

THE ROLE AND PROSPECTS OF BIOTECHNOLOGY IN ENSURING FOOD SECURITY

Raxmatova Feruza Erkin qizi

Tashkent State Agrarian University,

Faculty of Fruit and Vegetable Growing and Viticulture

Student of the specialty “Fruit and Vegetable Growing and Viticulture”, Group 24–50

Phone: +998907559094

E-mail: feruzaraxmatova51@gmail.com

Valiyeva Shoirra Abdivositovna

Tashkent State Agrarian University

Department of Fruit Growing and Viticulture, PhD in Agricultural Sciences

Abstract This article analyzes the role and prospects of biotechnology in ensuring food security with special emphasis on fruit production. Under conditions of climate change, limited natural resources, and increasing phytosanitary risks, the production of virus-free and genetically stable planting material becomes critically important. The study highlights key stages of in vitro culture, callus induction, somatic embryogenesis, shoot organogenesis, micrografting, and cryopreservation. These biotechnological approaches contribute to the development of intensive orcharding systems, enhancement of export potential, and conservation of genetic resources of fruit crops. Compared to conventional propagation methods, biotechnology provides higher efficiency, genetic uniformity, and phytosanitary safety. The findings demonstrate the necessity of implementing modern biotechnological tools in fruit growing to strengthen sustainable food security systems.

Keywords: biotechnology, food security, fruit growing, in vitro culture, callus, somatic embryogenesis, micrografting, cryopreservation.

BIOTEXNOLOGIYANING OZIQ-OVQAT XAVFSIZLIGIDAGI O‘RNI VA ISTIQBOLLARI

Raxmatova Feruza Erkin qizi

Toshkent davlat agrar universiteti,

Meva-sabzavotchilik va uzumchilik fakulteti

Meva-sabzavotchilik va uzumchilik yo‘nalishi 24-50 guruh talabasi

+998907559094

feruzaraxmatova51@gmail.com

Valiyeva Shoirra Abdivositovna

Toshkent davlat agrar universiteti

Mevachilik va uzumchilik kafedrası, q.x.f.f.d. PhD

Annotatsiya Ushbu maqolada biotexnologiyaning oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlashdagi o‘rni va istiqbollari mevachilik misolida tahlil qilingan. Global iqlim o‘zgarishi, resurslar cheklanganligi va fitosanitar xavflar sharoitida yuqori sifatli, virussiz va genetik barqaror ko‘chatlar etishtirish dolzarb ahamiyat kasb etadi. Maqolada in vitro madaniyat, kallus induksiyasi, somatik embriogenezi, navda organogenezi, mikropayvandlash hamda

kriokonservatsiya bosqichlari ilmiy jihatdan yoritilgan. Ushbu texnologiyalar intensiv bog‘dorchilikni rivojlantirish, eksportbop mahsulot hajmini oshirish va genetik resurslarni saqlashda muhim instrument hisoblanadi. Biotexnologik usullar an’anaviy ko‘paytirishga nisbatan yuqori samaradorlik va fitosanitar xavfsizlikni ta’minlaydi. Tadqiqot natijalari oziq-ovqat xavfsizligini mustahkamlashda mevachilik sohasida zamonaviy biotexnologiyalarni keng joriy etish zarurligini ko‘rsatadi.

Kalit so‘zlar: biotexnologiya, oziq-ovqat xavfsizligi, mevachilik, in vitro madaniyat, kallus, somatik embriogenez, mikropayvandlash, kriokonservatsiya.

РОЛЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ПРОДОВОЛСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Рахматова Феруза Эркин кизи

Ташкентский государственный аграрный университет,

Факультет плодовоощеводства и виноградарства

Студентка направления «Плодовоощеводство и виноградарство», группа 24–50

Тел.: +998907559094

feruzaraxmatova51@gmail.com

Валиева Шоира Абдивоситовна

Ташкентский государственный аграрный университет

Кафедра пловодства и виноградарства, кандидат с/х наук PhD

Аннотация В статье рассматривается роль и перспективы биотехнологии в обеспечении продовольственной безопасности на примере пловодства. В условиях изменения климата, ограниченности природных ресурсов и фитосанитарных рисков особое значение приобретает получение вируссвободного и генетически стабильного посадочного материала. Освещены основные этапы in vitro культуры, индукция каллуса, соматический эмбриогенез, органогенез побегов, микропрививка и криоконсервация. Данные технологии способствуют развитию интенсивного садоводства, повышению экспортного потенциала и сохранению генетических ресурсов плодовых культур. Биотехнологические методы обеспечивают более высокую эффективность и фитосанитарную безопасность по сравнению с традиционными способами размножения. Полученные выводы подтверждают необходимость широкого внедрения современных биотехнологических подходов для укрепления продовольственной безопасности.

