

FOTODAVRNING IN VITRO TUGUNAKLAR HOSIL QILISH JARAYONIGA TA'SIRINI ANIQLASH

Xo'janiyazova Barno Xushnudovna

Abu Ali ibn Sino nomidagi Buxoro davlat tibbiyot inistituti Tibbiy biologiya
kafedrası assisenti

Annotatsiya. Mazkur tadqiqotda kartoshkaning Sarnav naviga mansub o'simliklarda in vitro sharoitda tugunak hosil bo'lish jarayoniga fotodavr rejimlari va eksplant qismlarining ta'siri o'rganildi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, tugunak hosil bo'lish intensivligi o'simlik qismlariga bog'liq holda farqlanib, eng yuqori ko'rsatkich ildizoldi qismida kuzatildi. Fotodavr rejimlari ichida eng samarali variant 10 kun davomida 16:8 (yorug'lik:tun) sharoitida o'stirib, so'ng qorong'ilikka o'tkazilgan holat bo'ldi. Ushbu kombinatsiya tugunak hosil bo'lish ko'rsatkichini sezilarli darajada oshirdi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, dastlabki yorug'lik bosqichi assimilyatlarning to'planishini ta'minlasa, keyingi qorong'ilik davri gormonal muvozanatni tugunak hosil bo'lish yo'nalishiga o'zgartiradi. Shuningdek, ildizoldi eksplant va optimal fotodavr kombinatsiyasi seleksiya jarayonida yuqori hosildor genotiplarni tezkor aniqlash imkonini beradi.

Kalit so'zlar. In vitro, mikrotugunak, fotodavr, eksplant, ildizoldi qism, assimilyatlar, gormonal muvozanat, seleksiya, hosildorlik.

DETERMINATION OF THE EFFECT OF PHOTOPERIOD ON IN VITRO TUBER FORMATION

Barno Khushnudovna Khojaniyazova

Assistant of the Department of Medical Biology at the Bukhara State Medical
Institute named after Abu Ali ibn Sino

Annotation. This study investigates the effect of photoperiod regimes and explant types on in vitro tuber formation in the Sarnav potato variety. The results showed that the intensity of microtuber formation significantly depends on the plant part used as an explant, with the highest values observed in stolon (basal) segments. Among the tested photoperiod treatments, the most effective was the combination of 10 days under a 16:8 (light:dark) regime followed by continuous darkness. This treatment significantly enhanced microtuber formation compared to constant light conditions. The findings indicate that the initial light phase promotes the accumulation of assimilates and energy reserves, while subsequent darkness shifts hormonal balance-particularly involving cytokinins and abscisic acid-toward tuber induction. The combined use of basal explants and optimal photoperiod conditions can serve as an effective in vitro indicator for rapid screening of high-yielding genotypes in potato breeding programs.

Keywords. In vitro culture, microtuber formation, photoperiod, explant type, basal segment, assimilate accumulation, hormonal regulation, tuberization, genotype screening.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ФОТОПЕРИОДА НА ОБРАЗОВАНИЕ КЛУБНЕЙ IN VITRO

Ходжаниязова Барно Хушнудовна

Ассистент кафедры медицинской биологии Бухарский государственный медицинский институт имени Абу Али ибн Сино.

Аннотация. В данном исследовании изучено влияние фотопериодических режимов и типов эксплантов на процесс образования микроклубней картофеля сорта Сарнав в условиях *in vitro*. Установлено, что интенсивность клубнеобразования существенно зависит от части растения, используемой в качестве экспланта, при этом наибольшие показатели получены для прикорневых участков. Среди изученных фотопериодических режимов наиболее эффективным оказался вариант с 10-дневным выращиванием при режиме 16:8 (свет:темнота) с последующим переводом в полную темноту. Данный режим обеспечил значительное увеличение образования микроклубней по сравнению с постоянным освещением. Полученные результаты показывают, что начальная световая фаза способствует накоплению ассимилятов, тогда как последующая темнота вызывает гормональные изменения (в частности, с участием цитокининов и абсцизовой кислоты), стимулирующие клубнеобразование. Использование прикорневых эксплантов в сочетании с оптимальным фотопериодом может служить эффективным методом для быстрой оценки продуктивных генотипов в селекции картофеля.

