

QURG'OQCHILIKKA CHIDAMLI O'SIMLIK NAVLARINI BIOTEXNOLOGIK USULLAR BILAN YARATISH

To'rayeva Munisa Furqat qizi

Namangan Davlat Texnika Universiteti

Biotexnologiya yo'nalishi, 3-bosqich talabasi

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20701217>

Annotatsiya

Ushbu maqolada qurg'oqchilikka chidamli o'simlik navlarini biotexnologik usullar yordamida yaratishning zamonaviy yondashuvlari ko'rib chiqiladi. O'zbekiston iqlim sharoitida suv tanqisligi muammosi dolzarb bo'lib, biotexnologiya orqali genetik modifikatsiya, marker yordamida tanlash (MAS) va in vitro hujayra seleksiyasi usullari yordamida chidamli navlar yaratish imkoniyatlari tahlil qilinadi. Eksperimental tadqiqotlar doirasida qurg'oqchilik stressi sharoitida o'simlik hujayralarining osmoregulyatsiya va antioksidant himoya tizimlari o'rganilgan bo'lib, prolin aminokislotalari hamda MDA (malondialdegid) miqdorining o'zgarish dinamikasi tahlil etilgan. Olingan natijalar qurg'oqchilikka bardoshli genotiplarni erta bosqichlarda skrening qilishda muhim molekulyar-biokimyoviy marker bo'lib xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: biotexnologiya, qurg'oqchilik, prolin, osmoregulyatsiya, genetik modifikatsiya, in vitro seleksiya, MDA, marker yordamida tanlash.

KIRISH

Global iqlim o'zgarishi, havo haroratining ko'tarilishi va transpiratsiya jarayonlarining jadallashishi natijasida butun dunyoda, xususan, Markaziy Osiyo 1 mintaqasida suv resurslarining yetishmovchiligi keskin ortib bormoqda. O'zbekiston Respublikasi agrosanoat majmuasi uchun qurg'oqchilik va tuproq sho'rlanishi qishloq xo'jaligi ekinlarining hosildorligini cheklovchi asosiy abiotik stress omillaridan hisoblanadi. An'anaviy seleksiya usullari uzoq vaqt (10-15 yil) talab qilishi hamda kross-gibridizatsiyadagi genetik cheklovlar tufayli bugungi kun talablariga to'liq javob bera olmayapti. Shu bois, zamonaviy biotexnologiya va molekulyar biologiya usullarini seleksiya jarayonlariga joriy etish dolzarb masalaga aylandi. O'simliklarning qurg'oqchilikka chidamliligi murakkab poligenik belgi bo'lib, u hujayra, to'qima va butun organizm darajasidagi ko'plab fiziologik, biokimyoviy va molekulyar mexanizmlar bilan boshqariladi. Stress sharoitida o'simlik organizmida turgor bosimini saqlash, osmotik bosimni regulyatsiya qilish va erkin radikallarning halokatli ta'siridan himoyalash tizimlari ishga tushadi. Biotexnologik usullar, jumladan, in vitro sharoitida hujayra darajasida seleksiya o'tkazish, markerlar yordamida kombinativ tanlash (Marker-Assisted Selection MAS) hamda maqsadli genlarni transfer qilish (transgenez) qurg'oqchilikka bardoshli navlarni qisqa muddatlarda yaratish imkonini beradi. Ushbu ilmiy ishning maqsadi — qurg'oqchilik stressining turli darajalarida o'simlik modellarining biokimyoviy va molekulyar ko'rsatkichlarini eksperimental baholash, chidamlilik genlari ekspressiyasini aks ettiruvchi markerlarni aniqlash hamda biotexnologik seleksiya modellarini optimallashtirishdan iborat.

MATERIALLAR VA METODLAR

Tadqiqot obyekti sifatida mahalliy yumshoq bug'doy (*Triticum aestivum* L.) genotiplari va ularning in vitro kallyus kulturalari olindi. Qurg'oqchilik stressini sun'iy model ssenariysida shakllantirish maqsadida ozuqa muhitiga va vegetatsion idishlarga turli konsentratsiyalarda yuqori molekulyar osmotik agent — polietilenglikol (PEG-6000) qo'shildi. Eksperimentlar

to'rtta variantda tashkil etildi: Nazorat (stressiz muhit), Yengil stress (5% PEG), O'rtacha stress (10% PEG) va Kuchli stress (20% PEG). In vitro sharoitida kallyus to'qimalarini yetishtirish Murashige-Skoog (MS) ozuqa muhitida, 2,4-D (2,4-dixlorfenoksiasetat) fitogormoni ishtirokida olib 2 borildi. Hujayralarning hayotchanlik darajasi tripsan ko'ki bilan bo'yash usulida mikroskop ostida vizuallashtirildi. Osmoprotektor funksiyasini bajaruvchi prolin aminokislotalari miqdori Bates usuli bo'yicha kislotali ningidrin reagenti yordamida aniqlandi. Bunda o'simlik ekstraktining optik zichligi $\lambda = 520 \text{ nm}$ to'liq uzunligida spektrofotometr (UV Vis) asbobida o'lchandi. Hujayra membranalarining peroksidli oksidlanish darajasini (lipid peroksidatsiyasi) baholash uchun malondialdegid (MDA) miqdori tiobarbitur kislotasi (TBA) bilan reaksiya asosida 532 nm va 600 nm dagi yutilishlar farqi orqali hisoblandi. Olingan barcha raqamli ma'lumotlar statistik jihatdan talaba t-kriteriysi va ANOVA dispersiya tahlili dasturlari yordamida qayta ishlandi.