Ключевые слова: биотехнология, продовольственная безопасность, пловодство, культура in vitro, каллус, соматический эмбриогенез, микропрививка, криоконсервация.

Jahonda aholi soni 8 milliarddan oshgan sharoitda oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlash masalasi global ahamiyat kasb etmoqda. Iqlim o‘zgarishi, tuproq degradatsiyasi, suv resurslarining qisqarishi va fitosanitar xavflar qishloq xo‘jaligini yangi, ilmiy yondashuvlar asosida rivojlantirishni talab qilmoqda. Shu nuqtai nazardan biotexnologiya oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlashda strategik instrument sifatida namoyon bo‘lmoqda.

O'zbekistonda ham agrar sohani modernizatsiya qilish davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Xususan, Shavkat Mirziyoyev rahbarligida qabul qilingan qator qaror va farmonlarda meva-sabzavotchilikni rivojlantirish, intensiv bog'lar barpo etish, eksportbop va raqobatbardosh navlarni ko'paytirish masalalariga alohida e'tibor qaratilgan.

Jumladan, O'zbekiston Respublikasi Prezident Administratsiyasi tashabbusi bilan agrobiotexnologiya, zamonaviy ko'chatchilik, virussiz ko'chatlar etishtirish hamda laboratoriya infratuzilmasini kengaytirishga doir dasturlar amalga oshirilmoqda. Bu qarorlar mevachilik sohasida in vitro texnologiyalar, mikropayvandlash va kriokonservatsiya usullarini amaliyotga joriy etish uchun huquqiy va iqtisodiy asos yaratdi.

Mevachilik oziq-ovqat xavfsizligi tizimida alohida o'rin tutadi. Chunki meva mahsulotlari inson ratsionida vitaminlar, antioksidantlar va biologik faol moddalarning asosiy manbai hisoblanadi. Ammo an'anaviy ko'paytirish usullari kasalliklar bilan zararlangan, genetik jihatdan bir xil emas yoki past mahsuldor ko'chatlar paydo bo'lishiga olib kelishi mumkin.

Jahon miqyosida biotexnologiyaning oziq-ovqat xavfsizligidagi o'rni xalqaro tashkilotlar tomonidan strategik yo'nalish sifatida baholangan. Jumladan, Food and Agriculture Organization ma'lumotlariga ko'ra, yuqori hosildor va stressga chidamli navlar yaratish global oziq-ovqat barqarorligining muhim sharti hisoblanadi.

World Health Organization tadqiqotlarida esa xavfsiz va sifatli oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarishda fitosanitar nazorat va biotexnologik usullarning ahamiyati ta'kidlangan.

O'simlik to'qima madaniyati nazariyasi va amaliyoti sohasida Murashige Toshio va Folke Skoog tomonidan ishlab chiqilgan MS ozuqa muhiti in vitro texnologiyalarning ilmiy asosini tashkil etdi. Keyinchalik somatik embriogenez va organogenez jarayonlari ko'plab meva ekinlarida samarali qo'llanilishi isbotlandi.

Kriokonservatsiya sohasida International Society for Horticultural Science materiallarida meva navlarining genetik resurslarini saqlash usullari keng yoritilgan. Ilmiy manbalarda mikropayvandlash virussiz ko'chat olishning eng samarali usullaridan biri sifatida qayd etiladi.

Shu bilan birga, milliy darajada qabul qilingan agrar islohotlar va intensiv bog'dorchilik dasturlari biotexnologiyani amaliyotga joriy etish uchun huquqiy va iqtisodiy asos yaratmoqda.

Shu o'rinda biotexnologiya — ayniqsa kallas madaniyati, somatik embriogenez, organogenez va mikropayvandlash kabi usullar — genetik barqaror, virussiz va yuqori hosildor ko'chatlar olish imkonini beradi. Bu esa nafaqat hosildorlikni oshiradi, balki eksport salohiyatini ham mustahkamlaydi.

Biotexnologiyaning oziq-ovqat xavfsizligidagi roli quyidagi yo'nalishlarda namoyon bo'ladi:

- yuqori sifatli ko'chat materialini tez va ommaviy ko'paytirish;
- fitosanitar xavflarni kamaytirish;
- stressga chidamli navlarni yaratish;
- genetik resurslarni saqlash.