Ключевые слова. Культура *in vitro*, образование микроклубней, фотопериод, тип экспланта, прикорневая часть, накопление ассимилятов, гормональная регуляция, клубнеобразование, скрининг генотипов.

Qishloq xo‘jaligida muhim oziq-ovqat ekinlaridan biri hisoblanadi. Xususan, *in vitro* sharoitda mikrotugunaklar hosil qilish texnologiyasi seleksiya va urug‘chilik jarayonlarini jadallashtirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Kartoshka tugunagi nafaqat hosilning asosiy organi, balki vegetativ ko‘paytirishning ham muhim komponenti hisoblanadi. *In vitro* sharoitda tugunak hosil qilish murakkab morfofiziologik jarayon bo‘lib, turli darajalarda - trofik, gormonal va fotoperiodik - nazorat qilinadi. Ushbu tadqiqotda Sarnav navida fotodavr sharoitlari va eksplant qismi tugunak hosil bo‘lishiga qanday ta’sir qilishini aniqlash maqsad qilingan.

Tajribalarda apikal, o‘rtacha, ildizoldi uch xil eksplant turi sinovdan o‘tkazildi va bunda fotodavr rejimlari quyidagicha belgilandi: 1) V1: 16:8

(kun:tun) - doimiy; 2) V2: 8:16 (kun:tun) - doimiy; 3) V3: Qorong'ilik - doimiy; 4) V4: 10 kun 16:8, so'ng qorong'ilik - doimiy; 5) V5: 20 kun 16:8, so'ng qorong'ilik - doimiy; 6) V6: 30 kun 16:8, so'ng qorong'ilik – doimiy. 1-jadvalda keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra, tugunak hosil bo'lish intensivligi eksplant turiga bevosita bog'liq.

1-jadval

O'simlik qismi bo'yicha mikrotugunak hosil bo'lish ko'rsatkichlari

O'simlik qismi	1 ta o'simlikdagi tugunaklar soni (dona)	Apikal qismga nisbatan farq (%)
Apikal qism	0,2111	—
O'rtacha qism	0,2061	-2,37
Ildizoldi qism	0,4475	+112,0
O'rtacha og'ish (5%)	0,008	—

1-jadval ma'lumotlarga ko'ra, eng yuqori ko'rsatkich ildizoldi qismida kuzatilib (0,4475 dona/o'simlik), bu apikal qismga nisbatan 2,12 baravar va o'rtacha qismga nisbatan 2,17 baravar yuqori. Ildizoldi qismining ustunligi, ehtimol, ushbu hududda to'plangan plastid va assimilyatlar miqdorining ko'pligi hamda tugunak hosil bo'lish uchun zarur gormonal balansning shakllanganligi bilan bog'liq.

16:8 (kun:tun) rejimida doimiy o'stirilgan o'simliklarda tugunak hosil bo'lish ko'rsatkichi 0,1765 dona/o'simlikni tashkil etib, bu eng past natijalar sirasiga kiradi. Qorong'ilikda doimiy o'stirishda bu ko'rsatkich 0,2316 dona/o'simlikka oshgan bo'lsa-da, optimal darajaga yetmadi. Eng yuqori hosil 16:8 rejimida dastlab 10 kun o'stirib, so'ng qorong'ilikda davom ettirish variantida qayd etildi — 0,4170 dona/o'simlik, bu doimiy 16:8 rejimiga nisbatan 2,36 baravar ko'pdir. 20 kun yorug'lik + qorong'ilik kombinatsiyasida tugunak soni 0,2893 dona/o'simlik bo'lib, optimal rejimga nisbatan 30,6% past natija berdi. 30 kun yorug'likdan keyin qorong'ilik varianti esa hosilni 0,2485 dona/o'simlikka tushirdi.

