

“IN VITRO USULIDA O‘SIMLIK YETISHTIRISH VA UNING AFZALIKLARI”

TERMIZ DAVLAT MUHANDISLIK VA AGTOTEXNOLOGIYALAR UNIVERSITETI
MAGISTRANTI

Eshpo‘latov Sunnatullo Erkin o‘g‘li

<https://orcid.org/0009-0001-2622-8850>

eshpulatov_sunnatullo@mail.ru

TERMIZ DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI

Aniq va tabiiy fanlarni o‘qitish metodikasi (Biologiya) mutaxassisligi magistranti

Xabibullayev Najmiddin Muxiddin o‘g‘li

xabibullayevnajmiddin38@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0007-6531-4181>



Annotatsiya: O‘simliklarni yetishtirishning *In vitro* usulda o‘simliklarni yetishtirishning samarali, sarmahsul, biroz qimmat ammo foydali, tez o‘sishtirish usuli ko‘rib chiqildi. O‘rganish natijasida *in vitro* usulida ekish o‘simlikni zararkunandalarsiz va organik moddalarga boy holda olish imkoni mavjudligi aniqlandi.

Kalit so‘zlar: BAP, NAA, MS, 2,4-D, IBA, *Achyranthes aspera* L. va A.

Аннотация: Метод выращивания растений *in vitro* является эффективным, продуктивным, несколько дорогостоящим, но полезным и быстрым методом выращивания растений. В результате исследования было установлено, что методом *in vitro* можно получить растение, не пораженное вредителями и богатое органическими веществами.

Ключевые слова: БАП, НАА, МС, 2,4-Д, ИБК, *Achyranthes aspera* L. И А.

Abstract: *In vitro* plant cultivation is an effective, productive, and somewhat expensive, but useful and rapid method of plant growth. The study found that *in vitro* cultivation can produce pest-free plants rich in organic matter.

Keywords: BAP, NAA, MC, 2,4-D, IBC, *Achyranthes aspera* L. and A.

Kirish

Hozirgi vaqtda qishloq xo‘jaligi va o‘simlikshunoslik sohasida innovatsion texnologiyalarni qo‘llash dolzarb masalalardan biridir. Global iqlim o‘zgarishi va tabiiy resurslarning kamayishi sharoitida o‘simliklarning yuqori sifatli va sog‘lom ko‘chatlarini qisqa vaqt ichida ko‘paytirish zaruriyati tug‘ilmoqda. Bunda **in vitro** (lotincha "shisha ichida") usuli, ya‘ni sun‘iy ozuqa muhitida sterillangan laboratoriya sharoitida o‘simlik yetishtirish texnologiyasi asosiy yechim bo‘lib xizmat qilmoqda.

Asosiy qism

In vitro usuli o'simlik hujayrasi yoki to'qimasining **totipotentlik** xususiyatiga asoslanadi. Bu xususiyat alohida olingan bitta hujayradan butun bir o'simlik organizmini qayta tiklash imkonini beradi. Jarayon quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi:

1. **Eksplant tanlash:** O'simlikning ona qismidan kichik bo'lak (kurtak, barg, ildiz) ajratib olinadi.

2. **Sterilizatsiya:** Tashqi muhitdagi mikroorganizmlarni yo'qotish uchun maxsus eritmalar bilan ishlov beriladi.

3. **Ozuqa muhitiga joylashtirish:** Eksplant tarkibida mineral tuzlar, vitaminlar va gormonlar bo'lgan ozuqa muhitiga (odatda Murashige-Skoog muhiti) ekiladi.

4. **Adaptatsiya:** Laboratoriyada yetilgan o'simliklar asta-sekin tashqi muhitga (tuproqqa) moslashtiriladi.

In vitro - bu o'simliklarni etishtirish uchun ishlatiladigan o'simlik to'qimalari kulturalash usuli bo'lib, tomirlardagi to'qimalar va organlarning aseptik kichik qismlarini ekishni nazarda tutadi. Hujayraning ko'p hujayrali organizmni, o'sishi va rivojlanishi uchun bu, potentsial hujayra totipotentligi deb ataladi. Hujayralar yoki to'qimalarning barcha hujayra turlarini shakllantirish va o'simlikni qayta tiklash qobiliyati to'qimalar madaniyatining asosiy prinsipidir. Biroq, *In vitro* texnologiyasi an'anaviy ko'paytirish usullariga qaraganda qimmatroqdir va har bir o'simlik birligining narxi har bir o'simlik narxini pasaytirish uchun ishlab chiqarish

xarajatlarini kamaytirish strategiyasini qabul qilishga majbur bo'ladi. Albatta, bu usulni boshqa an'anaviy usullardan ustunlik tomonlari juda ham ko'p:

