UDK 633.15:631.52

MAKKAJO‘XORI GENETIK RESURSLARINING MORFOBIOLOGIK VA QIMMATLI XO‘JALIK BELGILARI: BAHOLASH USULLARI VA SELEKSIYADA FOYDALANISH

Abdumuxtorov Sardorbek Xamidulla o‘g‘li
Xasanov Xamidullo Muxtorovich
O‘simliklar genetik resurslari
ilmiy-tadqiqot instituti
E-mail: sardor70709@gmail.com
ORCID ID: 0009-0001-7141-736X
https://doi.org/10.5281/zenodo.23370615

ANNOTATSIYA. Ushbu maqolada makkajo‘xori (Zea mays L.) genetik resurslarining morfologik, biologik va qimmatli xo‘jalik belgilarini o‘rganish, baholash hamda seleksiya jarayonida ulardan foydalanish masalalari ilmiy adabiyotlar asosida tahlil qilingan. O‘simlik bo‘yi, so‘ta joylashish balandligi, gullash muddatlari, vegetatsiya davri, so‘ta va donning morfometrik ko‘rsatkichlari, 1000 dona don massasi, hosildorlik va don sifati kabi belgilar genotiplarning biologik xususiyatlarini tavsiflovchi muhim ko‘rsatkichlar sifatida yoritilgan. Shuningdek, genetik resurslarni dala va laboratoriya sharoitida baholash, standart deskriptorlardan foydalanish, tajriba ma’lumotlarini statistik tahlil qilish hamda belgilar majmuasi asosida seleksiya uchun qimmatli boshlang‘ich manbalarni aniqlash yondashuvlari ko‘rib chiqilgan. Adabiyotlar tahlili genetik resurslarni kompleks baholash genetik xilma-xillikni aniqlash, foydali belgilarni birlashtirgan namunalarni tanlash va seleksiya dasturlarining samaradorligini oshirishda muhim o‘rin tutishini ko‘rsatadi.

Kalit so‘zlar: makkajo‘xori, Zea mays L., genetik resurslar, genofond, morfologik belgilar, fenologik belgilar, qimmatli xo‘jalik belgilari, deskriptorlar, genetik xilma-xillik, seleksiya, boshlang‘ich manbalar.

1. Kirish. Makkajo‘xori (Zea mays L.) dunyo dehqonchiligida muhim o‘rin tutadigan don ekinlaridan biri bo‘lib, oziq-ovqat, chorvachilik uchun yem-xashak va qayta ishlash sanoati uchun xomashyo sifatida keng foydalaniladi. Ekinning hosildorligi, don sifati, vegetatsiya davri va turli ekologik sharoitlarga moslashuvchanligi uni seleksiya nuqtayi nazaridan muhim tadqiqot obyekti sifatida belgilaydi. Yangi nav va duragaylarni yaratishda mavjud genetik xilma-xillikdan oqilona foydalanish, foydali belgilarni namoyon qiluvchi genotiplarni aniqlash hamda ularning seleksion qiymatini baholash talab etiladi [3, 11].

Makkajo‘xori genetik resurslari mahalliy navlar, seleksion liniyalar, populyatsiyalar va boshqa genetik materiallarni qamrab oladi. Ushbu resurslar o‘simliklarning morfologik va biologik xususiyatlari, hosildorlik komponentlari hamda don sifatidagi farqlarni o‘rganish imkonini beradi. Genetik resurslarni saqlashning o‘zi yetarli emas: ularni tizimli tavsiflash, baholash va amaliy seleksiya ehtiyojlariga mos ravishda foydalanishga jalb qilish ham muhimdir [1, 2, 9].

Genetik resurslarni o‘rganishda standart deskriptorlardan foydalanish namunalar o‘rtasidagi farqlarni yagona mezonlar asosida qayd etish va olingan ma’lumotlarni o‘zaro taqqoslash imkonini beradi. Makkajo‘xoriga oid xalqaro deskriptorlarda o‘simlik bo‘yi, so‘ta joylashish balandligi, gullash muddatlari, so‘ta va donning ayrim morfometrik ko‘rsatkichlari kabi belgilarni tavsiflash mezonlari keltirilgan [1, 2].

