbai	Mutatsiyalarning aksariyati foydali emas; katta hajmdagi material baholanadi
Molekulyar markerlar	Belgi yoki gen bilan bog‘langan DNK qismlarini aniqlash	Genotipni rivojlanishning dastlabki bosqichida baholash	Samara marker va gen bog‘lanishiga bog‘liq
Genomli seleksiya	Ko‘p DNK-marker asosida seleksion qiymatni statistik bashorat qilish	Murakkab belgilarni (hosildorlik) tanlash	Aniqlik trening populyatsiyasi sifatiga bog‘liq
Ikki karra gaploidlar	Gaploidlarda xromosomalar to‘plamini ikki baravar oshirish	Qisqa muddatda gomozigot liniyalar olish	Tur, genotip va laboratoriya sharoitiga bog‘liq
CRISPR/Cas9	Dasturlanadigan RNK yordamida DNKni maqsadli kesish	Muayyan genlar faoliyatini o‘rganish va o‘zgartirish	Samara va xavfsizlik har bir ekin va o‘zgarish bo‘yicha alohida baholanadi

Manba: *maqola matnidagi adabiyotlar asosida muallif tomonidan tuzilgan.*

2-jadvaldagi qiyosiy tahlil shuni ko‘rsatadiki, har bir usulning o‘ziga xos imkoniyati va cheklovi mavjud. An’anaviy usullar zarur genetik xilma-xillikni yaratish va baholashning asosi bo‘lib qoladi, molekulyar usullar esa tanlash aniqligi

[12] Jinek M. et al. A programmable dual-RNA-guided DNA endonuclease in adaptive bacterial immunity // Science. 2012. Vol. 337(6096). P. 816–821.

va tezligini oshiradi. Shu sababli amaliy seleksiya dasturlarida usullar bir-birini to‘ldiruvchi tarzda qo‘llanishi maqsadga muvofiq.

4. «Yashil inqilob» tajribasi

XX asrda seleksiya yutuqlarining eng muhim misollaridan biri «Yashil inqilob» hisoblanadi. Ushbu jarayonda yuqori hosilli, o‘g‘itlarga yaxshi javob beradigan va yotib qolishga nisbatan chidamli bug‘doy navlarini yaratish katta ahamiyat kasb etdi.

Norman Borlaug boshchiligidagi tadqiqotlarda Yaponiyaning Norin 10 navidan kelib chiqqan past bo‘ylilik bilan bog‘liq genlar Meksikada yaratilgan bug‘doy seleksiya materiallariga kiritildi. Natijada poyasi nisbatan kalta, o‘g‘itlardan samarali foydalanadigan va yuqori hosil berish imkoniyatiga ega navlar yaratildi. Bunday navlar Hindiston va Pokistonda bug‘doy ishlab chiqarish hajmining oshishiga hissa qo‘shdi. Norman Borlaug 1970-yilda Nobel tinchlik mukofoti bilan taqdirlandi.[13]

Makkajo‘xori duragaylari ham qishloq xo‘jaligi hosildorligini oshirishda katta rol o‘ynadi. Biroq uzoq muddat davomida kuzatilgan hosildorlik o‘sishini faqat genetik yaxshilanish bilan izohlash to‘g‘ri emas. Urug‘ sifati, o‘g‘itlardan foydalanish, sug‘orish, o‘simliklarni himoya qilish, ekish texnologiyasi va boshqa agrotexnik omillar ham yakuniy natijaga ta’sir ko‘rsatadi. Shu sababli seleksiya hissasini baholashda tajriba natijalari va statistik ma’lumotlarga tayanish zarur.

«Yashil inqilob» tajribasi yangi navlarning imkoniyatlari ularni yetishtirish sharoitlari bilan chambarchas bog‘liqligini ko‘rsatadi. Yuqori hosilli navlardan kutilgan natijani olish uchun sifatli urug‘lik, muvozanatli oziqlantirish, suv ta’minoti va o‘simliklarni himoya qilish tadbirlari ham muhim hisoblanadi.

5. Urug‘chilik va urug‘lik sifatini baholash

Urug‘chilik seleksiya natijalarini amaliyotga joriy etuvchi muhim yo‘nalishdir. Uning asosiy vazifalari navning irsiy xususiyatlarini saqlash, urug‘lik materialini belgilangan tartibda ko‘paytirish, nav sofligini nazorat qilish va ekish uchun yaroqli urug‘larni yetishtirishdan iborat.