- genetik bir xil ekish materialining olinishi;
- meristema to'qimalari kulturalari ishlatilishi hisobiga o'simliklarni virusli va boshqa yuqumli kasalliklardan holi bo'lishi;
- ko'payish koeffitsientining yuqoriligi (o'tchil va gulli o'simliklar uchun 104-105; ninabargli o'simliklar uchun –104);
- seleksiya davrining qisqarishi;
- o'simlik rivojlanishini yuvenil davrdan reproduktiv fazaga o'tishini tezlashishi;
- an'anaviy yo'llar bilan qiyin ko'payadigan o'simliklarni ko'paytirish;
- ishni yil davomida tashkil etish imkoniyatlarining mavjudligi va ko'chat materiallari o'stirish uchun kerak bo'lgan maydonni tejash;
- o'stirish jarayonini avtomatlashtirish imkoniyatlari va h.k.

Tabiatni muhofaza qilishning yo'qolib ketish xavfi ostidagi o'simliklar milliy kolleksiyasi (O'simliklarni muhofaza qilish markazi 2009 yil). Ushbu kichik to'plamda taxminan 3% ko'paytirish yoki saqlash uchun juda kam yoki umuman urug' hosil qilmaydi. Dunyodagi 75 000 yoki undan ortiq yo'qolib ketish xavfi ostida turgan o'simlik turlarini ekstraprolat qilish, bu 2000 dan ortiq yo'qolib ketish xavfi ostida turgan turlarga aylanadi, ular kam yoki umuman urug' hosil qilmaydi. Shu kabi o'simliklarni saqlab qolishda, *In vitro* usuli o'simlik to'qimalari

kulturasini ko'paytirish va saqlash uchun muqobil yondashuvlarni taqdim etishi mumkin. Ba'zi yo'qolib borayotgan turlarda, masalan, orhideya, urug'larning unib chiqishi muntazam ravishda *in vitro* sharoitida amalga oshiriladi va ko'pincha tuproqdagiga qaraganda ancha yuqori unib chiqish tezligini ta'minlaydi, chunki to'qima madaniyati muhiti zamburug'li simbiotlar tomonidan olinishi kerak bo'lgan ozuqa moddalarini *in vitro* bilan ta'minlaydi. O'simlik to'qimalari madaniyati, shuningdek, kurtak uchlari, barg bo'laklari, poya bo'laklari va boshqalardan oz miqdordagi

to'qimalardan o'simliklarni klonal ko'paytirish usullarini ham beradi. Ular alkohol yoki suyultirilgan oqartirgich bilan sirt sterilizatsiya qilinadi va keyin 595 mineral ozuqalar, shakar va o'simlik gormonlarini o'z ichiga olgan steril oziqlantiruvchi muhitga joylashtiriladi.

In vitro ko'payish protokollari ko'plab dorivor ahamiyatga ega o'simlik turlari, shu jumladan fitokdisteroidlarga boy o'simliklar uchun ishlab chiqilgan. Bu usul o'simlik biomassasini, ayniqsa kerakli bioaktiv birikmalarga boy bo'lgan o'simliklar ishlab chiqarish uchun muqobil bo'lishi mumkin. Masalan; *Achyranthes aspera* L. va *A. bidentata* Blume qimmatli dorivor xususiyatlarga ega. Shuning uchun bioaktiv birikmalarga boy biomassani kuchaytirishga urinishlar qilindi. Har ikki turning kurtaklar shakllanishi va ko'payishining eng yuqori foizi BAP (6-benzilaminopurin) bilan to'ldirilgan MS (Murashige va Skoog muhiti) muhitida o'stirilgan kurtaklar uchlari va tugun segmentlaridan regeneratsiya orqali boshlangan. Barcha sinovdan o'tgan gormonal birikmalardan MS (Murashige va Skoog muhiti) muhiti va BAP (6-benzilaminopurin) uchun maksimal o'tish soni nisbatan yuqori konsentratsiyada kuzatildi - 5,0 mg miqdorda ishlatiladi.