Mazkur maqolada mevachilik misolida biotexnologiyaning amaliy ahamiyati, xususan, kallas va organogenez bosqichlari, mikropayvandlash jarayoni hamda kriokonservatsiya usuli orqali navlarni saqlash istiqbollari ilmiy jihatdan tahlil qilinadi.

Asosiy manba va kallas bosqichi: Biotexnologik jarayon odatda **in vivo etishtirilgan etuk o'simlik yoki in vitro sharoitida olingan navdadan** boshlanadi. Eksplant sifatida

ko‘pincha **in vitro navda segmenti (apikal qism)** qo‘llaniladi. Apeks — bu o‘shish nuqtasi bo‘lib, viruslar kam uchraydigan meristema to‘qimasiga ega.

Eksplant steril ozuqa muhitiga joylashtirilganda gormonal balans ta‘sirida dedifferenziatsiya jarayoni boshlanadi. Dedifferenziatsiya — hujayraning “ixtisosini unutib”, yana embrional holatga qaytishi. Shu bosqichda **kallus** hosil bo‘ladi. Kallus — bu uyushmagan, lekin faol bo‘linuvchi hujayralar massasi.



Auksin va sitokinlar nisbati kallus induksiyasida hal qiluvchi omil hisoblanadi. Masalan, auksin yuqori bo‘lsa - kallus ko‘proq o‘sadi; sitokin ustun bo‘lsa - organogenezga moyillik ortishi mumkin.

Bu erda biokimyo xuddi dirijyor kabi ishlaydi: gormonlar notani notadan ajratadi.

Somatik embriogenez va navda organogenezi: Kallus ikki asosiy yo‘nalishda rivojlanishi mumkin:

Somatik embriogenez — somatik (tana) hujayralardan embrionga o‘xshash tuzilmalar hosil bo‘lishi. Bu jarayon tabiiy urug‘ embriogeneziga o‘xshaydi, lekin urug‘lanishsiz amalga oshadi. Somatik embriogenez genetik jihatdan barqaror va ommaviy ko‘paytirish uchun juda qulay.

Navda organogenezi — kallustan bevosita navda va ildiz organlarining shakllanishi. Bu jarayonda meristematik markazlar shakllanadi va yangi apikal navdalar hosil bo‘ladi.

Natijada **somatik embriogenez yoki organogenezdan olingan apikal navda** keyingi bosqich uchun material bo‘ladi. Mevachilikda, ayniqsa rezavor meva, sitrus, olma, shaftoli kabi ko‘p yillik daraxtlarda bu usul virussiz elita ko‘chat olish imkonini beradi.

Payvandtag tayyorlash va mikropayvandlash: Intensiv bog‘dorchilikda payvandtag sifatining ahamiyati beqiyos. Biotexnologik usulda:

- **in vitro urug‘larni undirish** orqali steril payvandtag olinadi;
- keyin **in vitro payvandtag tayyorlash** bosqichi amalga oshiriladi.

Mikropayvandlash - laboratoriya sharoitida juda kichik o‘lchamdagi apikal navdani steril payvandtagga biriktirish usuli. Bu usul virusdan xoli navlarni saqlash va tiklashda juda samarali.



Natijada **mikropayvand qilingan o'simlikcha** hosil bo'ladi. Ayrim hollarda **ketma-ket mikropayvandlash** orqali sog'lom to'qima ulushi yanada oshiriladi. Qizig'i shundaki, mikropayvandlashdan keyin ildizlanish ko'rsatkichi ko'pincha yaxshilanadi - bu fiziologik qayta sozlanish bilan bog'liq.

Akklimatizatsiya va qayta o'sish: Laboratoriya sharoitida o'sgan o'simlik tashqi muhitga darhol chidamli bo'lmaydi. Shu sababli mikropayvandlash qo'llab-quvvatlagan navdaning qayta o'sishi va keyingi bosqichda namlik, harorat va yorug'likka moslashtirish amalga oshiriladi.

Muvaffaqiyatli akklimatizatsiya qilingan o'simliklar ochiq maydonga ko'chirilib, intensiv bog'lar barpo etishda qo'llaniladi. Shu yo'l bilan genetik bir xil, virussiz va yuqori hosildor ko'chatlar olinadi — bu esa oziq-ovqat xavfsizligi zanjirida sifat kafolati demak.