Urug‘likning sifatiga uning genetik xususiyatlari, yetishtirish sharoiti, yig‘ib olish, quritish, tozalash, saqlash va tashish jarayonlari ta’sir ko‘rsatadi. Mexanik aralashish, begona changlanish, kasalliklar bilan zararlanish va noto‘g‘ri saqlash nav sofligi yoki ekish sifatining pasayishiga olib kelishi mumkin. Kartoshka kabi vegetativ usulda ko‘paytiriladigan ekinlarda virusli kasalliklarning to‘planishi urug‘lik materialining sifatini sezilarli darajada yomonlashtiradi.

Navning genetik xususiyatlari va urug‘likning fiziologik sifati bir xil tushuncha emas. Masalan, saqlash sharoitining yomonligi urug‘ning unuvchanligini pasaytirishi mumkin, ammo bu holat har doim ham genotipning o‘zgarganini anglatmaydi. Shu sababli urug‘lik materialini baholashda genetik soflik, unuvchanlik, tozalik va fitosanitar holat kabi ko‘rsatkichlar alohida ko‘rib chiqiladi.

Xalqaro amaliyotda urug‘lik materialini ko‘paytirish va sertifikatlash uchun muayyan toifalar qo‘llaniladi. OECD urug‘ sertifikatlash sxemalarida pre-basic,

[13] Borlaug N.E. The Green Revolution, Peace and Humanity. Nobel Lecture, 1970. https://www.nobelprize.org/prizes/peace/1970/borlaug/lecture/

basic va certified kabi toifalar mavjud.[14] Ularning vazifasi navning o‘ziga xos xususiyatlarini saqlash va urug‘lik materialining belgilangan talablarga muvofiqligini nazorat qilishdir. Ushbu xalqaro toifalarni O‘zbekistondagi urug‘lik toifalari bilan to‘liq bir xil deb qabul qilmaslik kerak, chunki milliy atamalar va tartiblar amaldagi qonunchilik hamda tegishli standartlar bilan belgilanadi.

Urug‘lik sifatini baholashda Xalqaro urug‘larni sinash assotsiatsiyasi — ISTA tomonidan ishlab chiqilgan usullar muhim o‘rin tutadi.[15] Assotsiatsiyaning urug‘larni sinash qoidalari namuna olish, unuvchanlikni aniqlash, urug‘ tozaligini baholash va natijalarni rasmiylashtirish bo‘yicha standartlashtirilgan tartiblarni belgilaydi. Ushbu qoidalar muntazam yangilanib boradi, shuning uchun amaliy ishlarda tegishli yil uchun amaldagi nashrdan foydalanish lozim.

Urug‘lik sifatini baholashda qo‘llaniladigan asosiy ko‘rsatkichlar 3-jadvalda umumlashtirilgan.

3-jadval.

Urug‘lik sifati ko‘rsatkichlari va ularga ta’sir etuvchi omillar

Ko‘rsatkich	Mazmuni	Sifatga ta’sir etuvchi omillar
Nav (genetik) sofligi	Urug‘lik materialining navning irsiy xususiyatlariga mosligi	Mexanik aralashish, begona changlanish
Unuvchanlik	Urug‘ning ekish uchun yaroqliligini ko‘rsatuvchi fiziologik sifat	Yig‘ib olish, quritish, saqlash va tashish sharoiti
Fizik tozalik	Urug‘lik partiyasining aralashmalardan tozaligi	Yig‘ib olish va tozalash jarayonlari
Namlik	Urug‘ning saqlashga va ekishga tayyorligini aks ettiradi	Quritish va saqlash sharoiti
Sog‘lomlik (fitosanitar holat)	Kasalliklar bilan zararlanmaganlik	Kasalliklar; kartoshkada virusli kasalliklarning to‘planishi
Ming dona urug‘ massasi	Urug‘ yirikligi va ekish me’yorini belgilashda qo‘llaniladigan agrobiologik ko‘rsatkich	Urug‘ning yirikligi; sertifikatning majburiy mezoni hisoblanmaydi

Manba: *matndagi OECD va ISTA materiallariga tayangan holda muallif tomonidan tuzilgan.*

3-jadvaldan ko‘rinadiki, urug‘lik sifati bitta ko‘rsatkich bilan emas, genetik, fiziologik va sanitar jihatlar majmui bilan belgilanadi. Shu sababli nav sofligini unuvchanlik yoki tozalik bilan almashtirib bo‘lmaydi va ularning har biri alohida nazorat qilinishi lozim.