Biroq alohida belgining yuqori qiymati har doim ham namunaning umumiy seleksion ustunligini anglatmaydi. Masalan, o‘simlik bo‘yining balandligi yoki so‘taning yirikligi hosildorlik bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin, lekin ularni vegetatsiya davri, don sifati, o‘simlikning rivojlanish xususiyatlari va boshqa belgilar bilan birgalikda baholash zarur. Shu sababli genetik resurslarni kompleks yondashuv asosida o‘rganish muhim hisoblanadi [3, 4, 8].

Maqolaning maqsadi — makkajo‘xori genetik resurslarining morfobiologik va qimmatli xo‘jalik belgilarini baholash usullarini ilmiy adabiyotlar asosida umumlashtirish hamda seleksiya uchun qimmatli boshlang‘ich manbalarni aniqlashda ushbu belgilar majmuasidan foydalanish imkoniyatlarini yoritish.

2. Tadqiqot materiallari va usullari

Mazkur maqola ilmiy adabiyotlar tahliliga asoslangan sharh maqolasi hisoblanadi. Unda makkajo‘xori genetik resurslarini tavsiflash va baholashga oid xalqaro deskriptorlar, genbank standartlari, ilmiy sharhlar hamda genetik xilma-xillik va seleksion qiymatni o‘rganishga bag‘ishlangan tadqiqotlar tahlil qilindi [1–4, 9, 11].

Manbalarni tahlil qilishda quyidagi yo‘nalishlarga e’tibor qaratildi:

- morfologik va fenologik belgilarni tavsiflash;
- hosildorlik va uning tarkibiy qismlarini baholash;
- donning fizik va biokimyoviy sifat ko‘rsatkichlarini o‘rganish;
- dala va laboratoriya baholash usullaridan foydalanish;
- standart deskriptorlar asosida ma’lumotlarni qayd etish;
- genetik resurslarni kompleks baholash va seleksiya uchun qimmatli namunalarni tanlash.

Maqolada yangi dala yoki laboratoriya tajribalaridan olingan mualliflik natijalari keltirilmagan. Shuning uchun bayon qilingan xulosalar ko‘rib chiqilgan ilmiy manbalarning tahlili va umumlashtirilishiga asoslanadi.

3. Makkajo‘xori genetik resurslarining morfologik va biologik belgilari

3.1. Morfologik belgilar

Morfologik belgilar o‘simlikning tashqi tuzilishi va ayrim organlarining o‘lchamlarini ifodalaydi. Makkajo‘xorida o‘simlik bo‘yi, so‘taning joylashish balandligi, barglar va so‘ta tuzilishiga oid ko‘rsatkichlar genotiplarni tavsiflashda qo‘llaniladi. Ushbu belgilar namunalar o‘rtasidagi fenotipik farqlarni aniqlash hamda genetik resurslarni dastlabki guruhlarga ajratishda yordam beradi [1, 2].

O‘simlik bo‘yi genotipning o‘sish xususiyatlarini ifodalovchi muhim morfologik ko‘rsatkichlardan biridir. Uning qiymati genotipga xos xususiyatlar bilan bir qatorda tashqi muhit sharoitlariga ham bog‘liq bo‘lishi mumkin. Shu sababli turli namunalarni taqqoslashda ularni imkon qadar bir xil agrotexnik sharoitlarda o‘stirish va o‘lchash ishlarini yagona usul asosida bajarish zarur.

So‘taning joylashish balandligi o‘simlik arxitekturasini tavsiflovchi ko‘rsatkich hisoblanadi. Ushbu belgi o‘simlik bo‘yi bilan birgalikda o‘rganilganda genotiplarning morfologik xususiyatlarini batafsil tavsiflashga yordam beradi. Biroq bu ko‘rsatkichni alohida holda hosildorlik yoki boshqa xo‘jalik belgilarining bevosita mezoni sifatida talqin qilish to‘g‘ri emas.

So‘ta uzunligi, diametri, don qatorlari soni va so‘tadagi donlarning joylashish xususiyatlari ham genetik resurslarni tavsiflashda muhim ahamiyatga ega. Xalqaro deskriptorlarda ushbu belgilarni qayd etish va namunalar o‘rtasida taqqoslash uchun tegishli mezonlar berilgan [1, 2].