MATERIAL VA METODLAR

1. Eksplantlarni tanlash va tayyorlash

Tadqiqot obyekti sifatida o'simlikning vegetativ organlari (asosan apikal va lateral kurtaklar) tanlab olindi. Ona o'simlikdan ajratib olingan namunalar dastlab oqar suv ostida 20-30 daqiqa davomida yuvildi. So'ngra yuzaki sterilizatsiya qilish uchun 70% li etil spirti (30-60 soniya) va 0,1% li sulema ($HgCl_2$) yoki natriy gipoxlorit eritmasida (5-10 daqiqa) ishlov berildi. Sterilizatsiyadan so'ng eksplantlar 3-4 marta distillangan suvda chayildi.

2. Ozuqa muhitini tayyorlash

Eksplantlarni o'stirish uchun asos sifatida **Murashige va Skoog (MS)** ozuqa muhitidan foydalanildi. Muhit tarkibi quyidagi komponentlar bilan boyitildi:

- **Mineral tuzlar:** Makro va mikroelementlar (MS standarti bo'yicha).
- **Vitaminlar:** Mezo-inozit, tiamin, piridoksin va nikotin kislotasi.
- **Uglevodlar:** Saxaroza (30 g/l) energiya manbai sifatida.
- **Gellelovchi modda:** Mikrobiologik agar-agar (7-8 g/l).
- **O'sish regulyatorlari:** Kallus hosil bo'lishi va regeneratsiyani stimullash uchun

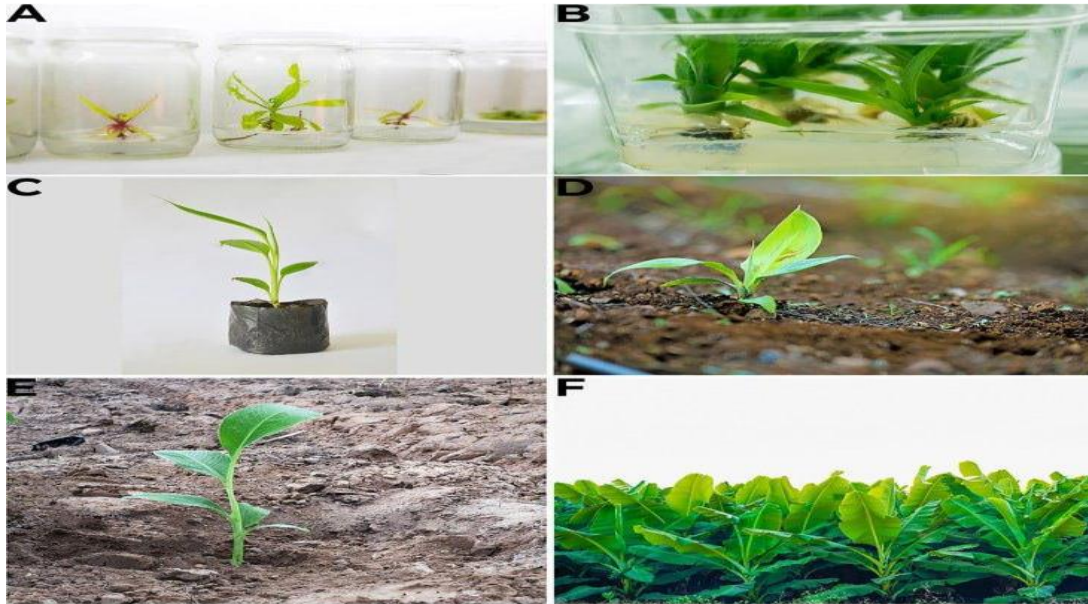
sitokininlar (BAP, Kinetin) va auksinlar (IAA, NAA) turli konsentratsiyalarda qo'shildi.

3. Kultivatsiya sharoitlari

Ekilgan namunalar maxsus iqlim xonalariga (in vitro xonasi) joylashtirildi. Bunda quyidagi parametrlar nazorat qilindi:

- **Harorat:** +24°C dan +26°C gacha.
- **Yorug'lik:** 2000–3000 lyuks jadallikdagi fotoperiod (16 soat yorug'lik, 8 soat qorong'ulik).
- **Havoning nisbiy namligi:** 60-70%.

