ISSN:3030-332X
Impact factor: 9,493
International journal of scientific researchers

FARG‘ONA VODIYSI SHAROITIDA ISTIQBOLLI UZUM NAVLARINING SOG‘LOMLASHTIRILGAN KO‘CHATLARINI IN VITRO BIOTIZATSIYA VA BIOLOGIK HIMOYA VOSITALARI ASOSIDA YETISHTIRISH TEXNOLOGIYASI

Akramova Mahliyo Botirali qizi
https://doi.org/10.5281/zenodo.23312937

Annotatsiya. Maqolada Farg‘ona vodiysida istiqbolli uzum navlari uchun sog‘lomlashtirilgan ko‘chat yetishtirishning ilmiy asoslangan integratsiyalashgan texnologik modeli ishlab chiqildi. Xalqaro ilmiy adabiyotlar va fitosanitar sertifikatlash tamoyillari asosida donor o‘simliklarni indeksatsiyalash, meristema va novda uchi kulturasi, zaruratda termoterapiya, mikroko‘paytirish, ildizlantirish, ex vitro biotizatsiya hamda biologik himoya bosqichlari tahlil qilindi. Mikoriza zamburug‘lari va Trichoderma/Bacillus konsorsiumini qo‘llash uchun nazoratli tajriba dizayni, baholash mezonlari va ko‘chatlarni monitoring qilish algoritmi taklif etildi. Berilgan jadvallar texnologik tavsiyalar, diagramma esa tadqiqot dizaynining konseptual tasviri bo‘lib, mahalliy dala tajribasi natijalarini ifodalamaydi.

Kalit so‘zlar: Vitis vinifera L., Farg‘ona vodiysi, in vitro, meristema, mikroklonal ko‘paytirish, biotizatsiya, arbuskulyar mikoriza, Trichoderma, biologik himoya, fitosanitar indeksatsiya.

KIRISH

Uzumchilikda ko‘chat materialining sog‘lomligi, navga xosligi va yangi ekish maydoniga moslashuvi plantatsiyaning uzoq muddatli samaradorligini belgilaydi. Vegetativ ko‘paytiriladigan uzumlarda viruslar, fitoplazmalar va yog‘och to‘qimasini zararlovchi mikroorganizmlar yashirin saqlanib, ko‘chat bilan yangi hududlarga tarqalishi mumkin. Shu bois yuqori sifatli nihollar ishlab chiqarish faqat laboratoriyadagi ko‘payish koeffitsiyentini emas, balki diagnostika, sanitatsiya, akklimatizatsiya va ko‘chatxona bioxavfsizligini birlashtirishi lozim [1, 2].

Farg‘ona vodiysi uchun bu masala yozning issiq va ayrim uchastkalarda quruq kelishi, tuproq hamda sug‘orish suvi xususiyatlaridagi hududiy tafovutlar bilan bog‘liq. Laboratoriya sharoitida o‘stirilgan o‘simliklar yupqa kutikula, kam faol stomatal nazorat va nozik ildiz tizimi tufayli ochiq muhitga ko‘chirilganda stressga sezgir bo‘lishi mumkin. Arbuskulyar mikoriza (AMF) bilan simbiozlashtirish ko‘chatning oziqlanishi va moslashishiga ijobiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin, ammo samarasi zamburug‘ shtammi, substrat va navga bog‘liq [3].

Tadqiqot maqsadi — xalqaro nashrlar va sertifikatlash talablariga tayangan holda istiqbolli uzum navlari uchun in vitro sog‘lomlashtirish, ex vitro biotizatsiya va biologik himoyani ketma-ket bog‘laydigan, Farg‘ona vodiysi sharoitida tekshirilishi mumkin bo‘lgan ko‘chat yetishtirish texnologiyasi hamda ilmiy sinov dasturini asoslash.

ADABIYOTLAR TAHLILI

O‘simlik to‘qimalarini sun’iy oziqa muhitida o‘stirishning klassik asosi Murashige va Skoog [4] taklif etgan mineral muhitga borib taqaladi. Biroq uzum uchun makroelementlar miqdori, sitokinin va auksin kombinatsiyasini har bir genotip bo‘yicha tanlash muhim: bitta universal retsept barcha navlarda yuqori mikroko‘payishni kafolatlamaydi. Sog‘lomlashtirish jarayonida niholning tashqi ko‘rinishi viruslardan xoli ekanini tasdiqlamaydi; molekulyar yoki serologik testlar zarur [1, 5].