Makkajo‘xori landraslari va genetik materiallarining fenotipik xilma-xilligini o‘rganishga bag‘ishlangan tadqiqotlar morfologik belgilar genotiplar o‘rtasidagi farqlarni aniqlash va seleksiya uchun istiqbolli materiallarni ajratishda foydali ekanini ko‘rsatadi [4, 5, 8].

3.2. Fenologik belgilar

Fenologik belgilar o‘simlikning rivojlanish bosqichlari va ularning davomiyligini tavsiflaydi. Makkajo‘xorida unib chiqish, changchi gullarning chiqishi, so‘ta og‘izchalarining paydo bo‘lishi, donning shakllanishi va pishib yetilishi bilan bog‘liq muddatlar muhim fenologik ko‘rsatkichlar hisoblanadi [1, 2].

Gullash muddati genotiplarning rivojlanish sur’atini tavsiflashga yordam beradi. Changchi gullarning chiqishi va so‘ta og‘izchalarining paydo bo‘lish muddatlari o‘rtasidagi farq ham reproduktiv rivojlanishni baholashda e’tiborga olinishi mumkin. Ushbu ko‘rsatkichlarni aniq qayd etish genotiplarni o‘zaro taqqoslash va seleksiya jarayonida maqsadga muvofiq materiallarni tanlash uchun zarur.

Vegetatsiya davri ekinning rivojlanish xususiyatlari va yetilish muddatlarini tavsiflovchi muhim ko‘rsatkichdir. Turli muddatlarda pishib yetiladigan namunalarni aniqlash nav va duragaylarni muayyan yetishtirish sharoitlariga moslashtirishda yordam berishi mumkin. Bunda vegetatsiya davrini faqat kalendar kunlari bilan emas, balki tegishli rivojlanish bosqichlarining boshlanishi va tugashini hisobga olgan holda baholash maqsadga muvofiq.

Fenologik kuzatishlar morfologik va xo‘jalik belgilarini baholash bilan birgalikda olib borilganda genotiplarning umumiy biologik xususiyatlarini aniqroq tavsiflash imkonini beradi. Biroq fenologik belgilar tashqi muhit ta’siriga ham bog‘liq bo‘lishi mumkinligi sababli natijalarni turli yillar va joylarda taqqoslashda tajriba sharoitlarini hisobga olish lozim [3, 4].

3.3. Morfobiologik belgilarni kompleks baholash

Morfologik va fenologik belgilarni birgalikda o‘rganish genetik resurslarning biologik xususiyatlarini to‘liqroq tavsiflashga yordam beradi. Masalan, o‘simlik bo‘yi, so‘ta joylashish balandligi va gullash muddatlarini birgalikda qayd etish turli genotiplarning o‘sishi va rivojlanishi haqida kengroq tasavvur beradi.

Kompleks baholashda belgilar o‘rtasidagi bog‘liqliklarni ham hisobga olish zarur. Ayrim belgilar o‘zaro ijobiy, boshqalari esa salbiy bog‘liqlikka ega bo‘lishi mumkin. Shu sababli seleksiya uchun material tanlashda bitta belgining yuqori qiymatiga asoslanishdan ko‘ra, maqsadli belgilar majmuasini hisobga olish maqsadga muvofiq [3, 5, 8].

Genetik xilma-xillikni fenotipik belgilar orqali o‘rganish genofonddagi mavjud farqlarni aniqlashning muhim yo‘nalishlaridan biridir. Zamonaviy tadqiqotlarda fenotipik baholashni molekulyar va genomik yondashuvlar bilan uyg‘unlashtirish ham genetik resurslar to‘g‘risidagi ma’lumotlarni kengaytirish imkonini beradi [3, 13].

4. Makkajo‘xorining qimmatli xo‘jalik belgilari

4.1. Hosildorlik va uning tarkibiy qismlari

Hosildorlik makkajo‘xori seleksiyasida asosiy maqsadli belgilar qatoriga kiradi. Biroq u ko‘plab tarkibiy qismlarning o‘zaro ta’siri natijasida shakllanadi. O‘simlikdagi hosildor so‘talar soni, so‘tadagi don qatorlari soni, qatorlardagi donlar miqdori, donning o‘lchami va massasi hosildorlikni shakllantirishda ishtirok etadigan muhim ko‘rsatkichlardir [2, 6, 7].

