DH (DOUBLED HAPLOID) TEXNOLOGIYASI ASOSIDA YARATILGAN BUG‘DOY LINIYALARINING HOSILDORLIK, QURG‘OQCHILIKKA VA SHO‘RLANISHGA CHIDAMLILIK KO‘RSATKICHLARI BO‘YICHA BAHOLANISHI

Alavdinov Muxammad Haqaitxon o‘g‘li
Samarqand davlat pedagogika instituti, Biologiya kafedrasi assistenti

Annotatsiya. Ushbu maqolada DH (doubled haploid) texnologiyasi asosida yaratilgan bug‘doy liniyalarini hosildorlik, qurg‘oqchilikka va sho‘rlanishga chidamlilik xususiyatlari bo‘yicha baholashning ilmiy-nazariy asoslari hamda seleksion ahamiyati yoritiladi. Bug‘doy yetishtirishda iqlim o‘zgarishi, suv tanqisligi va tuproq sho‘rlanishining kuchayishi yuqori hosilli, ekologik stress omillariga moslasha oladigan navlarni yaratishni talab qilmoqda. DH texnologiyasi genetik jihatdan bir xil, gomozigot liniyalarni qisqa muddatda olish imkonini berishi bilan an’anaviy seleksiya jarayonini jadallashtiradi. Maqolada hosildorlik komponentlari, fiziologik va morfologik belgilar, qurg‘oqchilik hamda sho‘rlanish sharoitida o‘simliklarning javob reaksiyalari, tajriba tashkil etish usullari va istiqbolli liniyalarni tanlash mezonlari tahlil qilinadi. Shuningdek, molekulyar markerlar va statistik tahlil usullarini seleksiya jarayoniga integratsiyalashning imkoniyatlari ko‘rib chiqiladi.

Kalit so‘zlar: bug‘doy, DH texnologiyasi, doubled haploid, hosildorlik, qurg‘oqchilik, sho‘rlanish, stressga chidamlilik, seleksiya, genetik gomozigotlik, molekulyar markerlar.

KIRISH

Bug‘doy dunyo miqyosida oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlovchi eng muhim don ekinlaridan biri hisoblanadi. Aholi sonining ortishi, oziq-ovqat mahsulotlariga bo‘lgan talabning kuchayishi va iqlim sharoitlarining beqarorlashuvi bug‘doy yetishtirish samaradorligini oshirishni dolzarb vazifaga aylantirmoqda. Ayniqsa, yog‘ingarchilikning notekis taqsimlanishi, sug‘orish suvi tanqisligi, yuqori harorat

va tuproq tarkibida eruvchan tuzlarning to‘planishi bug‘doyning o‘sishi, rivojlanishi hamda don hosilining shakllanishiga salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin.

Qurg‘oqchilik o‘simlikda suv potensialining pasayishi, hujayralar turgorining kamayishi, barglar yuzasining qisqarishi, fotosintez jadalligining susayishi va reproduktiv jarayonlarning buzilishiga olib keladi. Sho‘rlanish esa ildiz orqali suv o‘zlashtirilishini cheklash bilan birga, natriy va xlor kabi ionlarning ortiqcha to‘planishi hamda ionlar muvozanatining buzilishiga sabab bo‘lishi mumkin. Mazkur omillar boshoqdagi donlar soni, donning to‘lish darajasi va yakuniy hosildorlikni kamaytiradi.

Bunday sharoitda yuqori hosildorlikni faqat qulay muhitda namoyon qiladigan genotiplarni tanlash yetarli emas. Seleksiyada hosildorlikni saqlab qolish, stressga chidamlilik va turli agroekologik sharoitlarga moslashuvchanlikni birgalikda hisobga olish zarur. Shu maqsadda zamonaviy biotexnologik usullar, jumladan, ikki karra gaploid — DH texnologiyasi muhim ahamiyat kasb etadi.