Panattoni va hamkorlari [6] hamda Wang va hamkorlari [7] meristema kulturasi, termoterapiya va ularning kombinatsiyalarini taqqoslab, yo‘qotish samaradorligi patogen turi va tanlangan parametrga

qarab keskin farq qilishini ko‘rsatgan. Miljanić va hamkorlari [8] uzum navlarida termoterapiya bilan meristema uchini mikro-payvandlashni birgalikda qo‘llash virus/viroidlardan sog‘lomlashtirishning amaliy yo‘li ekanini bayon qiladi. Oláh va hamkorlari [9] somatik embriogenez imkoniyatlarini ko‘rsatadi, biroq bunday yo‘l nav xususiyatlarining barqarorligini alohida tekshirishni talab qiladi.

Biologik himoyada Trichoderma turlarining ozuqa uchun raqobat, mikoparazitizm va o‘simlik mudofaasini rag‘batlantirish kabi ta’sir mexanizmlari yoritilgan [10, 11]. Biroq qarshi ta’sir shtammga hamda qo‘llash vaqtiga sezgir; izolyatning laboratoriyadagi antagonizmi ko‘chatxonadagi bir xil samara bilan tenglashtirilmaydi. EPPO PM 4/8(2) talablari sog‘lom boshlang‘ich materialni tekshirish, ko‘paytirish zanjirining kuzatuvchanligi va qayta infeksiyalanish xavfini kamaytirishga urg‘u beradi [12].

MATERIALLAR VA METODLAR

Tadqiqot turi: xalqaro manbalarga asoslangan metodologik sintez hamda rejalashtirilgan ko‘p omilli tajriba protokoli. O‘zbekiston sharoitida olingan yangi eksperimental o‘lchovlar ushbu maqolaga kiritilmagan. Sinov obyekti sifatida mahalliy seleksiya va xo‘jalik uchun istiqbolli 2–3 ta Vitis vinifera L. navi tanlanadi; navlar aniq nomi botanika identifikatsiyasi, ko‘chat bozori talabi va donorlarning fitosanitar holati bo‘yicha tajriba boshlanishidan avval qayd etiladi.

I bosqich — donor tanlash va diagnostika. Har navdan tipik fenotipga ega sog‘lom ko‘rinishli ona tuplar ajratilib, birlamchi tekshiruvda kamida GLRaV-1/3, GFLV, ArMV, GVA va mahalliy diagnostika qamroviga kiruvchi boshqa xavfli agentlar ELISA/RT-PCR usullarida aniqlanadi. Namuna olish va laboratoriya ijobiy-salbiy nazoratlari protokolga muvofiq hujjatlashtiriladi. Salbiy natija faqat sinovdan o‘tkazilgan patogenlar bo‘yicha talqin etiladi [1, 12].

II bosqich — aseptik eksplant va mikroko‘paytirish. O‘sish mavsumidagi yosh novdalardan apikal yoki tugun eksplantlari olinadi. Yuza sterilizatsiyasi genotipga xos fitotoksiklik xavfini hisobga olgan holda optimallashtiriladi. Boshlang‘ich muhit sifatida MS asosidagi variantlar ishlatiladi; sitokinin rejimlari (masalan, BAPning past va o‘rta kontsentratsiyalari) hamda nazoratli gormonsiz variant pilot tajribada solishtiriladi. Har bir subkulturada yashovchanlik, kontaminatsiya, novda soni va vitrifi-katsiya holati qayd etiladi [4].

III bosqich — sog‘lomlashtirish va qayta test. Virus aniqlangan qimmatli donorlar uchun harorat va davomiylik jadvali xavfsiz pilot sinov bilan belgilanadigan termoterapiya, undan keyin kichik meristema ajratish ko‘zda tutiladi. Qayta tiklangan klonlar tegishli patogenlar bo‘yicha kamida bir marta mustaqil qayta testdan o‘tkaziladi; yuqori ishonchlilik uchun turli vegetatsiya bosqichlarida takroriy tekshirish rejalashtiriladi [5–8].