Hosildorlikni baholashda faqat yakuniy hosil miqdorini qayd etish bilan cheklanmaslik lozim. Uning tarkibiy qismlarini o‘rganish hosildorlikdagi farqlarning qaysi belgilar bilan bog‘liqligini tushunishga yordam beradi. Masalan, ayrim genotiplarda donning yirikligi, boshqalarida esa so‘tadagi donlar soni yuqoriroq bo‘lishi mumkin. Shu sababli genetik resurslarni taqqoslashda hosildorlik va uning tarkibiy ko‘rsatkichlarini birgalikda tahlil qilish muhimdir.

Hosildorlik genotipning irsiy xususiyatlari bilan bir qatorda o‘stirish sharoitlari, agrotexnik tadbirlar va mavsumiy omillarga ham bog‘liq. Shuning uchun namunalarni baholashda tajriba sharoitlarini imkon qadar standartlashtirish, takroriylikni ta’minlash va natijalarni statistik usullar yordamida tahlil qilish zarur [3, 9].

4.2. So‘ta va donning morfometrik ko‘rsatkichlari

So‘ta uzunligi va diametri, don qatorlari soni, qator bo‘ylab donlar soni hamda donning uzunligi, eni va qalinligi makkajo‘xori genetik resurslarini tavsiflashda ishlatiladigan muhim ko‘rsatkichlardir. Ushbu belgilar standart deskriptorlar orqali qayd etilganda turli namunalar to‘g‘risidagi ma’lumotlarni taqqoslash osonlashadi [1, 2].

Don o‘lchamlariga oid belgilarni o‘rganish nafaqat fenotipik xilma-xillikni tavsiflash, balki ushbu belgilar bilan bog‘liq genetik omillarni aniqlash uchun ham muhimdir. Makkajo‘xorida don o‘lchamiga ta’sir qiluvchi genetik arxitektura va gen resurslarini tahlil qilgan tadqiqotlar ushbu xususiyatning murakkab irsiy asosga ega ekanini ko‘rsatadi [7].

So‘ta va donning morfometrik ko‘rsatkichlari hosildorlikni tushuntirishga yordam bersada, ularning har birini alohida seleksion ustunlik sifatida qabul qilish to‘g‘ri emas. Bu belgilar don massasi, hosildorlik, don sifati va boshqa maqsadli ko‘rsatkichlar bilan birgalikda baholanishi kerak.

4.3. 1000 dona don massasi

1000 dona don massasi makkajo‘xorining hosildorlik komponentlarini tavsiflashda qo‘llaniladigan muhim ko‘rsatkichlardan biridir. Ushbu ko‘rsatkich donlarning o‘rtacha massasini baholash va genotiplar o‘rtasidagi farqlarni aniqlash imkonini beradi [2, 6].

Don massasini aniqlashda namuna miqdori, donning namligi va tortish sharoitlarini hisobga olish lozim. Turli genotiplarning natijalarini taqqoslashda o‘lchash usuli va namlik sharoitlari bir xil bo‘lishi muhim. Aks holda, kuzatilgan farqlarning bir qismi biologik xususiyatlardan emas, balki o‘lchash sharoitlaridan kelib chiqishi mumkin.

Fernández va hammualliflarining sharhida don massasining makkajo‘xori hosildorligidagi hissasi va hosildorlikdagi genetik siljishlar bilan bog‘liq jihatlar tahlil qilingan [6]. Ushbu ko‘rsatkich seleksiya uchun muhim bo‘lsa-da, yuqori 1000 dona don massasi har doim ham eng yuqori umumiy hosildorlikni ta’minlamaydi. Shuning uchun uni boshqa hosildorlik komponentlari bilan birgalikda baholash zarur.

4.4. Don sifati va oziqaviy ko‘rsatkichlar

Makkajo‘xori donining sifati uning foydalanish yo‘nalishiga qarab turlicha baholanadi. Oziq-ovqat va qayta ishlash sanoati uchun donning kimyoviy tarkibi, kraxmal, oqsil va moy miqdori kabi ko‘rsatkichlar muhim bo‘lishi mumkin. Yem-xashak yo‘nalishida ham donning oziqaviy qiymati va tarkibiy xususiyatlari e’tiborga olinadi.