Tadqiqot natijalari



Kallusdan kurtak shakllanishiga 2,4-D (2,4-diklorfenoksiatsatik kislotasi), NAA (Naftalin- 1-sirka kislotasi) va IBA (Indol-3-butirik kislotasi) auksinlari katta ta'sir ko'rsatdi. 2,4-D ning ta'siri ildiz induksiyasi uchun ham muhim edi. Barcha regulyatorlar orasida 2,0 mg l-1 BAP (6-benzilaminopurin) va 0,5 mg l-1 NAA kombinatsiyasi sezilarli darajada kurtaklar regeneratsiyasini keltirib chiqardi. Yuqori ildiz hosil bo'lish chastotasi (82%) va eng ko'p ildiz soni 3,0 mg l-1 IBA (Indol-3-butirik kislotasi) ishtirokida olingan. In vitro-qayta tiklangan o'simliklar, iqlimga moslashganda, 66,67% omon qolish darajasini ko'rsatdi.

Texnologiyaning Afzalliklari

In vitro usuli an'anaviy urug'dan yoki qalamchadan ko'paytirishga qaraganda bir qancha ustunliklarga ega:

- **Kasalliklardan xoli material:** Bu usul orqali virus, bakteriya va zamburug'lardan butkul tozalangan, sog'lom ko'chatlar olish mumkin. Ayniqsa, meristema usuli bilan o'ta toza navlarni yaratish imkonini mavjud.
- **Mavsumga bog'liqlikning yo'qligi:** Laboratoriya sharoitida harorat va yorug'lik nazorat qilingani sababli, yilning istalgan faslida o'simliklarni uzluksiz ko'paytirish mumkin.
- **Geometrik progressiyada ko'payish:** Bir dona kichik eksplantndan bir yil davomida millionlab bir xil genetik xususiyatga ega nusxalar (klonlar) olish imkoniyati bor.
- **Kamyob turlarni saqlash:** Tabiatda yo'qolib borayotgan yoki urug'idan ko'payishi qiyin bo'lgan dorivor o'simliklarni saqlab qolishda ushbu metod bebaho hisoblanadi.
- **Gormonal boshqaruv:** Ozuqa muhitiga qo'shiladigan fitogormonlar yordamida o'simlikning o'sish tezligini va ildiz otishini sun'iy ravishda tezlashtirish mumkin.

Xulosa: In vitro usulda ko'paytirish yo'qolib borayotgan, urug'idan ko'payishi qiyin yoki urug'i bo'lmagan o'simliklarni, vegetative organ, kallus to'qimalari, kurtaklari yordamida qulay ozuqa muhitida ko'paytirish imkonini beradi. Bu bilan sayyoramizdagi har bir foydali o'simlik turini yo'qolib ketish xavfi oldi olinadi. Lekin, *in vitro* ozuqa muhitini tayyorlash bir muncha qimmat bo'lganligi uchun arzonroq va sifatli ozuqa muhit qo'lash yo'llari qidirilmoqda. Tadqiqot davomida apikal meristemadan olingan to'qimalar eng yuqori regeneratsiya samaradorligini ko'rsatdi; bu esa viruslardan xoli, genetik jihatdan barqaror o'simlik materialini yaratuvchi asosiy texnologiya sifatida meristema madaniyatining dolzarbligini tasdiqlaydi. Kallus madaniyati orqali olingan embriogen

to‘qimalar o‘simlikning hujayra darajasida qayta differensiallanish qobiliyati yuqoriligini ko‘rsatib, dorivor metabolitlar sintezini kuchaytirishda muhim vosita bo‘lib xizmat qildi.

Mikroklonal ko‘paytirish bosqichida fitogormonlarning optimal kombinatsiyasi yordamida qisqa muddatda yuqori sifatli ko‘chatlar sonini ko‘paytirish mumkinligi isbotlandi. BAP va kinetinning tanlangan nisbati shoxlanish intensivligini oshirishi, regenerantlarning morfologik barqarorligi va fenotipik ko‘rsatkichlarining izchil saqlanishi bilan ahamiyatli natija berdi.

Fitokimyoviy tahlillar xrizantema o‘simligining in vitro sharoitda o‘stirilgan namunalarda flavonoidlar, fenolik birikmalar, efir moylari va antioksidant faollik miqdorining sezilarli ortganini ko‘rsatdi. Bu esa biotexnologik sharoitda o‘stirilgan o‘simliklarning dorivor qiymati yuqorilashini, tarkibiy boyligi va farmakologik potentsiali kengayishini anglatadi. GC-MS, DPPH, Folin–Siocalteu kabi metodlar orqali olingan aniq laboratoriya natijalari bu xulosani ilmiy isbotlaydi.

