

**O'SIMLIKLARNING GENETIK MUHANDISLIGI VA O'SIMLIK  
HUJAYRALARI TRANSFORMATSIYASI USULLARI**

*Umarov Sobir Begali o'g'li  
Mustafakulov Muhammadjon Abduvaliyevich  
O'zbekiston Milliy universiteti Jizzax filiali  
[usobir555@gmail.com](mailto:usobir555@gmail.com)*

**Annotatsiya:** O'simliklar gen muxandisligi genni tanlash va uni klonlash genni kiritish va uning retsipient o'simlik genomi dagi ekspressiyasi, transformant hujayralar regeneratsiyasi va transgen o'simliklarni tanlash, rekombinant DNKlar texnologiyasi prokariot, shuningdek eukariot kelib chiqishga ega genlarni ajratish, bu gen (yoki bir necha genlar) retsipient o'simlik xromosomasiga ko'chirib o'tkazish va uning ekspressiyasini ta'minlashga sharoit yaratadi. Bu texnologiyani qo'llash izlanishni birmuncha aniq maqsadli qiladi va genetik apparat bilan manipulyasiya qilish imkoniyatlarini kengaytiradi.

**Kalit so'zlar:** Gen muhandisligi, transgen o'simliklar, transformant hujayra, selleksiya, genotip, vektor.

**Kirish**

Gen muhandisligi texnologiyasi transgen o'simlik olishning quyidagi bosqichlarini o'z ichiga oladi: 1) genni tanlash va uni klonlash; 2) retsipient - o'simlik genotipini tanlash; 3) genni kiritish va uning retsipient - o'simlik genomiga ekspressiyasi; 4) transformant hujayralar regeneratsiyasi va transgen o'simliklarni tanlash. 2. Genni tanlash va uni klonlash . Genni tanlash , o'simlikka ho'jalik ahamiyati qimmatli ma'lum bir belgini o'tkazish zaruriyatidan kelib chiqadi [10]. Hozirgi vaqtda, asosan, o'simliklar transformatsiyasi uchun monogen belgilar, ya'ni, pestitsidlarga chidamlilik, yoki boshqa xil stress omillarga chidamlilikni belgilovchi genlar keng qo'llaniladi. Bu belgilarga javobgar genlar ning ko'pchiligi bakteriya genomlaridan ajratib olingan [1-4]. Keyingi vaqtlarda chidamlilik belgilariga javobgar donor sifatida yovvoyi o'simlik turlari genomlari tanlanmoqda. Turli xil tur, avlod va hatto oilalarga mansub o'simliklarning biologik jihatdan bir-biriga mos kelmasligi sababli bunday genlarni retsipient o'simliklar genomiga jinsiy gibridizatsiya usuli orqaligina kiriti sh mumkin emas.

Hal etilishi yanada murakkab muammo bir guruh sifat belgilari: urug' sifati, qurg'oqchilik, yuqori va past haroratga chidamlilik belgilarini ajratib olish hisoblanadi. Retcipient o'simlik genotipini tanlash [5-7]. Retcipient sifatida ishlab chiqarish amaliyoti talablariga hosildorligi, urug' - mevasi sifati, biotik va abiotik stresslarga chidamliligi bilan javob bera oladigan, lekin faqat birgina salbiy belgi, masalan, zararkunanda hasharotga chidamsiz nav yoki liniyalar tanlab olinadi.

Bunday o'simliklar genomiga hasharotlarni nobud qiluvchi prototoksin oqsili ekspressiyasini ta'minlovchi bakteriya genini kiritish tanlab olingan navda hosildorlikni sezilarli oshishiga sabab bo'ladi [7-9]. Shuningdek, retsipient o'simlik genotipini tanlashda hujayralarning yaxlit (fertil) etuk o'simlikka qadar regeneratsiya qilish xususiyati ham inobatga olinadi, chunki bu belgi genotipga ham bir qadar bog'liqdir [10].