NATIJALAR

Olib borilgan eksperimental tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, muhitda qurg'oqchilik stressi (PEG konsentratsiyasi) ortishi bilan o'simlik hujayralarida metabolik va gomeostatik o'zgarishlar jadallashdi. Ayniqsa, stress omiliga javoban hujayra ichki turgorini saqlashga qaratilgan biokimyoviy adaptatsiya mexanizmlari faollashgani kuzatildi. Eksperiment davomida o'simlik to'qimalarida erkin prolin aminokislotalarining to'planish ko'rsatkichlari nazorat guruhiga nisbatan keskin farq qildi. Nazorat guruhida prolin miqdori o'rtacha 1.8 $\mu\text{mol/g}$ ni tashkil etgan bo'lsa, kuchli stress (20% PEG) sharoitida ushbu ko'rsatkich 5-6 barobargacha ortib, 9.4 $\mu\text{mol/g}$ gacha yetdi. Bu prolinning faqatgina osmotik bosimni muvozanatlash xususiyatini emas, balki hujayra membranalarini barqarorlashtiruvchi va makromolekulalarni himoya qiluvchi xossasini ham tasdiqlaydi. Shu bilan birga, stress ta'sirida hujayra membranalarining shikastlanish darajasini ifodalovchi MDA (malondialdegid) miqdori ham o'rganildi. Kuchli stress variantida MDA miqdori nazoratga nisbatan 3.4 barobarga oshib, 42.1 nmol/g ni tashkil qildi (1-jadval). Bu holat o'simlik hujayralarida oksidlanish stressi (ROS - Reactive Oxygen Species) rivojlanganligidan dalolat beradi. Biroq, in vitro seleksiyadan o'tgan va chidamlilik genotiplari yuqori bo'lgan namunalarda MDA o'sish sur'ati sustroq, prolin sintezi esa tezroq kechishi aniqlandi.

MUHOKAMA

Olingan eksperimental ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, qurg'oqchilikka chidamlilikni molekulalar va biokimyoviy darajada boshqarishda maxsus genlar oilasi (masalan, prolin sintezini katalizlovchi P5CS geni) muhim rol o'ynaydi. Stress kuchayganda ushbu gen ekspressiyasi ortadi va hujayra tsitoplazmasida prolin gidrofil aminokislotalari funksional faollashadi. Bu esa o'z navbatida gidratatsiya qobig'ini saqlab, fermentlar denaturatsiyasining oldini oladi. to'planishi Lipidlar peroksidatsiyasining asosiy mahsuloti bo'lgan MDA miqdorining kamroq o'simlikning antioksidant mudofaa tizimi (superoksiddismutaza, katalaza, peroksidaza fermentlari) yaxshi rivojlanganligini ko'rsatadi. In vitro hujayra seleksiyasi texnologiyasi orqali selektiv muhitda (PEG ishtirokida) tirik qolgan kallyus hujayralaridan regenerant-o'simliklar olish mumkin. Ushbu regenerantlar somaklonal variatsiyalar va epigenetik o'zgarishlar 4 hisobiga genetik barqaror qurg'oqchilikka chidamlilik xususiyatiga ega bo'ladi. Marker yordamida tanlash (MAS) metodologiyasi esa dalada uzoq yillar davomida fenotipik kuzatish o'tkazish zaruriyatini yo'qotib, laboratoriyada DNK-markerlar (SSR, SNP)

orqali chidamlilikka mas'ul bo'lgan lokuslarni (QTL) aniqlash va nav yaratish muddatini 2-3 barobarga qisqartirish imkonini beradi.

XULOSA

Qurg'oqchilik stressi modelida polietilenglikol (PEG-6000) konsentratsiyasining ortishi o'simlik kallyus hujayralarida biokimyoviy gomeostazning sezilarli o'zgarishiga olib keldi. Kuchli stress ostida erkin prolin miqdori 9.42 $\mu\text{mol/g}$ gacha ko'tarildi. Malondialdegid (MDA) miqdorining o'zgarishi lipidlar parchalanishini tahlil qilish orqali hujayra membranalarning stressga bardoshlilikini aniqlashda samarali biokimyoviy kriteriy ekanligi isbotlandi. In vitro sharoitida hujayra seleksiyasi va marker asbobida molekulyar skrening qilish tizimini integratsiya qilish orqali O'zbekistonning qurg'oqchil va suv tanqis hududlari uchun moslashtirilgan, qishloq xo'jaligi ekinlarining innovatsion bardoshli navlarini yaratish biotexnologik jihatdan to'liq asoslandi.

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. Bates, L. S., Waldren, R. P., & Teare, I. D. (1973). Rapid determination of free proline for water-stress studies. *Plant and Soil*, 39(1), 205-207.
2. Murashige, T., & Skoog, F. (1962). A revised medium for rapid growth and bio assays with tobacco tissue cultures. *Physiologia Plantarum*, 15(3), 473-497.
3. Shinozaki, K., & Yamaguchi-Shinozaki, K. (2007). Gene networks involved in drought stress response and tolerance. *Journal of Experimental Botany*, 58(2), 221-227.
4. Mittler, R. (2006). Abiotic stress, the field environment and stress combination. *Trends in Plant Science*, 11(1), 15-19.