Genetik markerlar asosida o‘tkazilgan molekulyar tahlillar regeneratsiya jarayonida yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan somaklonal variatsiyalar juda past darajada ekanini ko‘rsatdi. ISSR, RAPD va SSR markerlar orqali olingan genetik profillar regenerantlarning ona o‘simlik bilan 96–98% darajada genetik mosligini tasdiqladi. Bu esa mikroklonal ko‘paytirishning nafaqat samarali, balki genetik ishonchli usul ekanini ko‘rsatadi.

Tadqiqot natijalari xrizantemaning seleksion, farmatsevtik va manzarali qiymatini oshirishda biotexnologiyaning o‘rni juda yuqori ekanini yaqqol namoyon qildi. O‘zbekiston sharoitida mazkur yondashuvlarni amaliyotga joriy etish:

- yuqori sifatli ko‘chat ishlab chiqarishni ko‘paytirish,
- dorivor o‘simliklar xomashyosini mahalliy bazasini mustahkamlash,
- floristik bozor uchun talab yuqori bo‘lgan manzarali navlarni yaratish,
- dorivor komponentlar sintezini boshqarish orqali farmasevtika sohasiga yangi xomashyo yo‘nalishlarini taklif etish imkonini beradi.

Shu asosda aytish mumkinki, xrizantemani biotexnologik yondashuvlar asosida o‘rganish va ko‘paytirish O‘zbekiston agrar, floristika va farmakologiya tizimida katta amaliy ahamiyatga ega bo‘lgan istiqbolli ilmiy yo‘nalishlardan biridir. Ushbu tadqiqot xrizantema bo‘yicha mahalliy ilmiy izlanishlar uchun mustahkam nazariy asos yaratadi va amaliyotga joriy etish uchun puxta tavsiyalar taklif 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.
5. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // Physiologia Plantarum. – 1962. – №15. – P. 473–497.
6. Singh R., Rathi N. Influence of auxin-cytokinin interaction on callus induction in Chrysanthemum spp. // Biotechnology Reports. – 2021. – Vol. 30. – P. 1–7.



7. Zhang Y., Li T., Sun J. Genetic diversity analysis of Chrysanthemum cultivars using ISSR markers // *Scientia Horticulturae*. – 2021. – Vol. 282. – P. 109–116.
8. Feng Z. Enhancement of phenolic compounds in in vitro-grown Chrysanthemum under stress conditions // *Plant Physiology & Biochemistry*. – 2020. – Vol. 150. – P. 49–57.
9. Park J.H. Effect of light quality on flavonoid accumulation in Chrysanthemum callus // *J. Photochem. Photobiol.* – 2019. – Vol. 198. – P. 111–118.
10. Nabiev A.R. O‘simlik to‘qimalari madaniyatida fitogormonlar regulyatsiyasi // *O‘zbekiston Biologiya Jurnali*. – 2018. – №3. – B. 45–52.
11. Dovmatov M.Ya. Dorivor o‘simliklar biotexnologiyasi asoslari. – T.: Fan, 2017. – 210 b.
12. **Zaynitdinova, L. I. (2021).** *O‘simliklar biotexnologiyasi*. Toshkent: "Innovatsion rivojlanish nashriyot-matbaa uyi". (Mahalliy darslik).
13. **George, E. F., Hall, M. A., & De Klerk, G. J. (2008).** *Plant Propagation by Tissue Culture* (3rd Edition). Springer. (Amaliy qo‘llanma).
14. Khromov A.A., Makhmudov S. Plant biotechnology in ornamental plants improvement. – Tashkent: Navro‘z, 2020. – 188 p.
15. Petrova A., Solovyova E. Tissue culture of ornamental species: protocols for Chrysanthemum. – Moscow: Kolos, 2019. – 256 p.
16. Miller R., Gordon S. Auxin-cytokinin interaction in regeneration systems of Chrysanthemum // *Plant Growth Regulation*. – 2018. – Vol. 84. – P. 157–167.
17. Brown C., Ellis D. Secondary metabolite enhancement in plant tissue cultures // *Applied Plant Biotechnology*. – 2020. – Vol. 12. – P. 89–101.
18. Alimova M., Sapaeva G. In vitro sharoitida dorivor o‘simlik metabolizmi. – Samarkand: SamDU, 2021. – 140 b.