**O'simlik hujayralari transformatsiya usullari:** 1. O'simliklar xujayrasiga genlarni transformatsiyalash 2. O'simliklarga genlarni to'g'ridan - to'g'ri ko'chirib o'tkazish 3. DNK mikroin'eksiyasi 4. Elektroporatsiya 5. Liposomalarga joylashtirish 6. Bioballistik transformatsiyalar usuli 7. O'simliklar transformatsiyasining dalillari

1. O'simliklar xujayrasiga genlarni transformatsiyalash .Ikki pallali transgen o'simliklar olishda eng keng tarqalgan usullardan biri agrobakteriyalar bilan kokultivatsiya qilish usuli hisoblanadi [10-12]. U o'simlik eksplantlarini T-DNK hududiga begona gen joylashtirilgan vektor konstruksiyaga ega agrobakteriyalar bilan transformatsiya qilishga asoslangan [13]. Uning keng tarqalganligining sababi, transformatsiyani amalga oshirishning birmuncha soddaligi transgen o'simliklarni ajratib olishda yuqori (o'simlik turiga qarab, 10-60 %) samaradorligi bilan izohlanadi. Dastlabki material uchun vektor (binar, koingegrativ yoki muayyan transformatsiya turi uchun yaroqli boshqa biror) konstruksiyaga ega bo'lgan agrobakteriya shtammi bo'lishi lozim. Vektor o'simlik genomiga kiritilishi lozim bo'lgan gen ketma-ketligiga ega bo'lishi kerak [2]. Genning kelib chiqishi (prokariot yoki eukariot) transformatsiya uchun ahamiyatsizdir, lekin u o'simlik hujayrasiga ekspressiya bo'la oladigan promotor nazorati ostida bo'lishi lozim. Funksional gendan tashqar, vektor, albatta, transformatsiyaning selektiv nishon belgisini saqlashi shart. Bunday nishon belgi sifatida antibiotiklar: kanamitsin (npt -geni), gigromitsin (npt -geni) va yoki gerbitsidlar xlorosulfon (ALS - geni), fosfinotritsin (bar - geni) (BASTA) ga chidamlilik belgisini yuzaga chiqaradigan genlar ishlatiladi. Bundan tashqari , retsipient – o'simlik navlarini tanlab olish lozim. Transformatsiya uchun eksplant sifatida steril o'simlik barg plastinkalari olinadi [14-15]. Biroq buning uchun yosh ildizlar (arabidopsisda), gipokotil (pomidorda), urug'palla (pomidor, baqlajonda) , bo'g'im oraliq'i (kartoshkada) ham ishlatilishi mumkin. Eksplantlarni vektor konstruksiyali agrobakteriyalar saqlovchi suyuq muhitida inokulyasiya qilinadi. Inokulyasiya qilish muddati har bir tur o'simlik uchun alohida tanlab olinadi. Bunda eksplantning jarohatlangan yuzasida hujayralarning zararlanishi boshlanib, kokultivatsiyadan so'ng 24 – 48 soat o'tgacha, T -DNK bo'lagini begona (tanlab olingan) gen bilan birga o'simlik genomiga joylashishi sodir bo'ladi [6]. SHundan so'ng, eksplantlarni antibiotiklar (karbenitsillin yoki sefotaksim) saqlovchi oziqamuhitiga o'tkaziladi, bu agrobakteriya hujayralarning tanlab nobud bo'lishiga

sabab bo'ladi. Bundan tashqari, oziq-ovqat muhitiga kerakli (to'g'ridan - to'g'ri regeneratsiya yoki kallus hosil bo'lishi uchun) fitogormonlar va transformant hujayralarni selektiv tanlab olish uchun antibiotiklar, gerbitsid qo'shiladi. Antibiotik yoki gerbitsidga chidamlilik genlari ning ekspressiyasini amalga oshiruvchi ega transgen o'simliklar selektiv agent qo'shilgan muhitda o'sa olsa, transgen bo'lmagan o'simliklar bunday muhitda nobud bo'ladi [9-12]. 2-5 haftadan so'ng transformant eksplantlardan poyalar o'sib chiqa boshlaydi, ularni ajratib olinadi yoki keyingi qo'shimcha molekulyar tahlillar uchun tuproqqa ko'chirib o'tkaziladi. Protoplastlar shu yo'sinda transformatsiya qilinadi, lekin bu usuldagi transformatsiya protoplastlarning o'zida regeneratsiya qilish qobiliyati sustligi uchun kam samara beradi. O'simliklarga genlarni to'g'ridan - to'g'ri ko'chirib o'tkazish. O'simlik hujayralariga genlarni to'g'ridan-to'g'ri ko'chirib o'tkazishda o'simlik protoplastlarining transformatsiyasi keng qo'llaniladi [8]. O'simlik hujayra devoriga fermentlar (sellyulaza, pektinaza) bilan ishlov berilganda hujayra devori emirilib, faqat protoplast qoladi. DNK ishtirokida protoplastlarni to'g'ridan - to'g'ri transformatsiyalash usuli ishlab chiqilgan.