Don sifatini baholashda laboratoriya tahlillari qo‘llanadi. Bunda namuna olish tartibi, laboratoriya usuli va o‘lchov birliklarining bir xilligi natijalarni ishonchli taqqoslash uchun zarur. Genetik resurslarning biokimyoviy xususiyatlarini o‘rganish turli foydalanish yo‘nalishlariga mos boshlang‘ich materiallarni tanlash imkonini beradi.

Don sifati hosildorlikdan alohida ko‘rib chiqilmasligi kerak. Seleksiya dasturining maqsadiga qarab hosildorlik, don sifati va boshqa agronomik belgilar o‘rtasidagi maqbul nisbatni aniqlash lozim. Genetik resurslar asosida seleksion materiallarni baholashda fenotipik va genetik ma’lumotlarni birlashtirish ushbu vazifani hal etishda foydali yondashuv hisoblanadi [3, 11].

4.5. Qimmatli xo‘jalik belgilarini birgalikda baholash

Makkajo‘xori genetik resurslarini seleksiya uchun baholashda alohida belgilarning qiymati bilan bir qatorda ularning o‘zaro uyg‘unligi ham muhimdir. Masalan, yuqori hosildorlik, talabga mos vegetatsiya davri, don sifatining maqsadli ko‘rsatkichlari va maqbul morfologik xususiyatlarni birlashtirgan genotiplar keyingi seleksion tadqiqotlar uchun qiziqish uyg‘otishi mumkin.

Bunda har bir belgi seleksiya maqsadiga muvofiq tanlanishi kerak. Oziq-ovqat uchun mo‘ljallangan materiallarda don sifati alohida ahamiyatga ega bo‘lsa, boshqa yo‘nalishlarda hosildorlik va vegetatsiya davri kabi belgilar ustuvor bo‘lishi mumkin. Shu bois universal reytingdan ko‘ra aniq maqsadga yo‘naltirilgan baholash tizimidan foydalanish maqsadga muvofiq.

Genetik resurslarni kompleks baholash natijasida olingan ma’lumotlar namunalarni guruhlash, o‘zaro farqlarini aniqlash va keyingi seleksiya bosqichlari uchun material tanlashga xizmat qiladi [3–5, 8].

5. Genetik resurslarni baholash usullari

5.1. Dala sharoitida baholash

Dala sharoitida baholash makkajo‘xori genetik resurslarining o‘sishi, rivojlanishi va xo‘jalik belgilarini tabiiy agroekologik muhitda o‘rganish imkonini beradi. Bunda ekish va yig‘ishtirish muddatlari, o‘simliklarning rivojlanish bosqichlari, o‘simlik bo‘yi, so‘ta joylashish balandligi, so‘ta ko‘rsatkichlari va hosildorlik kabi belgilar qayd etilishi mumkin [1, 2].

Dala tajribalarida genotiplar o‘rtasidagi farqlarni to‘g‘ri aniqlash uchun tajriba maydonini rejalashtirish, takroriylikni ta’minlash, agrotexnik tadbirlarni bir xil bajarish va kuzatishlarni yagona metodika asosida olib borish zarur. Shuningdek, ekinlarning rivojlanishiga ta’sir qiluvchi muhit sharoitlarini qayd etish natijalarni talqin qilishda yordam beradi.

Agar genetik resurslar turli yillarda yoki bir nechta joyda baholansa, genotipning xususiyatlari bilan tashqi muhit ta’sirini farqlash imkoniyati ortadi. Biroq bunday baholashning ishonchliligi tajriba dizayni va ma’lumotlarning to‘g‘ri tahlil qilinishiga bog‘liq [3, 9].

5.2. Laboratoriya sharoitida baholash

Laboratoriya baholashlari dala tajribalarida aniqlangan belgilarni to‘ldiradi. Donning namligi, 1000 dona don massasi, donning fizik xususiyatlari hamda maqsadga qarab uning kimyoviy tarkibini aniqlash laboratoriya usullarida amalga oshirilishi mumkin.

