



QURG'OQCHILIKKA CHIDAMLI O'SIMLIK NAVLARINI YARATISHDA BIOTEXNOLOGIOYANING ROLI

M.I.ORZIQULOVA.

Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti talabasi

Annotatsiya. *Ushbu maqolada qurg'oqchilik sharoitida o'simliklarning yashovchanligini oshirishda biotexnologiyaning o'rni yoritilgan. Qurg'oqchilikka chidamli genlar o'simliklarda suv tanqisligiga moslashuvni kuchaytirishi ko'rsatib o'tilgan. Maqolada biotexnologik yondashuvlar yordamida hosildorlikni saqlab qolish va suv resurslaridan oqilona foydalanishning ilmiy asoslari keltirilgan.*

Kalit so'zlar. *Biotexnologiya, qurg'oqchilik, o'simlik seleksiyasi, yangi navlar, gen muhandisligi, transgen o'simliklar, suv stressi, hosildorlik.*

Kirish

So'nggi yillarda iqlim o'zgarishi, global isish va suv tanqisligi tufayli dunyo miqyosida qurg'oqchilik muammosi kuchayib bormoqda. Bu holat ayniqsa qishloq xo'jaligiga katta zarar yetkazmoqda, chunki suv yetishmovchiligi hosildorlikni kamaytiradi, o'simliklarning rivojlanishini sekinlashtiradi va oziq-ovqat xavfsizligiga tahdid soladi. Shu bois olimlar qurg'oqchilikka chidamli o'simlik navlarini yaratish ustida ilmiy izlanishlar olib bormoqda. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining PQ-4899-sonli qarori "Biotexnologiyalarni rivojlantirish va mamlakatning biologik xavfsizligini ta'minlash tizimini takomillashtirish bo'yicha kompleks chora-tadbirlar to'g'risida"dir. Unga ko'ra ushbu sohalarda fan, ta'lim va ishlab chiqarishning integratsiyasini ta'minlash, iqtisodiyot va ijtimoiy sohani ilg'or biotexnologiyalar asosida rivojlantirish, shuningdek, 2017-2021-yillarda O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishi bo'yicha Harakatlar strategiyasini "Ilm, ma'rifat va raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish yili"da amalga oshirishga oid davlat dasturida belgilangan.

Tadqiqot metodologiyasi



Biotexnologiya-bu tirik organizmlar, ularning hujayralari va genetikasidan foydalanga holda inson uchun foydali mahsulotlarni olish yoki mavjud turlarni takomillashtirishga qaratilgan fan sohasidir. O'simlik biotexnologiyasi orqali nafaqat hosildorlik, balki stress omillarga, jumladan, qurg'oqchilikka, sho'rlanishga, yuqori haroratga chidamli navlar yaratilmoqda. Qurg'oqchilik-o'simliklarni suvga bo'lgan talabini qondira olmaydigan meteorologil sharoitdir. Uning atmosfera va tuproq qurg'oqchiligi xillari mavjud. Bugungi kunga qadar abiotik stresslar butun dunyo bo'ylab ekinlar yetishtirish va oziq-ovqat xavfsizligi uchun asosiy to'siqlar hisoblanadi. Qurg'oqchilik, ayniqsa, Janubiy va Janubi-Sharqiy Osiyo, Sahroi Kabirdan janubdagi Afrika va Lotin Amerikasida zararli hisoblanadi va shubhasiz, global hosildorlik ko'rsatkichlariga katta ta'sir ko'rsatadi. Noqulay ekologik sharoitlarga dosh berishga moslashgan ekinlar kichik fermertlar uchun bu qiyinchiliklarga moslashish uchun juda muhimdir. Molekulyar marker yordamida seleksiya, transgen seleksiya va genlarni tahrirlash texnologiyalari bilan birgalikda (Fernando va boshqalar, 2021), iqlim bilan bog'liq oziq-ovqat inqirozini yumshatish uchun ajralmas yechim bo'ladi. Qurg'oqchilikning asosiy sabablari bu yog'ingarchilikning bo'lmasligi, transpiratsiya va tuproq yuzasidan suvning ko'plab bug'lanishidir. Ayniqsa, kuchli shamollar tuproq ildiz qatlaminig qurishiga olib keladi. Atmosfera qurg'oqchiligi quruq va issiq havo tasirida havo namligi juda kam bo'lganda paydo bo'ladi.

Olingan natijalar tahlili

So'nggi ikki o'n yillikda o'simlikshunoslar o'simliklarning qurg'oqchilikka javob berishining molekulyar va genetik asoslarini kashf etdilar, buni aniqlash va tavsiflash uchun murakkab xususiyatlardan biridir (Maazou va boshqalar, 2016). O'simliklar suv tanqisligi sharoitlariga moslashish va omon qolish uchun bir nechta strategiyalarni ishlab chiqdilar, masalan, stomatal yopilish, hujayra o'sishini bostirish va nafas olishni faollashtirish (Shinozaki va Yamaguchi-Shinozaki, 2007). Qurg'oqchilik stressi paytida o'simliklar hujayra membranalarini saqlab qolish va barqarorlashtirish uchun turli xil eruvchan shakar va shakar spirtlarini (masalan, saxaroza, trehaloza va rafinoza) to'playdi (Ahanger va boshqalar, 2018).