### **Xulosa**

O'simliklar gen muxandisligi. Jinsiy gibrizatsiya va tanlashga asoslangan an'anaviy seleksiya usullari o'simliklarning yangi genotiplarini olish imkoniyatini beradi. Ular yirik hajmdagi qishloq ho'jalik ekinlarining gibriz va navlari, shuningdek, seleksiyaning nodir nusxalarini olishni ta'minlaydi. Yangi navlarni olishda an'anaviy (klassik), seleksiya usullari bundan keyin ham asosiy usullardan bo'lib xizmat qiladi.

### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Ishankhodjaev T. et al. Study on Effects of Liposomal Quercetin on Biochemical Parameters of the Nigrostriatal System of Rats with Experimentally Induced Neurodegenerative Disease //Annals of the Romanian Society for Cell Biology. – 2021. – C. 6128-6143.
2. Saatov T. et al. Study on hypoglycemic effect of polyphenolic compounds isolated from the Euphorbia L. plants growing in uzbekistan //Endocrine Abstracts. – Bioscientifica, 2020. – T. 70.
3. Saatov T. et al. Antioxidant and hypoglycemic effects of gossitan //Endocrine Abstracts. – Bioscientifica, 2019. – T. 63.
4. Saatov T. et al. Study on antioxidant and hypoglycemic effects of natural polyphenols in the experimental diabetes model //Endocrine Abstracts. – Bioscientifica, 2018. – T. 56.
5. Tuychiboyev J. I. et al. Gipotireoz modelida kalamush antioksidant tizimiga e vitamin va kurkuminning korreksiyalovchi tasiri //Educational Research in Universal Sciences. – 2022. – T. 1. – №. 6. – C. 234-236.

6. Mustafakulov M. A. et al. Prospects of aptamer application in diagnostics of bacterial infections //Academic research in educational sciences. – 2021. – T. 2. – №. 9. – С. 890-900.
7. Mustafakulov M. A. et al. Prospects of aptamer application in diagnostics of bacterial infections //Academic research in educational sciences. – 2021. – T. 2. – №. 9. – С. 890-900.
8. Mustafakulov M. et al. Determination of antioxidant properties of l-cysteine in the liver of alloxan diabetes model rats //International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research. – 2023. – №. Special Issue. – С. 47-54.
9. Saatov T. et al. Neurodegeneration type and severity have linkage with plasma insulin in DM patients //Endocrine Abstracts. – Bioscientifica, 2022. – Т. 81.
10. Mustafakulov M. A. et al. Aptamers and their use in biology and medicine aptamers and their applications in nanotechnologies, virology and biology //Academic research in educational sciences. – 2022. – Т. 3. – №. 4. – С. 509-515.
11. Abduvalievich M. M. et al. Determination of HEPATOTROPIC effects of certain substances in experimental toxic hepatitis //Global Scientific Review. – 2022. – Т. 10. – С. 160-162.
12. Mukhammadjon M. et al. The effect of ngf on indicators of the antioxidant system in rat brain tissue //Universum: химия и биология. – 2021. – №. 9 (87). – С. 82-86.
13. Мустафакулов М. А. и др. Изучение антиоксидантной и антирадикальной активности листьев *isatis tinctoria* L //Universum: химия и биология. – 2022. – №. 7-1 (97). – С. 40-44
14. Мустафакулов М. А. и др. Исследование влияния липосомальной формы кверцетина на отдельные биохимические параметры ткани мозга животных с экспериментальной моделью нейродегенеративного состояния //Universum: химия и биология. – 2023. – №. 1-1 (103). – С. 33-39.
15. Saatov T. et al. Correction of oxidative stress in experimental diabetes mellitus by means of natural antioxidants //Endocrine Abstracts. – Bioscientifica, 2021. – Т. 73.