DH texnologiyasi gaploid hujayralar yoki o‘simliklarni olish va ularning xromosomalar to‘plamini ikki baravar oshirishga asoslanadi. Natijada qisqa vaqt ichida genetik jihatdan yuqori darajada gomozigot liniyalar shakllantiriladi. Bunday liniyalar seleksion materiallarni taqqoslash, irsiy belgilarni aniqlash, molekulyar markerlar bilan bog‘liq tadqiqotlar olib borish va istiqbolli genotiplarni tanlashda qulay imkoniyat yaratadi.

DH liniyalarining genetik barqarorligi ularning avtomatik ravishda yuqori hosildor yoki stressga chidamli bo‘lishini anglatmaydi. Har bir liniyaning xo‘jalik uchun ahamiyatli xususiyatlari maxsus dala va laboratoriya tajribalari orqali tekshirilishi kerak. Shu bois DH texnologiyasi seleksiyaning yakuniy natijasi emas, balki samarali genotiplarni tezroq aniqlashga xizmat qiluvchi vositadir.

Maqolaning maqsadi DH texnologiyasi asosida yaratilgan bug‘doy liniyalarini hosildorlik, qurg‘oqchilikka va sho‘rlanishga chidamlilik ko‘rsatkichlari bo‘yicha baholashning ilmiy asoslarini yoritish hamda istiqbolli liniyalarni tanlash uchun metodik mezonlarni ishlab chiqishdan iborat.

MATERIALLAR VA METODLAR

Bug‘doy DH liniyalarini baholashda genetik materiallarning kelib chiqishi, dastlabki ota-ona shakllarining xususiyatlari, liniyalarning rivojlanish davri va sinov o‘tkaziladigan agroekologik sharoitlar hisobga olinadi. Tadqiqot materiali sifatida turli genetik kelib chiqishga ega DH liniyalari, mahalliy sharoitda yetishtirilayotgan taqqoslash navlari va tegishli nazorat variantlaridan foydalanish mumkin.

Tajriba materiallari bir xil agrotexnik sharoitda yetishtirilib, stress omillarining ta’siri alohida variantlarda o‘rganiladi. Qurg‘oqchilikka chidamlilikni baholash uchun suv bilan ta’minlangan nazorat va suv tanqisligi yaratilgan tajriba variantlari tashkil etiladi. Sho‘rlanishga chidamlilikni o‘rganishda esa nazorat tuprog‘i bilan sho‘rlanish darajasi oldindan aniqlangan tuproq yoki oziqa eritmasi sharoitlari taqqoslanadi. Sho‘rlanish darajasi elektr o‘tkazuvchanlik ko‘rsatkichi orqali qayd etilishi mumkin. Tajriba sharoitlari va stress darajasi o‘simliklarning rivojlanish bosqichi hamda hududning agroekologik xususiyatlariga mos ravishda belgilanadi.

Dala tajribalarini tasodifiy bloklar usulida, yetarli biologik takrorlanishlar bilan tashkil etish tavsiya etiladi. Bunda har bir genotipning nazorat va stress sharoitlaridagi ko‘rsatkichlarini taqqoslash, tuproq unumdorligi va maydon bo‘ylab namlikning notekis taqsimlanishi kabi omillar ta’sirini kamaytirish muhimdir. Tajribalar imkon qadar bir necha mavsum va turli dala sharoitlarida takrorlanishi lozim.

Hosildorlikni baholashda bir kvadrat metr maydondagi boshoqlar soni, bitta boshoqdagi donlar soni, ming dona don massasi, donning to‘lish darajasi, o‘simlik bo‘yi, yotib qolishga moyillik va vegetatsiya davri davomiyligi kabi belgilar o‘rganiladi. Yakuniy don hosili bir xil maydon birligi bo‘yicha hisoblanib, don namligi va zarur hollarda standart namlikka keltirish shartlari qayd etiladi.