IV bosqich — ildizlantirish va biotizatsiya. Ildizlangan va fitosanitar tekshiruvdan o‘tgan nihollar steril yoki dezinfeksiyalangan, suv-havo balansi nazorat qilinadigan substratga ko‘chiriladi. AMF inokulyatsiyasi ildizlar shakllanib, substratda yashash boshlangandan so‘ng o‘tkaziladi; tirik inokulyumning mavjudligi va kolonizatsiyasi mikroskopik baholanadi. Trichoderma spp. va Bacillus spp. preparatlari faqat mahalliy ruxsat etilgan, identifikatsiyalangan shtamm va ishlab chiqaruvchi reglamenti bilan qo‘llanadi; ularning AMF bilan o‘zaro mosligi oldindan tekshiriladi [3, 10, 11].

1-jadval. Taklif etilayotgan texnologik zanjir va nazorat nuqtalari

Bosqich	Bajariladigan ish	Qabul mezoni / hujjat
Donor material	Nav identifikatsiyasi, ELISA/RT-PCR	Individual pasport va test protokoli
In vitro kiritish	Eksplant sterilizatsiyasi, MS variantlari	Kontaminatsiya va nekroz qaydi
Sanitatsiya	Meristema ± termoterapiya	Qayta indeksatsiya natijasi

Bosqich	Bajariladigan ish	Qabul mezoni / hujjat
Ko‘paytirish	Subkultura, ildizlantirish	Ko‘payish va ildizlanish ko‘rsatkichi
Ex vitro biotizatsiya	AMF ± antagonistik mikroblar	Kolonizatsiya va yashovchanlik
Ko‘chatxona	Moslashtirish, kuzatuv, qayta test	Partiya pasporti, nav tozaligi

Tajriba sxemasi har bir nav ichida randomizatsiyalangan to‘rtta asosiy variantni qamrab oladi: K — mikroblar qo‘shilmagan nazorat; M — AMF; T — Trichoderma/Bacillus biologik himoya varianti; MT — AMF va mos biologik himoya kombinatsiyasi. Preparatning aniq shtammi tanlangach T omili komponentlari alohida ajratilib, tajriba 2×2 yoki 2×2×2 faktorli sxema tarzida aniqlashtiriladi. Har variant bo‘yicha kamida uch mustaqil biologik takror va takrorda 20 tadan niholni pilot reja sifatida olish mumkin; yakuniy tanlanma hajmi quvvat tahliliga asosan belgilanadi.

2-jadval. Baholanadigan ko‘rsatkichlar va hisoblash usullari

Ko‘rsatkich	Hisoblash yoki baholash usuli	Muddat
In vitro ko‘payish	Yangi novdalar soni / boshlang‘ich eksplant	Har subkultura
Ildizlanish, %	Ildizlangan nihollar / jami nihollar × 100	Ko‘chirish oldidan
Moslashish, %	Tirik nihollar / ko‘chirilgan jami × 100	30 va 60-kun
Ildiz arxitekturasi	Ildiz soni, uzunligi, quruq biomassa	60-kun
AMF kolonizatsiyasi	Bo‘yalgan ildiz kesmalarida %	45–60-kun
Zararlanish, %	Tasdiqlangan simptomli/test-musbat nihollar ulushi	0, 30, 60-kun
Genetik/nav barqarorligi	Morfologik va zarur bo‘lsa molekulyar tasdiq	Partiya yakunida

Statistik ishlovda normal taqsimot va dispersiyalar bir xilligi tekshiriladi; tegishli hollarda ikki yoki uch omilli ANOVA, Tukey testi, proporsiyalar uchun logistik model va takrorlar bo‘yicha aralash effektli model ishlatiladi. Effekt kattaligi, 95% ishonch oralig‘i va p-qiymat birga taqdim etiladi; $p<0,05$ shartli mezon bo‘lib, biologik ahamiyatni almashtirmaydi.

