

BANAN NAVLARINI “IN VITRO” SHAROITIDA MIKROKO‘PAYTIRISHDA OZUQA MUHITLARINING QO‘LLANILISHI

Allayarov Abduraxman Nazaralievich

Akademik M.Mirzayev nomidagi bog‘dorchilik, uzumchilik va vinochilik ilmiy-tadqiqot instituti

“Biotexnologiya” laboratoriyasi mudiri, q.x.f.f.d., dotsent

ORCID: 0000-0001-9776-4979

Bo‘ronov Faxriddin Zayniddinovich

Akademik M.Mirzayev nomidagi bog‘dorchilik, uzumchilik va vinochilik ilmiy-tadqiqot instituti kichik ilmiy xodimi

ORCID: 0009-0007-7238-3978

Annotatsiya. Ushbu tadqiqotda banan navlarini in vitro sharoitida mikroko‘paytirish protokollarini ishlab chiqish yoritilgan. Eksplantlar MS, va DKW ozuqa muhitlariga ekildi, ular o‘z navbatida o‘simlik o‘sish regulyatorlari, asosan BAP va IBA bilan boyitilgan edi. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, banan eksplantlarining tirik qolishi va regeneratsiyasi sterilizatsiya sharoitlari hamda ozuqa muhitidagi gormonlar tarkibiga kuchli bog‘liq. Ayniqsa, 2.5–4.0 mg/L BAP va 0.1 mg/L IBA qo‘shilgan kuchaytirilgan MS muhiti nihollarni ko‘paytirish va ularning cho‘zilishida eng yaxshi natijalarni berdi.

Kalit so‘zlar: banan, mikroko‘paytirish, in vitro, BAP, IBA, MS, DKW, kultura.

Аннотация. В данном исследовании освещена разработка протоколов микроклонального размножения сортов банана в условиях in vitro. Экспланты высевались на питательные среды MS и DKW, обогащённые регуляторами роста растений, в частности BAP и IBA. Результаты показали, что выживаемость и регенерация эксплантов банана находятся в сильной зависимости от условий стерилизации и гормонального состава питательной среды. Особенно хорошие результаты по размножению побегов и их удлинению были получены на обогащённой среде MS с добавлением 2.5–4.0 мг/л BAP и 0.1 мг/л IBA.

Ключевые слова: банан, микроклональное размножение, in vitro, BAP, IBA, MS, DKW, культура.

Abstract. This study highlights the development of protocols for the in vitro micropropagation of banana varieties under laboratory conditions. Explants were cultured on MS and DKW nutrient media, which were supplemented with plant growth regulators, primarily BAP and IBA. The results showed that the survival and regeneration of banana explants were highly dependent on sterilization conditions and the hormonal composition of the nutrient media. In particular, enriched MS medium containing 2.5–4.0 mg/L BAP and 0.1 mg/L IBA provided the best results for shoot multiplication and elongation.

Keywords: banana, micropropagation, in vitro, BAP, IBA, MS, DKW, culture

Kirish. Dunyo aholisining ortib borayotgani va oziq-ovqatga bo‘lgan ehtiyojning keskin oshishi qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishini kengaytirishni, mavjud yer resurslaridan samarali foydalanishni hamda yangi innovatsion texnologiyalarni ishlab chiqish va amaliyotga joriy etishni talab qilmoqda. Hozirda dunyo bo‘yicha banan 5,97 million gektar maydonda yetishtiriladi va umumiy hosil 139,28 million tonnani tashkil qiladi. Ushbu umumiy hajmning 51,9 foizi Osiyo, 23,9 foizi esa Amerika qit‘asiga to‘g‘ri keladi. Hindiston yiliga 36,6 million tonna bilan yetakchi banan ishlab chiqaruvchi davlat hisoblanadi. Xitoyda 11,7 million tonna, Indoneziyada 9,3 million tonna, Nigeriyada esa 7,3 million tonna banan yetishtiriladi. Amerikada esa Ekvador (7,2 mln t) va Braziliya (6,8 mln t) asosiy ishlab chiqaruvchilardir (FAOstat, 2023).