Arabidopsisda AtGolS genlari fazoviy va rivojlanish jihatidan tartibga solinadigan yetti a'zodan iborat alohida gen oilasi tomonidan kodlangan (Salvi va boshqalar, 2016). Shunisi e'tiborga loyiqki, Arabidopsis va guruchda mikroarray tahlili orqali aniqlangan ko'plab stressga qarshi induksiyanuvchi genlar o'simliklarning stressga javobini boshqarishi va oxir-oqibat stressga chidamliligini oshirishi ko'rsatilgan. Guruchda jami 73 ta stressga qarshi induksiyanuvchi genlar allaqachon aniqlangan va ulardan 51 tasi Arabidopsis bilan o'xshash funktsiyaga ega (Rabbani va boshqalar, 2003). Ushbu natijalar ikki genom o'rtasidagi stressga qarshi genlarning sezilarli o'xshashliklarini tasdiqlaydi, garchi guruch va Arabidopsis million yildan ko'proq vaqt oldin alohida rivojlangan bo'lsa ham. Stressga chidamli o'simliklarni yaratishga qilingan sa'y-harakatlarga qaramay, stressga chidamlilikni ta'minlaydigan nisbatan juda kam genlar real dala muhitida sinovdan o'tkazildi. Faqat bir nechta genlar kerakli xususiyatlarga erishishi ko'rsatilgan, chunki bu genlar faqat nazorat ostidagi sharoitlarda tavsiflanadi. Bundan tashqari, gen ekspressiyasini tartibga solish, murakkab jarayon bo'lib, o'simliklarning genetik kelib chiqishi, dala muhiti va agronomik amaliyotlariga, ya'ni genotip 3 muhiti 3 ni boshqarishga (G3E3M) qarab o'zgaradi, bu esa transgen ekspressiyaning o'zgarishiga olib keladi. Shuning uchun, gen potentsialining samaradorligini ta'minlash uchun haqiqiy dala sharoitida kontseptsiyani isbotlash (POC) tadqiqotlarini o'tkazish zarurati mavjud. Yaponiya qishloq xo'jaligi, o'rmonchilik va baliqchilik vazirligi (MAFF) tomonidan moliyalashtiriladigan 10 yillik "Rivojlanayotgan mamlakatlar uchun qurg'oqchilikka chidamli ekinlarni rivojlantirish" loyihasida, DREB (suvsizlanishga javob beruvchi elementni bog'lovchi oqsil) loyihasi sifatida, Xalqaro qishloq xo'jaligi tadqiqotlari bo'yicha maslahat guruhi (CGIAR) - Xalqaro Tropik qishloq xo'jaligi markazi (CIAT, ispancha qisqartmasi), Xalqaro makkajo'xori va bug'doyning yaxshilash markazi (CIMMYT), Xalqaro guruch tadqiqot instituti (IRRI) va Yaponiya xalqaro qishloq xo'jaligi fanlari tadqiqot markazi (JIRCAS) va RIKEN bilan real vaqt rejimida ko'p muhitli sharoitlarda fenotiplash tadqiqotlarini integratsiyalash orqali guruch va bug'doyning qurg'oqchilikka chidamliligini sezilarli darajada yaxshilashga erishildi.



O'simliklarning qurg'oqchilikka chidamliligini birmuncha oshirish ham mumkin. Buning uchun P.A. Genkel o'simliklar urug'larini avvalo biroz undirish, so'ngra unayogan urug'ni oz-moz quritib ekishni tavsiya qilgan. Ushbu usul orqali o'simliklar chidamliligini birmuncha oshirish mumkin. Hozirgi vaqtda ushbu ishlar amaliyotda keng qo'llanib kelinmoqda. Shuning bilan birgalikda o'simliklarning qurg'oqchilikka chidamliligini oshirishda kimyoviy uslublar ham qo'llaniladi. Masalan, o'simliklar urug'larini 0,2 foizli kalsiy xlorid tuzida 18-20 soat ivitib

ekish ularning qurg'oqchilikka chidamliligini oshirishda yaxshi amaliy natijalar berishi mumkin. O'simliklar qurg'oqchilik ta'sirida holsizlanadi, bu esa o'simliklarga suv etishmaganligidan yoki suvsizlik va issiqlikning birgalikdagi tasiridan kelib chiqadi. Biotexnologiyaning asosiy usullari:

Genetik modifikatsiya: qurg'oqchilikka chidamlilik genlarini kiritish: Biotexnologiya yordamida qurg'oqchilikka chidamli o'simliklardan (masalan, yovvoyi turlardan) genlar ajratib olinadi va ekinlarga kiritiladi. Masalan, suv tanqisligiga javob beradigan genlari shular jumlasidandir. Ushbu genlar o'simliklarning suv tanqisligiga moslashish mexanizmlarini faollashtiradi.