Bu ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, *in vitro* tugunak hosil bo'lish jarayonida yorug'likning dastlabki bosqichdagi mavjudligi fotosintez orqali o'simlik to'qimalarida assimilyat va energiya zahirasi to'plashga xizmat qiladi. 10 kunlik yorug'lik davri o'simlikka zarur plastid strukturalarini rivojlantirishga yetarli bo'ladi, ammo keyingi bosqichda qorong'ilikka o'tish gormonlar (asosan sitokinin va absitsiz kislota) muvozanatini tugunak hosil bo'lish tomonga siljitadi. Bu fiziologik mexanizm yorug'likdan qorong'ilikka keskin o'tishda assimilyatlarning tugunak organlariga yo'naltirilishi bilan bog'liq.

O'simlik qismlari va fotodavr rejimlari o'zaro ta'sirini hisobga olganda, eng yuqori hosildorlik ildizoldi qismidan olingan eksplantlarda, 10 kun 16:8 rejimida

o'stirib, so'ng to'liq qorong'ilikka o'tkazilgan variantda kuzatiladi. Bu kombinatsiyada ildizoldi qismining fiziologik afzalliklari (oziqa moddalarga boyligi, o'sish nuqtalariga yaqinligi) hamda optimal yorug'lik-qorong'ilik o'tish davrining ta'siri bir-birini kuchaytiradi.

Shuningdek, 2-jadvaldagi bu natijalar dala sharoitidagi hosildorlikka baho berishda *in vitro* usullar orqali tezkor prognoz qilish imkonini beradi. Ildizoldi eksplant + 10 kun yorug'lik + qorong'ilik sharoiti dala sharoitida ham hosildor genotiplarni ajratishda yuqori aniqlik berishi mumkin. Bu esa seleksiya jarayonida vaqtни sezilarli darajada tejash imkonini yaratadi.

Eng yuqori natija V4 variantida -10 kun yorug'lik + qorong'ilik davomi (0,4170 dona/o'simlik) qayd etildi. Bu doimiy 16:8 rejimiga nisbatan 2,36 baravar yuqori. Yorug'lik davrining 10 kun bilan cheklanishi o'simlikka dastlabki assimilyatlarni yig'ish imkonini beradi, qorong'ilik davrida esa fotosintez to'xtab, zahiralar tugunak shakllanishiga yo'naltiriladi. 20 va 30 kun yorug'likdan keyin qorong'ilik varianti natijalarni sezilarli pasaytirgan, bu esa ortiqcha vegetativ o'sish hisobiga generativ (tugunak hosil qilish) jarayonining sekinlashganini ko'rsatadi.

Apikal qismda tugunak hosil bo'lish o'rtacha ko'rsatkich 0,2111 dona/o'simlik bo'lib, o'rtacha qismda bu ko'rsatkich biroz past – 0,2061 dona/o'simlikni tashkil etdi. Eng yuqori natija esa ildizoldi qismida kuzatilib, 0,4475 dona/o'simlikni tashkil etdi, bu apikal va o'rtacha qismga nisbatan mos ravishda 2,12 baravar va 2,17 baravar yuqoridir. Bu farq statistik jihatdan ahamiyatli bo'lib, ildizoldi qismining fiziologik holati va undagi oziqa moddalari zaxirasi tugunak hosil bo'lishini kuchli rag'batlantirishini ko'rsatadi.

Uch o'lchamli tahlil shuni ko'rsatadiki, ildizoldi qism + V4 (10 kun yorug'lik + qorong'ilik) kombinatsiyasi eng yuqori hosil — 0,5207 dona/o'simlik - berdi. Bu apikal qismdagi doimiy 16:8 rejimiga qaraganda 3,66 baravar yuqori natija hisoblanadi. Bunday natija ildizoldi qismining oziqa zaxiralariga boyligi va optimal fotodavrning gormonal balansni tugunak hosil bo'lish yo'nalishida keskin o'zgartirishi bilan izohlanadi.