Laboratoriya tahlillarida standart usullardan foydalanish, o‘lchov vositalarining aniqligini nazorat qilish va namunalarni to‘g‘ri saqlash muhimdir. Don sifatini baholashda har bir namunaning kelib chiqishi va identifikatsiya raqami saqlanishi lozim. Bu dala kuzatuvlari bilan laboratoriya natijalarini bog‘lash hamda ma’lumotlarning izchilligini ta’minlash imkonini beradi.

Genbank materiallarini saqlash va ulardan foydalanish standartlari genetik resurslarning identifikatsiyasi, sifatini saqlash va tegishli ma’lumotlarni yuritish zarurligini ta’kidlaydi [9]. Shu sababli laboratoriya natijalari namunalar haqidagi umumiy ma’lumotlar bilan birga hujjatlashtirilishi kerak.

5.3. Standart deskriptorlardan foydalanish

Deskriptorlar — genetik resurslarning belgilari va xususiyatlarini bir xil tartibda qayd etish uchun qo‘llaniladigan tavsiflash mezonlaridir. Makkajo‘xori uchun ishlab chiqilgan xalqaro deskriptorlar o‘simlik va so‘ta morfologiyasi, fenologik ko‘rsatkichlar hamda don xususiyatlarini tizimli qayd etishga yordam beradi [1, 2].

Standart deskriptorlardan foydalanish quyidagi imkoniyatlarni yaratadi:

- genetik resurslar to‘g‘risidagi ma’lumotlarni yagona shaklda yuritish;
- namunalar o‘rtasidagi farqlarni taqqoslash;
- kuzatuv va o‘lchovlarda subyektivlikni kamaytirish;
- genbank ma’lumotlarini tadqiqot va seleksiya ehtiyojlariga moslashtirish;
- turli tadqiqotlarda olingan natijalarni o‘zaro tahlil qilish.

Deskriptorlarni tanlashda tadqiqot maqsadi hisobga olinishi lozim. Barcha mavjud belgilarni har bir tadqiqotda o‘lchash shart emas; eng muhim belgilar to‘plami maqsad va mavjud imkoniyatlarga muvofiq belgilanadi.

5.4. Statistik tahlil

Genetik resurslarni baholashda statistik tahlil olingan ma’lumotlarning ishonchliligini aniqlash, genotiplar o‘rtasidagi farqlarni tekshirish va belgilar o‘rtasidagi munosabatlarni o‘rganish uchun qo‘llaniladi. Miqdoriy belgilar bo‘yicha o‘rtacha qiymat, o‘zgaruvchanlik

ko‘rsatkichlari, dispersiya tahlili va korrelyatsiya tahlili tadqiqot maqsadiga qarab foydalanilishi mumkin.

Ko‘p belgili ma’lumotlar mavjud bo‘lganda, ko‘p o‘lchovli statistik usullar genotiplarni o‘xshashlik va farqlariga ko‘ra guruhlashga yordam beradi. Bunday tahlillar namunalar o‘rtasidagi fenotipik xilma-xillikni umumlashtirish hamda seleksiya uchun qiziqarli materiallarni ajratishda foydalidir [3–5].

Shu bilan birga, statistik natijalarni biologik mazmunidan ajratib talqin qilish mumkin emas. Belgilar o‘rtasidagi korrelyatsiya o‘z-o‘zidan sababiy bog‘liqlikni isbotlamaydi. Shu sababli statistik tahlil natijalari tajriba sharoitlari, o‘lchash usullari va genetik resurslarning biologik xususiyatlarini hisobga olgan holda izohlanishi lozim.

5.5. Baholash natijalarini umumlashtirish

Dala, laboratoriya va statistik tahlil natijalarini birlashtirish genetik resurslar to‘g‘risida yaxlit ma’lumot shakllantirish imkonini beradi. Bunda har bir namuna bo‘yicha identifikatsiya ma’lumotlari, kuzatilgan belgilar, o‘lchash usullari va natijalar yagona ma’lumotlar tizimida saqlanishi maqsadga muvofiq.

Genbank materiallarini tavsiflash va baholashdan olingan ma’lumotlar faqat namunalarni ro‘yxatga olish uchun emas, balki ularni amaliy seleksiya ehtiyojlariga yo‘naltirish uchun ham xizmat qiladi. Genomik ma’lumotlar va an’anaviy fenotipik baholashni birlashtirish esa genetik xilma-xillikni chuqurroq o‘rganish va genbank bilan seleksiya o‘rtasidagi aloqani mustahkamlash imkonini beradi [13].