Qurg‘oqchilikka chidamlilikni baholashda barglarning nisbiy suv miqdori, barg harorati, xlorofill holati, fotosintez faoliyatiga oid ko‘rsatkichlar, ildiz

tizimining rivojlanishi, gullash va don to‘lish davrining davomiyligi hamda hosilning saqlanib qolish darajasi hisobga olinadi. Bitta fiziologik ko‘rsatkichning o‘zi chidamlilikni to‘liq ifodalamagani sababli bir nechta belgilar majmuasidan foydalanish maqsadga muvofiq.

Sho‘rlanishga chidamlilikni o‘rganishda urug‘larning unuvchanligi, nihollarning yashovchanligi, ildiz va poya o‘sishi, barglarda shikastlanish belgilari, natriy va kaliy ionlari nisbati hamda hosildorlikning o‘zgarishi baholanadi. Bunda tuz turi, tuproq namligi, sho‘rlanish darajasi va o‘simlikning rivojlanish bosqichi natijalarga ta’sir etishi hisobga olinishi zarur.

Olingan ma’lumotlarni qayta ishlashda o‘rtacha qiymat, standart og‘ish, variatsiya koeffitsiyenti, dispersiya tahlili va zarur hollarda korrelatsiya tahlilidan foydalanish mumkin. Bir necha muhitda o‘tkazilgan tajribalarda genotip, muhit va genotip × muhit o‘zaro ta’sirini baholash muhimdir. Stress sharoitidagi hosilning nazoratga nisbati yoki hosil kamayish foizi yordamchi mezon sifatida qo‘llanadi.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

DH texnologiyasi bug‘doy seleksiyasida genetik jihatdan bir xil liniyalarni shakllantirish orqali tanlash jarayonining samaradorligini oshirishga yordam beradi. An’anaviy seleksiyada gomozigotlik darajasiga erishish uchun bir necha avlod davomida o‘zidan changlatish talab etiladi. DH usulida esa gaploid materialning xromosomalar to‘plamini ikki baravar oshirish orqali bu jarayon ancha qisqa muddatda amalga oshirilishi mumkin. Biroq texnologiyaning samaradorligi genotip, qo‘llanilgan usul, regeneratsiya sharoitlari va laboratoriya imkoniyatlariga bog‘liq.

Hosildorlik DH liniyalarini baholashdagi asosiy mezonlardan biridir. Bug‘doy hosili bir-biri bilan uzviy bog‘liq bir necha komponentlar orqali shakllanadi. Bular — maydon birligidagi mahsuldor boshoqlar soni, bitta boshoqdagi donlar soni va donning o‘rtacha massasi. Mazkur komponentlarning har biri muhit sharoitlariga turlicha javob beradi. Masalan, suv tanqisligi tuplanish va boshoq shakllanishiga ta’sir ko‘rsatishi, gullash davridagi stress changlanish

jarayonini cheklashi, don to‘lish davridagi yuqori harorat esa don massasini kamaytirishi mumkin.

Shuning uchun DH liniyalarini faqat yakuniy hosildorlik bo‘yicha emas, balki hosil komponentlari bo‘yicha ham taqqoslash lozim. Ayrim genotiplar qulay sharoitda yuqori hosil berishi mumkin, ammo stress kuchayganda hosildorligini keskin yo‘qotadi. Boshqa liniyalar esa maksimal hosil ko‘rsatkichi bo‘yicha yetakchi bo‘lmasa-da, noqulay sharoitda hosilni nisbatan barqaror saqlashi mumkin. Seleksiya maqsadiga qarab ushbu xususiyatlarning ikkalasi ham muhim hisoblanadi.

Qurg‘oqchilikka chidamlilik murakkab, ko‘plab genlar va fiziologik mexanizmlar ishtirokida shakllanadigan xususiyatdir. O‘simlikning suvdan samarali foydalanishi, ildiz tizimining tuproqning chuqur qatlamlariga yetib borishi, barg yuzasining tartibga solinishi, stomatalarning faoliyati va reproduktiv organlarning stressga javobi ushbu jarayonda ahamiyatga ega. Shu bilan birga, qurg‘oqchilikka chidamlilik faqat suvni tejash bilan cheklanmaydi. Ayrim genotiplar mavjud suvdan samarali foydalanib, fotosintez faoliyatini va don to‘lishini davom ettirishi mumkin.

