




UO'K: 661.2.7+637.52

## BATAT (SHIRIN KARTOSHKA) KO'CHATLARINI IN VITRO SHAROITIDA KO'PAYTIRISH TEXNOLOGIYASINI O'RGANISHNING AHAMIYATI

**Bogibekova Faraxnoza Qaxramonovna** 

“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalashtirish muhandislari instituti” milliy tadqiqot universiteti “Biotexnologiya” mutaxassisligi magistranti

**Xo'janazarova Mo'tabar Qo'shoqovna** 

Toshkent davlat agrar universiteti “Biotexnologiya” kafedrası dotsenti

**Annotatsiya.** Shirin kartoshka (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) oziq-ovqat xavfsizligi uchun muhim oziqaviy ekin bo'lib, uning ildiz mevalari uglevodlar, vitaminlar (ayniqsa, to'q sariq navlarida beta-karotin) va tola bilan boy. An'anaviy usulda tok kesish orqali ko'paytirish kasallik tarqalishi, mavsumiy cheklovlar va sekin ko'payish tezligi bilan cheklangan. In vitro mikroko'paytirish esa tez, katta miqyosda va patogensiz yuqori sifatli ko'chatlar yetishtirishning samarali alternativi hisoblanadi. Xalqaro Kartoshka Markazi (CIP) tavsiyalari va so'nggi tadqiqotlar asosida eksplant sterilizatsiyasi, madaniyat boshlanishi, ko'paytirish, ildiz hosil qilish va akklimatizatsiya bosqichlari tavsiflangan. Xarajatlar va akklimatizatsiya yo'qotishlari kabi qiyinchiliklar ham ko'rib chiqilgan, biroktorlar va molekulyar integratsiya bo'yicha kelajak istiqbollari ta'kidlangan. Ushbu texnologiya yetishtiruvchilar, seleksionerlar va urug' tizimlari uchun kasallikdan xoli ekish materialini ta'minlaydi.

**Kalit so'zlar:** In vitro ko'paytirish, mikroko'paytirish, shirin kartoshka (*Ipomoea batatas*), meta-topolin, tiamin, o'simlik o'sish regulyatorlari, to'qima madaniyati, genetik to'g'rilik, akklimatizatsiya.

**Abstract.** Sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) is an important food crop for food security, and its roots are rich in carbohydrates, vitamins (especially beta-carotene in orange varieties) and fiber. Reproduction through traditional grape cutting is limited by disease spread, seasonal restrictions, and slow reproduction rates. In vitro microcultivation is an effective alternative to growing high-quality seedlings quickly, on a large scale, and without pathogens. Based on the recommendations of the International Potato Center (CIP) and recent research, the stages of explant sterilization, culture initiation, propagation, root formation, and acclimatization have been described. Challenges such as costs and acclimatization losses are also addressed, and future prospects for bureaucrats and molecular



## AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIK KARANTINI

integration are highlighted. This technology provides disease-free planting material for growers, breeders, and seed systems.

**Keywords:** In vitro propagation, micro-reproduction, sweet potato (*Ipomoea batatas*), meta-topoline, thiamine, plant growth regulators, tissue culture, genetic correctness, acclimatization.

**Аннотация.** Сладкий картофель (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) является важной пищевой культурой для продовольственной безопасности, корнеплоды которой богаты углеводами, витаминами (особенно бета-каротин у оранжевых сортов) и волокном. Традиционное размножение с помощью обрезки винограда ограничено распространением болезней, сезонными ограничениями и медленной скоростью размножения. Микроразмножение *in vitro* является эффективной альтернативой быстрому, масштабному и безпатогенному выращиванию высококачественных саженцев. На основе рекомендаций Международного картофельного центра (CIP) и последних исследований описаны этапы стерилизации экспланта, начала культивирования, размножения, корнеобразования и акклиматизации. Также рассматриваются такие трудности, как затраты и акклиматизационные потери, подчеркиваются будущие перспективы в отношении брокторов и молекулярной интеграции. Данная технология обеспечивает безболезненный посадочный материал для производителей, селекционеров и семеноводов.