Urug‘lik partiyasining sifatini baholashda ekin turiga va sinov maqsadiga qarab unuvchanlik, fizik tozalik, namlik, urug‘larning sog‘lomligi va nav sofligi kabi ko‘rsatkichlar tekshiriladi. Ming dona urug‘ massasi esa urug‘larning yirikligi va ekish me’yorini belgilashda muhim agrobiologik ko‘rsatkich bo‘lib, barcha hollarda urug‘lik sertifikatining majburiy mezoni hisoblanmaydi.

6. Genetik resurslarni saqlash

Seleksiyaning uzoq muddatli samaradorligi o‘simliklarning genetik xilma-xilligini saqlashga bog‘liq. Mahalliy navlar, eski nav namunalari va madaniy ekinlarning yovvoyi qarindoshlari qurg‘oqchilik, yuqori harorat, sho‘rlanish va turli

[14] OECD. OECD Schemes for the Varietal Certification or the Control of Seed Moving in International Trade. Paris: OECD Publishing. https://www.oecd.org/agriculture/seeds/

[15] ISTA. International Rules for Seed Testing. Bassersdorf: International Seed Testing Association. https://www.seedtest.org

kasalliklarga chidamlilik bilan bog‘liq foydali allellarni saqlab qolgan bo‘lishi mumkin.

Iqtisodiy jihatdan keng tarqalgan navlarga haddan tashqari tayanish ayrim hududlarda genetik xilma-xillikning kamayish xavfini oshiradi. Bunday holat yangi kasalliklar yoki keskin iqlim o‘zgarishlari yuzaga kelganda qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishining zaiflashishiga sabab bo‘lishi mumkin. Shu bois genetik resurslarni yig‘ish, tavsiflash, saqlash va seleksiya dasturlarida ulardan foydalanish muhim vazifadir.

Genetik materiallarni uzoq muddat saqlashning xalqaro miqyosdagi namunalaridan biri Norvegiyadagi Svalbard global urug‘ omboridir. U 2008-yilda ochilgan bo‘lib, uchta saqlash xonasining umumiy loyihaviy sig‘imi 4,5 million urug‘ namunasini tashkil etadi. Ushbu ombor turli mamlakatlar genbanklarida saqlanayotgan urug‘ namunalarining zaxira nusxalarini uzoq muddat muhofaza qilishga xizmat qiladi.

Genetik resurslarni saqlash faqat urug‘larni omborga joylashtirish bilan cheklanmaydi. Namunalarni to‘g‘ri identifikatsiya qilish, ularning kelib chiqishi haqidagi ma’lumotlarni yuritish, unuvchanligini davriy tekshirish va seleksiya uchun foydalanish imkoniyatini ta’minlash ham zarur. Shundagina genetik xilma-xillik kelajak avlodlar uchun amaliy qiymatga ega bo‘ladi.

7. O‘zbekiston sharoitida istiqbolli yo‘nalishlar

O‘zbekiston qishloq xo‘jaligida g‘o‘za, bug‘doy, sholi, makkajo‘xori, sabzavot-poliz ekinlari va bog‘dorchilik ekinlari muhim o‘rin tutadi. Mamlakatning ko‘plab hududlarida yuqori harorat, suv resurslarining cheklanganligi, tuproq sho‘rlanishi va ayrim kasalliklar ekinlar hosildorligiga ta’sir ko‘rsatadi. Shu sababli seleksiya dasturlarida mahalliy agroiqlim sharoitlariga moslashgan navlarni yaratish ustuvor vazifalardan biri bo‘lishi kerak.

Molekulyar markerlar va genomli seleksiya istiqbolli genotiplarni tanlashni tezlashtirishi mumkin. Biroq ushbu texnologiyalarni joriy etishda laboratoriya imkoniyatlari, mutaxassislar malakasi, mahalliy genetik materiallarning o‘rganilganlik darajasi va dala sinovlarining sifati hisobga olinishi kerak. Zamonaviy texnologiyalar an’anaviy seleksiyani to‘liq almashtirmaydi, balki uning aniqligi va samaradorligini oshiruvchi vosita sifatida xizmat qiladi.

O‘zbekistonda urug‘chilik tizimini takomillashtirish uchun boshlang‘ich urug‘lik materialini sifatli yetishtirish, nav sofligini nazorat qilish, kasalliklardan xoli urug‘lik olish, saqlash sharoitlarini yaxshilash va sertifikatlash talablariga rioya qilish muhimdir. Urug‘likning sifati faqat laboratoriya tekshiruvi bilan emas, balki uni yetishtirishdan tortib iste’molchiga yetkazishgacha bo‘lgan barcha bosqichlarda ta’minlanishi lozim.