DH liniyalarini qurg‘oqchilik sharoitida baholashda nazorat va stress variantlari o‘rtasidagi farqni aniqlash muhimdir. Hosildorlikning saqlanishi, gullash muddatining maqbulligi, don massasining keskin kamaymasligi va fiziologik ko‘rsatkichlarning nisbatan barqarorligi istiqbolli genotiplarni tanlashga yordam beradi. Bunda ertapisharlikning ahamiyati ham hisobga olinadi. Ayrim hududlarda gullash va don to‘lish davrini yuqori harorat boshlanishidan oldin yakunlash hosil yo‘qotishlarini kamaytirishi mumkin. Biroq ertapisharlikning o‘zi barcha sharoitlarda qurg‘oqchilikka chidamlilikning ishonchli belgisi bo‘la olmaydi.

Sho‘rlanish bug‘doy o‘simligiga osmotik va ionli stress orqali ta’sir qiladi. Tuproq eritmasida tuzlar konsentratsiyasining ortishi ildizning suv o‘zlashtirishini qiyinlashtiradi. Natriy ionlarining ortiqcha to‘planishi kaliy va boshqa muhim

elementlarning o‘zlashtirilishiga xalaqit berishi mumkin. Natijada fermentlar faoliyati, membranalar barqarorligi va fotosintez jarayoni buziladi. Uzoq davom etgan sho‘rlanish o‘simlikning vegetativ rivojlanishi va reproduktiv organlariga salbiy ta’sir ko‘rsatadi.

Sho‘rlanishga chidamli liniyalarni tanlashda nihollarning dastlabki rivojlanish ko‘rsatkichlari bilan cheklanib qolmaslik kerak. Urug‘ning tuzli muhitda unishi muhim belgi bo‘lsa-da, dala sharoitida don hosilini shakllantirish qobiliyati alohida tekshirilishi lozim. Shu sababli laboratoriya tajribalarida aniqlangan chidamlilik belgilarini issiqxona va dala sinovlari bilan tasdiqlash tavsiya etiladi.

DH liniyalarining asosiy afzalliklaridan biri shundaki, genetik jihatdan bir xil materiallarni turli stress sharoitlarida takroriy sinash mumkin. Natijada aniqlangan farqlarni genetik xususiyatlar bilan bog‘lash va keyingi seleksiya bosqichlari uchun material tanlash osonlashadi. Shunga qaramay, gomozigotlik genotipning barcha muhitlarda bir xil hosil berishini kafolatlamaydi. Genotip × muhit o‘zaro ta’siri tufayli bir hududda istiqbolli bo‘lgan liniya boshqa hududda pastroq natija ko‘rsatishi mumkin.

Istiqbolli DH liniyalarini tanlashda ko‘p belgili baholash tizimidan foydalanish samarali hisoblanadi. Bunda hosildorlik, stress sharoitidagi hosilning saqlanishi, donning fizik va texnologik sifati, pishish muddati, yotib qolishga chidamlilik hamda kasalliklarga qarshilik birgalikda hisobga olinadi. Agar tanlashda faqat bitta belgi ustuvor qo‘yilsa, boshqa muhim xususiyatlar e’tibordan chetda qolishi mumkin. Masalan, yuqori hosildor, lekin kuchli sho‘rlanishda hosilini keskin yo‘qotadigan liniya sho‘rlangan yerlarga mos nav yaratish uchun yetarli seleksion qiymatga ega bo‘lmasligi mumkin.