NATIJALAR

Manbalar sintezi asosida sog‘lom ko‘chat ishlab chiqarish uchun uchta mustaqil, lekin bog‘langan nazorat darajasi ajratildi: (a) patogenni testlash va zaruratda yo‘qotish; (b) mikroko‘paytirish va ildiz tizimini shakllantirish; (c) biotizatsiya, iqlimga moslashtirish va takroriy fitosanitar monitoring. Ushbu tuzilma bitta preparat yoki bir martalik termoterapiyani “to‘liq sog‘lomlashtirish” bilan tenglashtirish xatosining oldini oladi [5, 7, 12].

Adabiyotlarda termoterapiya natijasi virusga qarab o‘zgarishi [7], AMFning moslashuv fiziologiyasiga ta’siri [3] va Trichoderma shtammlarining uzum yog‘och kasalliklari qo‘zg‘atuvchilariga qarshi turlicha samaradorligi [10, 11] qayd etiladi. Shu sababli optimal deb taxmin qilingan MT varianti nazoratdan ustun deb avvaldan e’lon qilinmaydi; bu gipoteza mahalliy pilot va ko‘chatxona tajribasi orqali tekshirilishi kerak.



1-rasm. Sog‘lomlashtirilgan uzum ko‘chatlarini yetishtirishning konseptual texnologik diagrammasi (tajriba natijasi emas).

Tajriba natijalari kelgusida quyidagi mantiq asosida taqqoslanadi: birlamchi chiqarilgan nihollar soni emas, balki sanitar testdan o‘tgan, ko‘chatxona bosqichidan omon chiqqan va nav barqarorligi tasdiqlangan ko‘chatlar ulushi yakuniy integral mezon bo‘lishi kerak. Masalan, bir omilda ko‘payish yuqori bo‘lib, moslashish past bo‘lsa, texnologiya iqtisodiy jihatdan maqbul bo‘lmasligi mumkin.

MUHOKAMA

Farg‘ona vodiysiga moslashtirishda asosiy farq laboratoriya bosqichidan keyin yuzaga chiqadi. Issiq davrda keskin bug‘lanish va nisbiy namlikning o‘zgarishi in vitro nihollar uchun xavf tug‘diradi. Shuning uchun namlikni bosqichma-bosqich kamaytirish, yorug‘lik intensivligini asta-sekin oshirish, substratning drenaj xususiyatini monitoring qilish, yozgi davrda soyalanadigan akklimatizatsiya xonalaridan foydalanish maqsadga muvofiq. Aniq harorat, namlik va sug‘orish jadvali mahalliy datchik ko‘rsatkichlari hamda nav reaksiyasi bo‘yicha kalibrlanadi.

Biotizatsiya atamasi bu maqolada niholning foydali mikroorganizmlar bilan boshqariladigan o‘zaro ta’sirga kirishishini anglatadi; u steril kolbaga nazoratsiz mikroorganizmlar qo‘shishni anglatmaydi. AMF odatda ildiz va substrat mavjud bo‘lgan ex vitro fazada qo‘llanadi; mikroblar o‘zaro antagonistik bo‘lishi ham mumkin. Shuning uchun MT varianti uchun inokulyum sifati, kolonizatsiya barqarorligi va mikroblar mosligi alohida qayd etilishi zarur [3, 10].

Yog‘och kasalliklariga qarshi mikrobiologik vositalarning laboratoriya sharoitidagi faolligi va ochiq ko‘chatxonadagi ta’sirini chalkashtirish mumkin emas [10, 11]. Bundan tashqari, Trichoderma yoki Bacillus qo‘llanishi viruslarni yo‘q qilmaydi. Virusdan xolilik maqomi laboratoriya indeksatsiyasiga, navning barqarorligi pedigri va kuzatuvga, biologik himoya samarasi esa mustaqil patogenologik baholashga tayanishi kerak [1, 12].

Amaliy tatbiqda ishlab chiqarish partiyasiga yagona identifikator berish, ona tupdan yakuniy ko‘chatgacha raqamli kuzatuv jurnalini yuritish, in vitro liniyani ortiqcha subkulturalamaslik va nazoratli ko‘chatxona zonasini tashqi infektsiya manbalaridan ajratish tavsiya qilinadi. Taklif etilgan modelning asosiy cheklovi — Farg‘ona vodiysida alohida navlar va konkret biopreparatlar kesimida o‘tkazilgan birlamchi tajriba ma’lumotlarining bu ishda yo‘qligidir. Shu sababli ishlab chiqarishga o‘tkazishdan oldin kamida ikki mavsumli sinov va iqtisodiy hisob talab etiladi.