O‘zbekistonda banan asosan issiqxona sharoitida yetishtirilmoqda, ammo hozircha faqat ayrim issiqxonalar bu sohaga ixtisoslashgan. Mamlakatimizda hali banan o‘simligining fenologik rivojlanish bosqichlari, issiqlik va sovuqqa chidamliligi bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar olib borilmagan. Shuning uchun bizning iqlim sharoitimizga mos, agrobiologik xususiyatlari qulay bo‘lgan istiqbolli banan navlarini tanlash va yuqori hosildorlikka erishish uchun mos texnologiyalarni ishlab chiqish muhimdir.

In vitro sharoitida banan o‘simliklarini mikroko‘paytirish

bo‘yicha ilk tadqiqotlar [2] tomonidan olib borilgan bo‘lib, ular banan meristema kurtaklarini termoterapiya bilan birgalikda ishlatib, virusdan holi o‘simliklarni olishga muvaffaq bo‘lishgan. [5] Cavendish (AAA) banan navining ko‘chatlardan ajratilgan kurtak uchlaridan foydalangan holda Fusarium kasalligiga chidamli ko‘chat materialini tez ko‘paytirish usulini qo‘llagan. Keyinchalik, banan o‘simliklarini mikroklonal ko‘paytirish turli navlarda qo‘llanila boshlangan [8] 1980-yillarning boshlarida yosh banan ko‘chatlarini ochiq dala sharoitiga moslashtirib, o‘stirish tajribalari Tayvan va Yamaykada keng qo‘llanilgan [4].

Materiallar va uslublar. Ushbu tadqiqot 2024–2025-yillar davomida Akademik Maxmud Mirzayev nomidagi Bog‘dorchilik, uzumchilik va vinochilik ilmiy-tadqiqot institutining Biotexnologiya laboratoriyasida olib borildi. Tadqiqotning asosiy maqsadi banan navlarini in vitro sharoitida ko‘paytirish va kulturaga olish protokollarini ishlab chiqishdan iborat bo‘ldi.

Birinchi bosqich (kulturaga olish) va ko‘paytirish bosqichlarida turli xil ozuqa muhitlari – Murashige va Skoog (MS), Driver va Kuniyuki (DKW), sinovdan o‘tkazildi. Ushbu muhitlarga asosan indol-3-butirik kislota (IBA) va 6-benzilaminopurin (BAP) kabi o‘sish regulyatorlarining turli kontsentratsiyalari va kombinatsiyalari qo‘shilib, nihol chiqarish va ko‘paytirish tezligiga ta’siri o‘rganildi.

Banan navlarini mikroko‘paytirishda oziqa muhitlarning ta’siri

Gormonlar mg/l		MS (nazorat) oziqa muhiti		DKW oziqa muhiti		MS o‘zgartirilgan oziqa muhiti	
BAP	IBA	O‘simlik ko‘payishi, don	O‘simlik uzunligi, sm	O‘simlik ko‘payishi, don	O‘simlik uzunligi, sm	O‘simlik ko‘payishi, don	O‘simlik uzunligi, sm
Dwarf Cavendish							
0	0,0	1:2	0,33	1:1	0,5	1:3	0,8
0,5	0,1	1:2	0,48	1:2	0,9	1:3	0,5
2,5	0,1	1:3	0,59	1:1	0,9	1:4	0,4
3	0,1	1:5	0,83	1:2	1,3	1:6	1,3
4	0,1	1:3	0,65	1:2	1,1	1:3	0,5
Super Dwarf							
0	0,0	1:2	0,38	1:1	0,5	1:3	0,4
0,5	0,1	1:2	0,48	1:2	0,3	1:2	0,65
2,5	0,1	1:3	0,33	1:1	0,3	1:5	1,8
3	0,1	1:2	0,45	1:1	0,7	1:4	0,7
4	0,1	1:3	0,63	1:2	0,8	1:2	0,6