Molekulyar markerlardan foydalanish DH liniyalarini baholashning qo‘shimcha imkoniyatlarini ochadi. Markerlar qurg‘oqchilikka chidamlilik, ionlar muvozanati, hosildorlik komponentlari yoki don sifati bilan bog‘liq genetik hududlarni aniqlash va kerakli allellarga ega materiallarni tanlashda yordam berishi

mumkin. Biroq markerning mavjudligi har doim ham belgining kuchli namoyon bo‘lishini anglatmaydi. Marker va belgi o‘rtasidagi bog‘liqlik tegishli genetik materialda tekshirilishi, fenotipik ma’lumotlar bilan tasdiqlanishi lozim.

DH liniyalarini ko‘p muhitda sinash va molekulyar ma’lumotlarni fenotipik ko‘rsatkichlar bilan birlashtirish seleksiya qarorlarining aniqligini oshiradi. Ayniqsa, suv tanqisligi va sho‘rlanish bir vaqtda kuzatiladigan hududlarda stress omillarining alohida va qo‘shma ta’sirini o‘rganish muhimdir. Bunday yondashuv mahalliy agroekologik sharoitlarga mos genotiplarni aniqlash imkonini beradi.

Ushbu maqolada keltirilgan tahlil metodik va ilmiy-nazariy xarakterga ega. Muayyan DH liniyalari bo‘yicha dala tajribalari natijalari taqdim etilmagani sababli, alohida genotiplarning hosildorligi yoki chidamlilik darajasi haqida miqdoriy xulosa chiqarilmaydi. Keyingi tadqiqotlarda aniq tajriba ma’lumotlari asosida genotiplar reytingini shakllantirish va statistik jihatdan ishonchli farqlarni aniqlash maqsadga muvofiq.

XULOSA

DH texnologiyasi bug‘doy seleksiyasida genetik jihatdan bir xil va yuqori darajada gomozigot liniyalarni tez yaratish imkonini beradigan muhim biotexnologik usul hisoblanadi. Ushbu liniyalarni hosildorlik, qurg‘oqchilikka va sho‘rlanishga chidamlilik bo‘yicha kompleks baholash seleksiya ishlarining samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Bug‘doy liniyalarining hosildorligini aniqlashda mahsuldor boshoqlar soni, boshoqdagi donlar soni, ming dona don massasi va yakuniy don hosilini birgalikda hisobga olish zarur. Qurg‘oqchilikka chidamlilikni baholashda fiziologik ko‘rsatkichlar va hosilning saqlanish darajasi, sho‘rlanishga chidamlilikni aniqlashda esa unuvchanlik, o‘simlikning yashovchanligi, ionlar muvozanati va dala hosildorligi muhim mezonlardir.

DH liniyalarini turli yillar va agroekologik sharoitlarda sinash, molekulyar markerlar natijalarini fenotipik ko‘rsatkichlar bilan uyg‘unlashtirish istiqbolli genotiplarni ishonchli tanlash imkonini beradi. Yakuniy seleksion qarorlar faqat

laboratoriya belgilariga emas, balki dala sharoitida hosil shakllantirish qobiliyatiga ham asoslanishi lozim. Ushbu yondashuv suv tanqisligi va sho‘rlanish sharoitida barqaror hosil beradigan bug‘doy navlarini yaratish uchun ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Collard B.C.Y., Mackill D.J. Marker-assisted selection: an approach for precision plant breeding in the twenty-first century. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2008. Vol. 363. P. 557–572.
2. Forster B.P., Thomas W.T.B. Doubled haploids in genetics and plant breeding. *Plant Breeding Reviews*. 2005. Vol. 25. P. 57–88.
3. Munns R., Tester M. Mechanisms of salinity tolerance. *Annual Review of Plant Biology*. 2008. Vol. 59. P. 651–681.
4. Passioura J. The drought environment: physical, biological and agricultural perspectives. *Journal of Experimental Botany*. 2007. Vol. 58, No. 2. P. 113–117.
5. Tester M., Langridge P. Breeding technologies to increase crop production in a changing world. *Science*. 2010. Vol. 327. P. 818–822.
6. FAO. *Crop Prospects and Food Situation*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rim: FAO. Tegishli sonlar va nashr ma’lumotlari asosida foydalanish tavsiya etiladi.