Stressga javob beruvchi oqsillarni ko'paytirish: Qurg'oqchilik sharoitida o'simliklar stressga javob beruvchi oqsillarni ishlab chiqaradi. Genetik modifikatsiya orqali bu oqsillarning miqdorini oshirish o'simlikning chidamliligini oshiradi. Masalan, prolin sintezini kuchaytirish o'simlik hujayralarining osmotik bosimini saqlashga yordam beradi.

Yangi maqsadli genlarni aniqlash: gen ekspressiyasi tahlili qurg'oqchilikka chidamlilikni oshirish uchun yangi maqsadli genlarni aniqlashga yordam beradi.

Aniq genetik modifikatsiya: genomni tahrirlash yordamida maqsadli genlarni aniq o'zgartirish orqali o'simliklarning qurg'oqchilikka chidamliligini sezilarli darajada oshirish mumkin. O'simliklarda qurg'oqchilikka chidamlilik bir nechta fiziologik va biokimyoviy mexanizmlar orqali ta'minlanadi: Suvni tejab ishlatish qobiliyati (stomalar faoliyatini boshqarish); Osmoprotektantlar (prolin, trehaloz, glicerol) ishlab chiqarish orqali hujayra suvsizlanishini oldini olish;

Antioksidant tizimning faolligi – hujayrada erkin radikallarni neytrallashtirish;



Quruqlikka bardoshli genlarning ekspressiyasi, masalan, DREB, HVA1, LEA genlari. Qurg'oqchilikka chidamli navlarni yaratishda gen muhandisligi asosiy o'rinda turadi. Quyidagi yondashuvlar keng qo'llaniladi:

Transgen o'simliklar yaratish – boshqa turlardan olingan chidamli genlarni maqsadli o'simlik genomiga kiritish. Masalan, bug'doy yoki paxtaga DREB1A geni kiritilganda u qurg'oqchilikka nisbatan bardoshli bo'ladi. Somatik gibridizatsiya va to'qima madaniyati – laboratoriya sharoitida hujayralarni birlashtirish yoki o'zgartirish orqali yangi genetik kombinatsiyalar olish.

Biotexnologiyaning amaliy natijalari:

Bugungi kunda dunyoda bir qator qurg'oqchilikka chidamli genetik modifikatsiyalangan o'simliklar yetishtirilmoqda:

MON 87460 – qurg'oqchilikka chidamli makkajo'xori navi (AQSh);

HB4 – Argentinalik olimlar yaratgan soya navi;

DREB1A geni asosida yaratilgan bug'doy va guruch navlari.

O'zbekiston va Markaziy Osiyoda ham paxta, bug'doy, arpa va makkajo'xori navlarini qurg'oqchilikka moslashtirish bo'yicha tadqiqotlar olib borilmoqda. "O'simlik genomikasi" va "Biotexnologiya markazi" kabi ilmiy muassasalar bu borada muhim ishlarni amalga oshirmoqda. Biotexnologiyaning eng katta afzalligi shundaki, u o'simliklarda qurg'oqchilik va tuz stressi paytida faollashadigan genlarni aniqlab, ularning qanday vazifani bajarishini tushunishga yordam beradi. Stress sharoitida o'simlikning ichki himoya mexanizmlari ishga tushadi: suvni tejash, hujayrani himoya qiluvchi oqsillarni ishlab chiqarish, hujayra devorini mustahkamlash, energiya almashinuvini qayta yo'naltirish kabi jarayonlar genetik boshqaruv ostida amalga oshadi. Biotexnologiya ana shu genlarni aniqlab, ulardan yangi navlar yaratishda foydalanadi.

Xulosa

Qurg'oqchilik – bugungi kunda global miqyosda qishloq xo'jaligi mahsuldorligini keskin pasaytirayotgan eng xavfli omillardan biridir. Iqlim o'zgarishlari, suv resurslarining kamayishi va tuproqning degradatsiyasi tufayli o'simliklar og'ir stress sharoitlariga duchor bo'lmoqda. Bunday vaziyatda an'anaviy



seleksiya usullari yetarli darajada samarali bo'lmay qoldi. Zamonaviy biotexnologik yondashuvlar esa o'simliklarni genetik darajada chuqur o'rganish va stressga chidamli navlarni tez va aniq yaratish imkoniyatini bermoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. B.O.Beknazarov. O'simliklar fiziologiyas.-T.: "Aloqachi", 2009, 433
2. Shinozaki K, Yamaguchi-Shinozaki K. Gene networks involved in drought stress response and tolerance. J Exp Bot58; 221-227
3. www.cell.com (Hukumat portali)
4. <https://doi.org/10.1098/rstb.2024.0236>