XULOSA

1. Sog‘lomlashtirilgan uzum ko‘chati texnologiyasining zarur shartlari — boshlang‘ich fitosanitar diagnostika, asoslangan in vitro sanatsiya, klonlarni qayta indeksatsiyalash, sifatli ildizlantirish va xavfsiz ko‘chatxona monitoringidir.

2. AMF asosidagi ex vitro biotizatsiya va tanlangan Trichoderma/Bacillus shtammlari bilan biologik himoya Farg‘ona vodiysi sharoitida istiqbolli qo‘shimcha vositalar bo‘lishi mumkin; ular uchun nav × shtamm × substrat o‘zaro ta’siri tajribada sinovdan o‘tkazilishi lozim.

3. Yakuniy samaradorlikni ko‘payish koeffitsiyenti bilangina emas, balki patogenlar bo‘yicha tasdiqlangan salbiy test, 30–60 kunlik moslashish, ildiz biomassa ko‘rsatkichlari va navga xoslik barqarorligi bilan baholash taklif etiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Managing Plant Viruses in Tissue-Cultured Apple and Grapevine: Strategies for Detection and Eradication. (2025). The Plant Pathology Journal. https://doi.org/10.5423/PPJ.RW.07.2025.0092
2. Bertsch, C., et al. (2013). Grapevine trunk diseases: Complex and still poorly understood. Plant Pathology, 62(2), 243–265. https://doi.org/10.1111/j.1365-3059.2012.02674.x
3. Biochemical changes in micropropagated grape (Vitis vinifera L.) plantlets due to arbuscular-mycorrhizal fungi (AMF) inoculation during ex vitro acclimatization. (2005). Scientia Horticulturae, 106(4), 554–567. https://doi.org/10.1016/j.scienta.2005.05.009
4. Murashige, T., & Skoog, F. (1962). A revised medium for rapid growth and bio assays with tobacco tissue cultures. Physiologia Plantarum, 15(3), 473–497. https://doi.org/10.1111/j.1399-3054.1962.tb08052.x
5. EPPO. (2008). Pathogen-tested material of grapevine varieties and rootstocks (PM 4/8(2)). EPPO Bulletin. https://doi.org/10.1111/j.1365-2338.2008.01258.x
6. Panattoni, A., Luvisi, A., & Triolo, E. (2013). Review. Elimination of viruses in plants: Twenty years of progress. Spanish Journal of Agricultural Research. https://doi.org/10.5424/sjar/2013111-3201
7. Wang, M.-R., Cui, Z.-H., Li, J.-W., Hao, X.-Y., Zhao, L., & Wang, Q.-C. (2018). In vitro thermotherapy-based methods for plant virus eradication. Plant Methods, 14, 87. https://doi.org/10.1186/s13007-018-0355-y
8. Miljanić, V., Rusjan, D., Škvarč, A., Chatelet, P., & Štajner, N. (2022). Elimination of eight viruses and two viroids from preclonal candidates of six grapevine varieties through in vivo thermotherapy and in vitro meristem tip micrografting. Plants, 11(8), 1064. https://doi.org/10.3390/plants11081064
9. Oláh, R., Turcsán, M., Oláh, K., Farkas, E., Deák, T., Jahnke, G., & Sárdy, D. Á. N. (2022). Somatic embryogenesis: A tool for fast and reliable virus and viroid elimination for grapevine and other plant species. Horticulturae, 8(6), 508. https://doi.org/10.3390/horticulturae8060508
10. Microbial biological control of fungi associated with grapevine trunk diseases: A review of strain diversity, modes of action, and advantages and limits of current strategies. (2023). Journal article. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10299619/
11. Grapevine trunk diseases: A review of fifteen years of trials for their control with chemicals and biocontrol agents. (2018). Plant Disease. https://doi.org/10.1094/PDIS-08-17-1181-FE
12. EPPO. (2023). PM4: Production of healthy plants for planting (standards collection). https://gd.eppo.int/standards/PM4/