6. Genetik resurslardan seleksiyada foydalanish

6.1. Qimmatli boshlang‘ich manbalarni tanlash

Genetik resurslarning asosiy amaliy vazifalaridan biri seleksiya uchun qimmatli boshlang‘ich materiallarni aniqlashdan iborat. Bunda genotiplar belgilangan seleksiya maqsadiga muvofiq baholanadi va foydali xususiyatlarni namoyon qilgan namunalar keyingi o‘rganish uchun ajratiladi.

Boshlang‘ich materiallarni tanlashda quyidagi mezonlar hisobga olinishi mumkin:

- maqsadli hosildorlik ko‘rsatkichlari;
- talabga mos vegetatsiya davri;
- so‘ta va donning maqsadga muvofiq morfometrik belgilari;
- donning kerakli sifat ko‘rsatkichlari;
- bir nechta foydali belgining bitta genotipda uyg‘unlashishi;
- belgilar namoyon bo‘lishining turli tajriba sharoitlarida barqarorligi.

Tanlangan namunaning bitta belgi bo‘yicha yuqori ko‘rsatkichga ega bo‘lishi uni darhol tayyor seleksion material sifatida tavsiya qilish uchun yetarli emas. Dastlabki baholashdan so‘ng istiqbolli namunalarni takroriy tajribalarda tekshirish, zarur hollarda chatishtirish va keyingi avlodlarda maqsadli belgilarni baholash talab etiladi. Makkajo‘xori genetik resurslarini seleksiyaga jalb qilish va prebreeding, ya’ni genetik resurslarni seleksiya uchun tayyorlash yo‘nalishlari ushbu jarayonning muhim tarkibiy qismlaridir [11, 12].

6.2. Fenotipik va genetik ma’lumotlarni uyg‘unlashtirish

Fenotipik baholash o‘simlikning kuzatiladigan belgilarini aniqlash imkonini bersa, molekulyar va genomik yondashuvlar genetik xilma-xillikning irsiy asoslarini chuqurroq o‘rganishga yordam beradi. Ushbu yondashuvlarni uyg‘unlashtirish genetik resurslarning seleksion qiymatini aniqroq baholashga xizmat qilishi mumkin [3, 13].

Shu bilan birga, molekulyar ma’lumotlar fenotipik baholashning o‘rnini to‘liq bosa olmaydi. Seleksiya uchun muhim bo‘lgan hosildorlik, don sifati va rivojlanish xususiyatlari amaliy yetishtirish sharoitlarida ham tekshirilishi kerak. Genomik ma’lumotlar, fenotipik ko‘rsatkichlar va tajriba sharoitlari birgalikda tahlil qilingandagina genetik resurslardan foydalanish bo‘yicha asoslangan xulosalar chiqarish mumkin.

6.3. Genetik resurslardan foydalanish samaradorligini oshirish

Genetik resurslardan samarali foydalanish uchun namunalar haqidagi ma’lumotlarning to‘liq, ishonchli va qulay shaklda saqlanishi muhim. Genbankdagi har bir namuna bo‘yicha kelib chiqishi, identifikatsiya raqami, tavsiflangan belgilar, baholash sharoitlari va mavjud natijalarni birlashtirish amaliy foydalanishni yengillashtiradi [9, 10].

Genetik resurslarning fenotipik va genetik tavsiflarini seleksiya ehtiyojlariga moslashtirish, namunalarni muntazam baholash va ma’lumotlarni yangilab borish genofondning ilmiy qiymatini oshiradi. Xalqaro tajribada genbank materiallarini saqlash bilan bir qatorda ularni tavsiflash va seleksiya jarayoniga jalb qilishga alohida e’tibor beriladi [10–13].

Shunday qilib, genetik resurslarni baholash natijalari faqat ilmiy tavsiflash bilan cheklanmay, balki yangi seleksion materiallarni tanlash, chatishtirish dasturlarini rejalashtirish va kelgusidagi tadqiqotlar yo‘nalishlarini belgilash uchun ham foydalanilishi mumkin.