2-jadval

Fotodavr × O'simlik qismi o'zaro ta'siri bo'yicha tugunak hosil bo'lish

Fotodavr varianti	Apikal qism	O'rtacha qism	Ildizoldi qism	Eng yuqori kombinatsiya
V1 - 16:8 doimiy	0,1421	0,1398	0,2476	-
V2 - 8:16 doimiy	0,3112	0,2989	0,4903	-
V3 - Qorong'ilik	0,1783	0,1721	0,3443	-
V4 - 10d 16:8 →	0,3741	0,3562	0,5207	+

qorong'ilik				
V5 - 20d 16:8 → qorong'ilik	0,2547	0,2410	0,3722	-
V6 - 30d 16:8 → qorong'ilik	0,2183	0,2034	0,3240	-

Demak, Ildizoldi eksplantlar eng yuqori tugunak hosildorligini beradi; Optimal fotodavr - 10 kun yorug'lik (16:8) → qorong'ilik; Yorug'lik davri uzaytirilganda tugunak hosil bo'lish kamayadi, bu vegetativ o'sishning ustunligi bilan bog'liq; Ildizoldi qism + V4 kombinatsiyasi dala sharoitida yuqori hosil berishi kutiladigan genotiplarni ajratishda eng samarali *in vitro* indikator bo'lishi mumkin.

Xulosa

Mazkur tadqiqot natijalari kartoshkaning Sarnav navida *in vitro* sharoitda mikrotugunak hosil bo'lish jarayoni eksplant kelib chiqishi va fotodavr rejimiga sezilarli darajada bog'liqligini ko'rsatdi. Fotodavr tahlili shuni ko'rsatdiki, dastlab 10 kun davomida 16:8 (yorug'lik:tun) rejimida o'stirish va keyinchalik qorong'ilikka o'tkazish eng yuqori samaradorlikni ta'minlaydi. Ushbu rejim yorug'lik bosqichida assimilyatlarning to'planishini, keyingi qorong'ilik bosqichida esa tugunak hosil bo'lishga yo'naltirilgan gormonal o'zgarishlarni rag'batlantiradi. Aksincha, yorug'lik davrining uzaytirilishi vegetativ o'sishni kuchaytirib, tugunak hosil bo'lish intensivligini pasaytiradi. Omillarning o'zaro ta'siri natijalari ildizoldi eksplant va optimal fotodavr kombinatsiyasi eng samarali ekanligini ko'rsatdi. Ushbu yondashuv kartoshka genotiplarini tezkor baholash va seleksiya jarayonlarini optimallashtirish uchun ishonchli *in vitro* model sifatida tavsiya etiladi.

Adabiyotlar

1. Khujaniyazova B.X., Kushiev Kh.Kh. Potato biotechnological genotypes: Comparative analysis of physiological development under *in vitro* and *in vivo* conditions // Texas Journal of Agriculture and Biological Sciences. – 2025. –P. 5-11
2. Khujaniyazova B. K., Kushiev K. K., Artikova K. T. Biotechnological genotypes of potatoes: comparative study of physiological development under *in vitro* and *in vivo* conditions // Emerging Frontiers Library for The American Journal of Agriculture and Biomedical Engineering.– 2025. – P. 8–12.
3. Khujaniyazova B., Kushiev Kh. Kh., Enhancing *in Vitro* Microtuber Formation in Potato (*Solanum tuberosum* L.) through Optimized

- Photoperiod Regimes // International Journal of Genetic Engineering. – 2025. – Vol. 13(9). – P. 232–234.
4. Hartmann, H. T., & Kester, D. E. (2011). Plant propagation: principles and practices. Pearson.
 5. Chatterjee, A., Dey, A. Evaluation of heat stress tolerance in potato using biochemical markers // Plant Physiology Reports. – 2018. – Vol. 23(4). – P. 426 –435.
 6. Bhojwani, S. S., & Razdan, M. K. (1996). Plant tissue culture: theory and practice. Elsevier.