**Ключевые слова.** Размножение *in vitro*, микроразмножение, сладкий картофель (*Ipomoea batatas*), мета-тополин, тиамин, регуляторы роста растений, культура тканей, генетическая корректность, акклиматизация.

### KIRISH

Shirin kartoshka oddiy kartoshkaga umuman o'hshashligi bo'lmagan, lekin shirin ta'mga ega ildizmeva sabzavot. U batat yoki shirin tam nomi bilan ham tanilgan. Shirin kartoshka dunyodagi eng muhim oziq-ovqat ekinlaridan biri bo'lib, tropik va subtropik hududlarda, jumladan Afrika, Osiyo va Lotin Amerikasida uglevodlar, vitaminlar va tola manbai sifatida xizmat qiladi. Meta-topolin (mT) — yangi va samarali sitokinin bo'lib, shirin kartoshka uchun birinchi marta qo'llanilgan. U nodal explantlardan foydalanib, yuqori ko'paytirish tezligini ta'minlaydi. (Bansal S va boshq., 2023). An'anaviy tok kesish usuli ko'p mehnat talab qiladi, virus kasalliklarini (shirin kartoshka virus kasalliklari majmuasi) tarqatadi va mavsumga bog'liq. In vitro ko'paytirish bu muammolarni bartaraf etib, yil davomida minimal boshlang'ich materialdan virusdan xoli, genetik jihatdan bir xil ko'chatlarni tez ko'paytirish imkonini beradi. Bu texnologiya elita genofondini saqlash, xalqaro almashinuv va seleksiya dasturlarini qo'llab-quvvatlash uchun ayniqsa muhimdir.

Shu o'rinda (Vollmer R va boshq., 2022) B1, 0.1 mg/L qo'shilishi Shirin kartoshkaning *in vitro* sharoitida o'sishi va ildizlanishini sezilarli yaxshilaydi. Bu ko'plab genotiplarda tasdiqlangan degan fikrlarni bayon qilgan. Shirin kartoshka





## AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLER KARANTINI

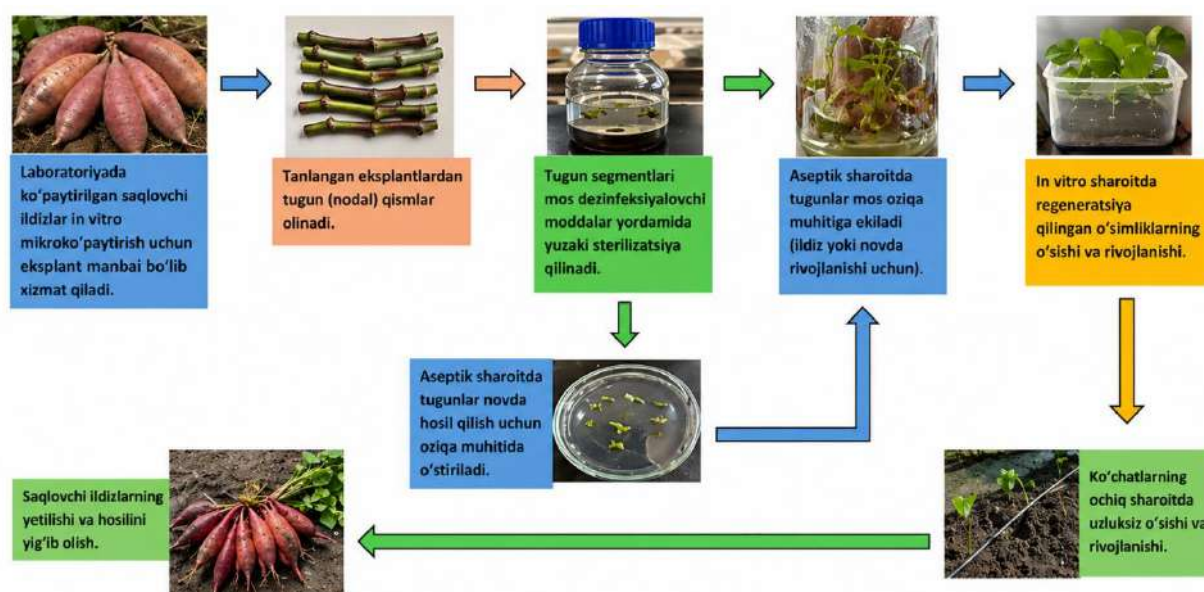
(*Ipomoea batatas* (L.) Lam.), Convolvulaceae oilasiga mansub o'simlik bo'lib, dunyodagi eng muhim oziq-ovqat ekinlaridan biri hisoblanadi. (Donyina GA va boshq., 2025). Uglevodlar, vitaminlar (ayniqsa, to'q sariq navlarida beta-karotin) va oziq tolasi bilan boy ildiz mevalarni beradi hamda tropik va subtropik hududlarda, jumladan Afrika, Osiyo va Lotin Amerikasida oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashga yordam beradi (Namanda S va boshq., 2025).