Shuningdek, mahalliy navlar va yovvoyi qarindosh turlarning genetik resurslarini saqlash, ularni raqamli ma’lumotlar bazalarida tavsiflash va seleksiya dasturlari bilan bog‘lash kelajakdagi tadqiqotlar uchun muhim asos yaratadi. Bunday yondashuv iqlim o‘zgarishiga moslashish, suvdan foydalanish samaradorligini oshirish va qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishining barqarorligini ta’minlashga xizmat qilishi mumkin.

XULOSA

Qishloq xo‘jaligi ekinlari genetikasi, seleksiyasi va urug‘chiligi hosildorlikni oshirish, mahsulot sifatini yaxshilash va ekinlarning noqulay tashqi muhit sharoitlariga chidamliligini kuchaytirishda o‘zaro bog‘liq ahamiyatga ega. Genetika irsiyat va o‘zgaruvchanlik qonuniyatlarini tushuntiradi, seleksiya ushbu bilimlardan foydalanib yangi nav va duragaylarni yaratadi, urug‘chilik esa ularning foydali xususiyatlarini saqlash va ishlab chiqarishga yetkazishga yordam beradi.

Molekulyar markerlar, genomli seleksiya, ikki karra gaploidlar texnologiyasi va gen tahrirlash usullari seleksiya jarayonining imkoniyatlarini kengaytirmoqda. Shunga qaramay, yangi navning amaliy samarasi uning genetik salohiyati bilan bir qatorda mahalliy sharoitga mosligi, agrotexnik tadbirlar va urug‘lik sifatiga ham bog‘liq.

O‘zbekiston sharoitida qurg‘oqchilikka, issiqlikka va sho‘rlanishga chidamli navlarni yaratish, mahalliy genetik resurslarni saqlash, zamonaviy seleksiya usullarini ilmiy asosda joriy etish hamda urug‘lik sifatini nazorat qilishni kuchaytirish muhim ahamiyatga ega. Ushbu vazifalarni izchil amalga oshirish qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishining barqarorligini oshirish va oziq-ovqat xavfsizligini mustahkamlashga yordam beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Mendel, G. (1866). Versuche über Pflanzen-Hybriden. Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn, 4, 3–47.

2. Johannsen, W. (1903). Über Erblichkeit in Populationen und in reinen Linien. Jena: Gustav Fischer.

3. Shull, G. H. (1908). The composition of a field of maize. Report of the American Breeders’ Association, 4, 296–301.

4. Vavilov, N. I. (1922). The law of homologous series in variation. Journal of Genetics, 12(1), 47–89.

5. Stadler, L. J. (1928). Genetic effects of X-rays in maize. Proceedings of the National Academy of Sciences, 14(1), 69–75.

6. International Wheat Genome Sequencing Consortium (IWGSC). (2018). Shifting the limits in wheat research and breeding using a fully annotated reference genome. Science, 361(6403), eaar7191. https://doi.org/10.1126/science.aar7191

7. International Rice Genome Sequencing Project. (2005). The map-based sequence of the rice genome. Nature, 436, 793–800. https://doi.org/10.1038/nature03895

8. Schnable, P. S., et al. (2009). The B73 maize genome: Complexity, diversity, and dynamics. Science, 326(5956), 1112–1115. https://doi.org/10.1126/science.1178534

9. Wang, K., et al. (2012). The draft genome of a diploid cotton Gossypium raimondii. Nature Genetics, 44, 1098–1103. https://doi.org/10.1038/ng.2371

10. Zhang, T., et al. (2015). Sequencing of allotetraploid cotton (Gossypium hirsutum L. acc. TM-1) provides a resource for fiber improvement. Nature Biotechnology, 33(5), 531–537. https://doi.org/10.1038/nbt.3207

11. Jinek, M., et al. (2012). A programmable dual-RNA-guided DNA endonuclease in adaptive bacterial immunity. Science, 337(6096), 816–821. https://doi.org/10.1126/science.1225829

12. Borlaug, N. E. (1970). The Green Revolution, Peace and Humanity. Nobel Lecture. https://www.nobelprize.org/prizes/peace/1970/borlaug/lecture/

13. OECD. OECD Schemes for the Varietal Certification or the Control of Seed Moving in International Trade. Paris: OECD Publishing. https://www.oecd.org/agriculture/seeds/

14. ISTA. International Rules for Seed Testing. Bassersdorf: International Seed Testing Association. https://www.seedtest.org

COMPARATIVE ANALYSIS OF EDUCATION SYSTEMS IN ECONOMICALLY DEVELOPED COUNTRIES AND UZBEKISTAN

Yuldasheva Sojida Zoyirovna