7. Xulosa. Ilmiy adabiyotlar tahlili makkajo‘xori (Zea mays L.) genetik resurslarining morfologik, fenologik va qimmatli xo‘jalik belgilarini kompleks baholash genetik xilma-xillikni aniqlash hamda seleksiya uchun istiqbolli boshlang‘ich manbalarni tanlashning muhim sharti ekanini ko‘rsatadi. O‘simlik bo‘yi, so‘ta joylashish balandligi, gullash muddatlari, vegetatsiya davri, so‘ta va donning morfometrik ko‘rsatkichlari, 1000 dona don massasi, hosildorlik va don sifati genetik resurslarni tavsiflashda o‘zaro to‘ldiruvchi belgilar sifatida qaralishi lozim.

Amaliy jihatdan makkajo‘xori genetik resurslarini o‘rganishda standart deskriptorlardan foydalanish, muhim morfobiologik va xo‘jalik belgilarini yagona ma’lumotlar tizimida qayd etish, dala hamda laboratoriya natijalarini o‘zaro bog‘lash va ko‘p belgili statistik tahlilni qo‘llash tavsiya etiladi. Ushbu yondashuvlar genofond materiallarining ilmiy tavsifini yaxshilash, seleksiya uchun qimmatli boshlang‘ich manbalarni asosli tanlash va mavjud genetik resurslardan samarali foydalanishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR). Descriptors for Maize = Descriptores para Maíz = Descripteurs pour le Maïs. Rome: IBPGR; Mexico City: CIMMYT, 1991. 88 p.
2. Bioversity International; CIMMYT. Key Access and Utilization Descriptors for Maize Genetic Resources. Rome: Bioversity International; Mexico: CIMMYT, 2009.
3. Gunundu R., Shimelis H., Mashilo J. Genomic selection and enablers for agronomic traits in maize (Zea mays): A review. Plant Breeding. 2023;142(5):573–593.
4. Goyanka J., Yadav M.C., Kumari J., Tiwari S., Kumar A. Phenotypic Characterization Reveals High Extent of Genetic Variation in Maize (Zea mays L.) Landraces of North-Eastern and North-Western Himalayan Regions of India. Indian Journal of Plant Genetic Resources. 2021;34(3):389–403.
5. Nanyangwe S., Ndeve A.D., Fato P., Munisse P., Oladiran K.P., Lhamine C.F., Kipkoech M.C. Phenotypic Diversity in Maize Landraces: A Systematic Review of Global Patterns, Methodological Approaches, and Implications for Breeding. Genes. 2026;17(4):413.
6. Fernández J.A., Messina C.D., et al. Kernel weight contribution to yield genetic gain of maize: a global review and US case studies. Journal of Experimental Botany. 2022;73(11):3597–3610.
7. Wang C., Li H., Long Y., Dong Z., Wang J., Liu C., Wei X., Wan X. A Systemic Investigation of Genetic Architecture and Gene Resources Controlling Kernel Size-Related Traits in Maize. International Journal of Molecular Sciences. 2023;24(2):1025.
8. Balconi C., Galaretto A., Malvar R.A., et al. Genetic and Phenotypic Evaluation of European Maize Landraces as a Tool for Conservation and Valorization of Agrobiodiversity. Biology. 2024;13(6):454.
9. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Genebank Standards for Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. Rome: FAO, 2014.
10. CGIAR Crop Genebank Platform. Characterization of Maize. Crop Genebank Knowledge Base.
11. Teixeira F.F., Guimarães C.T. Maize Genetic Resources and Pre-Breeding. In: Azhar M.T., Wani S.H., eds. Wild Germplasm for Genetic Improvement in Crop Plants. London: Academic Press, 2021:81–99.
12. Taba S. CIMMYT's Maize Prebreeding Program: Enhancing Gene Bank Material. Mexico, D.F.: CIMMYT, 2003.
13. Mascher M., Schreiber M., Scholz U., Graner A., Reif J.C., Stein N. Genebank genomics bridges the gap between the conservation of crop diversity and plant breeding. Nature Genetics. 2019;51:1076–1081.
14. Ruane J., Sonnino A., eds. The Role of Biotechnology in Exploring and Protecting Agricultural Genetic Resources. Rome: FAO, 2006.