An'anaviy ko'paytirish usuli tok kesishga asoslangan bo'lib, bu usul sekin, ko'p joy talab qiluvchi, kasalliklarga moyil va mavsumiy mavjudlik bilan cheklangan. In vitro ko'paytirish yoki mikroko'paytirish kuchli alternativa taklif etadi: u nazorat qilinadigan laboratoriya sharoitida yil davomida tez va katta miqyosda kasallikdan xoli, genetik jihatdan bir xil ko'chatlarni ishlab chiqarish imkonini beradi (Beyene B., 2020).

### MATERIALLAR VA USULLAR

Shirin kartoshka yuqori regenerativ qobiliyatga ega bo'lib, mikroko'paytirishga juda mos keladi. Jarayon eksplant tayyorlash, madaniyat boshlanishi, ko'paytirish, ildiz hosil qilish va akklimatizatsiyadan iborat. Eksplant tanlash va sterilizatsiya qilish. Virusdan tozalangan ona o'simliklardan nodal segmentlar, o'simta uchlar yoki apikal meristemlar (0,2–0,8 mm) tanlandi. CIP tavsiyasi: 70% etanol (30–60 soniya), keyin 2,5–10% natriy gipoxlorit (5–15 daqiqa, Tween-20 bilan) va 5–6 marta steril suv bilan yuvish. Yosh eksplantlar ifloslanishni kamaytiradi.

**Oziqa muhitida ko'paytirish.** To'liq kuchli MS muhiti, 30 g/l saxaroza, pH 5,7, 2,8–3,0 g/l fitagel yoki agar bilan ishlatiladi. Inkubatsiya: 24–27°C, 16/8 soatlik fotoperiod ( $40\text{--}100 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ).



1-rasm. Shirin kartoshkaning in vitro ko'payishidagi bosqichlarning ketma-ketligi.



## AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLAR KARANTINI

### Optimallashtirilgan PGR lar:

- 8,29  $\mu\text{M}$  mT + 0,54  $\mu\text{M}$  NAA + 0,09  $\mu\text{M}$  GA<sub>3</sub> — maksimal o'simta va tugunlar uchun.
- BAP 0,5–2,0 mg/l (genotipga bog'liq, masalan, Kulfo uchun 1 mg/l).
- 0,1 mg/l tiamin — barcha genotiplarda kuch-quvvatni oshirish uchun.
- Har 4–6 haftada subkultura qilish eksponensial ko'payishni ta'minlaydi.
- Ildiz hosil qilish

O'simtalar gormonsiz  $\frac{1}{2}$  MS yoki 0,49–0,5 mg/l IBA da osongina ildiz otadi (100% muvaffaqiyat, ko'p ikkilamchi ildizlar). Ex vitro ildiz hosil qilish xarajatlarni tejaydi.