Kriokonservatsiya — genetik bank: Meva navlarini uzoq muddat saqlash uchun kriokonservatsiya qo'llaniladi. Bu usulda in vitro navda uchi (meristema) maxsus krioprotektorlar bilan ishlanib, suyuq azotda (-196°C) saqlanadi.

O'simlik kriokonservatsiya va muzdan chiqargandan keyingi kultivatsiya bosqichi orqali o'simlik tiklanadi. Bu genetik resurslarni asrashda beqiyos ahamiyatga ega. Ayniqsa noyob yoki yo'qolish xavfidagi meva navlari uchun.

Shu tariqa biotexnologiya mevachilikda ko'chat sifati, hosildorlik barqarorligi va fitosanitar xavfsizlikni ta'minlab, oziq-ovqat xavfsizligining ilmiy ustuniga aylanadi.

Ilm — bu sabr va aniqlikning ittifoqidir; biotexnologiya esa shu ittifoqning laboratoriyadagi inqilobi.

XULOSA

Olib borilgan tahlillar shuni ko'rsatadiki, biotexnologiya oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashda strategik ahamiyatga ega ilmiy yo'nalish hisoblanadi. Ayniqsa mevachilik sohasida in vitro madaniyat, kallus induksiyasi, somatik embriogenez, navda organogenezi, mikropayvandlash va kriokonservatsiya kabi usullar yuqori sifatli, virussiz va genetik barqaror ko'chat materialini yaratish imkonini beradi.

Biotexnologik yondashuvlar an'anaviy ko'paytirish usullariga nisbatan tezkorlik, fitosanitar xavfsizlik va ommaviy ko'paytirish samaradorligi bilan ajralib turadi. Bu esa

intensiv bog‘dorchilikni rivojlantirish, eksportbop mahsulot hajmini oshirish hamda mamlakat oziq-ovqat xavfsizligini mustahkamlashga xizmat qiladi.

Kriokonservatsiya orqali noyob va qimmatli navlarni uzoq muddat saqlash imkoniyati genetik resurslarni muhofaza qilishda muhim ahamiyat kasb etadi. Shu bois, mevachilikda zamonaviy biotexnologik usullarni keng joriy etish agrar sohaning barqaror rivojlanishi va raqobatbardoshligini ta‘minlaydi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Food and Agriculture Organization. Food Security and Biotechnology Reports. Rome, 2022.
2. World Health Organization. Food Safety and Public Health Guidelines. Geneva, 2021.
3. Murashige Toshio., Folke Skoog. A Revised Medium for Rapid Growth and Bio Assays with Tobacco Tissue Cultures. *Physiologia Plantarum*, 1962.
4. George E.F., Hall M.A., De Klerk G.J. Plant Propagation by Tissue Culture. Springer, 2008.
5. Loyola-Vargas V.M., Ochoa-Alejo N. Somatic Embryogenesis in Plants. Springer, 2016.
6. International Society for Horticultural Science. Advances in Horticultural Biotechnology Proceedings. 2019.
7. Bhojwani S.S., Dantu P.K. Plant Tissue Culture: An Introductory Text. Springer, 2013.
8. FAO. The State of Food Security and Nutrition in the World. 2023.
9. Valieva Sh., Rezavor meva sog‘lomlashtirilgan ko‘chatlarini mikroklonal kupaytirishning biologik xususiyatlari. - Toshkent: Agro kimyo ximoya va o‘simliklar karantini. Maxsus son {2} 2023 bet 204-205.
10. Valieva Sh., Malina va ejevika o‘simliklarini ko‘chatlarini etishtirish in vitro usulidan foydalanish. - Yoshlar huquqlari: imkoniyatlar va ximoya qilish mexanizmlari” respublika ilmiy – amaliy anjumani 26 mart.2024.
11. Valiyeva Sh.A., Sattorov O.O., *Galaxy international interdisciplinary Research Journal* 12(5), 792-795. Introduction of the blackberry plant into culture in in-vitro conditions. Valieva Sh., Vliyanie stimulyatorov na ukorenenie zelyonnykh i poludrevnykh cherenkov yagodnykh kultur (na primere ejeviki). - SBORNIK XXV Mejdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferensii «Nauka, issledovaniya, obrazovanie: tendensii razvitiya»: - Oral: Jəngir xan atyndağ‘y Batys Qazaqstan agrarlıq-texnikalıq universiteti, 10 aprelya 2025 goda. 240-247 str,