**Ildiz hosil qilish.** O'simtalar MS muhitida past auksin (masalan, 0,49  $\mu\text{M}$  IBA) bilan osongina ildiz otadi, optimallashtirilgan protokollarda ~100% ildiz hosil bo'lishi va bitta ko'chatda 9–10 ta ildiz kuzatiladi. Ba'zi muhitlar gormonsiz bo'ladi. Ildizlar 2–4 hafta ichida kuchli rivojlanadi.

**Akklimatizatsiya va qattiqlashtirish.** Ko'chatlar yuviladi, steril tuproq aralashmasiga (loyiq:go'ng:shag'al) o'tkaziladi va yuqori namlik ostida (polietilen chodirlar) 20–27°C da saqlanadi. Namlikni 7–10 kun ichida asta-sekin kamaytirish 84–93% omon qolishni beradi. Barg o'g'itlari o'tishni yengillashtiradi.



2-rasm. Ushbu rasmda shirin kartoshka mikroko'paytirishning to'liq siklini laboratoriyadan dalagacha bosqichma-bosqich namoyon bo'lish jarayoni.



## AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLAR KARANTINI

Batat (shirin kartoshka) navlarini biotexnologik (*in vitro*) ko'paytirishda optimal sharoiti ishlab chiqilgan hamda ozuqa muhiti tarkibida fitogormonlarning maksimal stimulyatsion konsentratsiyasi va optimal nisbatlari aniqlandi. In vitro o'simtalarni to'g'ridan-to'g'ri steril tuproqqa o'tkazib, ildizlanish va qattiqlashtirish bir vaqtda amalga oshiriladi. Bu xarajatni kamaytiradi va o'simtalarning omon qolish darajasini oshiradi

### XULOSA

In vitro ko'paytirish texnologiyasi shirin kartoshka ko'chatlarini ishlab chiqarishni inqilob qildi va kasallikdan xoli, yuqori sifatli materialni katta miqyosda yetkazib beradi. Meta-topolin, tiamin va takomillashtirilgan CIP protokollari samaradorlik va to'g'rilikni ta'minlaydi. Global talab oshgani sari bu texnologiya, ayniqsa rivojlanayotgan mintaqalarda, oziq-ovqat xavfsizligini mustahkamlash va selektsiya ishlarini rivojlantirishga yordam beradi. Avtomatizatsiya va genotip optimallashtirish bo'yicha keyingi tadqiqotlar ta'sirni yanada oshiradi.

### ADABIYOTLAR

1. Bansal S va boshq. Meta-topolin mediated enhanced in vitro propagation and genetic integrity assessment in sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) // *South African Journal of Botany (Elsevier)*., (2023). 27-36 pp.
2. Vollmer R va boshq. Thiamine improves in vitro propagation of sweetpotato. // *Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC, Springer)*., (2022). -253-266 pp.
3. Donyina GA va boshq. Enhancing sweet potato production. // *Planta (Springer)* ., (2025). -261-265pp.
4. Namanda S va boshq. *Micropropagation and hardening sweetpotato tissue culture plantlets. A manual developed from the SASHA Project's experience in Tanzania.* // *International Potato Center (CIP), Lima, Peru. ISBN: 978-92-9060-469-3.ac494b.*(O'quv qo'llanma).(2025). - 46 pages.
5. Beyene B. Protocol optimization for in vitro propagation of Kulfo, orange flesh sweet potato (*Ipomoea batatas*) variety using shoot tip culture. // *African Journal of Plant Science*., (2020). - 8-12pp.
6. Г. К Халмуминова, О. А Верушкина, М. К Хужаназарова . Сортовые саженцы винограда, выращиваемые методом in vitro., //экология и природопользование., (2020). - 198-201pp.
7. M.Q.Xo'janazarova., S.Y.Islamov., S. S.Murodova. Batat (shirin kartoshka) tuganaklarini saqlashda tabiiy kamayish darajasiga flokulyant bilan immobillangan «Zamin-M» mikrobbiopreparatining ta'siri. // *NSSN: 2181-3337 International Scientific Journal, SCIENCE AND INNOVATION.* 4-5 Apr -2025. B. 414-419pp.