Turli in vitro tajribalarda qo‘llanishi mumkin bo‘lgan bir nechta sterilizatsiya usullari va kimyoviy dezinfeksiyalovchi moddalar taklif etilgan. Ular orasida natriy gipoxlorit (NaOCl) banan eksplantlari uchun eng ko‘p qo‘llaniladigan sirt sterilizatori hisoblanadi [6]. Shu bilan birga, ba’zi tadqiqotlarda past konsentratsiyadagi simob xlorid (HgCl₂) NaOClga muqobil sifatida qo‘llangan bo‘lib, u yuqori sterilizatsiya samaradorligini ta’minlashi mumkinligi ko‘rsatilgan, ammo toksikligi sababli ehtiyotkorlik bilan foydalanishni talab qiladi [7].

Natijalar va munozara. Ochiq dala sharoitida yetishtirilgan o‘simliklar ko‘pincha turli xil mikroorganizmlar bilan ifloslangan bo‘ladi, bu esa in vitro kulturaga kiritish jiddiy muammo tug‘diradi. Shu sababli, eksplantlar sterilangan madaniyat muhitiga ko‘chirilishidan oldin to‘g‘ri dezinfeksiya qilinishi zarur [3]. Banan o‘simligining o‘zgartirilgan yerosti poyasi qismlarini sirtqi sterilizatsiyalash bo‘yicha muhim tavsiyalar bergan.

In vitro sharoitida banan navlarini mikroko‘paytirish jarayoni o‘simlikning vegetativ qismlarini steril madaniyat muhitiga kiritishdan boshlanadi. Bu madaniyatni boshlash bosqichi mikroklonal ko‘paytirish texnologiyasining muhim boshlang‘ich nuqtasidir. Ushbu bosqichda viruslardan xoli, fiziologik jihatdan faol va regeneratsiya salohiyatiga ega bo‘lgan o‘simlik qismlari – asosan apikal yoki yon kurtaklar, meristematik to‘qimalar – eksplant sifatida ehtiyotkorlik bilan tanlab olinadi.

Ushbu tadqiqotda biz fitogormonlar, xususan 6-Benzilaminopurin (BAP) va Indol-3-butik kislotaning (IBA) Musa (banan) turlaridan ikkita navini, mikroklonal ko‘paytirish o‘rganib chiqdik. Dwarf Cavendish, Super Dwarf, navlarini ko‘paytirish va o‘simlikning o‘sish tezligini yuqori darajada ko‘payishi uchun

o‘sish regulyatorlarining optimal konsentratsiyasini va kultura muhitlarini aniqlash edi.

BAP konsentratsiyalari 0 dan 4 mg/L gacha bo‘ldi, IBA esa 0,1 mg/L da doimiy bo‘ldi. Har bir kombinatsiyasi uchun biz o‘simlikning o‘rtacha sonini boshqacha aytganda, filiallar soni va o‘rtacha uzunligini qayd etdik.

Dwarf Cavendish eng yaxshi natijalar 3.0 mg/L BAP ni o‘zgartirilgan MS muhitida qo‘llaganda ko‘rsatilgan, bu yerda eng yuqori o‘simlik ko‘payish nisbati 1:6 va sezilarli o‘sish 1,3 sm qayd etildi,

Super Dwarf Maksimal o‘sish 1,8 sm o‘zgartirilgan MS muhitida 2,5 mg/L BAP da kuzatildi, bu esa kuchli ko‘payish nisbati 1:5 bilan birga bo‘ldi. O‘simliklarning soni kam bo‘lsa ham, o‘sishning uzunroq bo‘lishiga moyil bo‘lib, to‘g‘ridan-to‘g‘ri o‘simlikni regeneratsiya qilish va o‘sishini qo‘llab-quvvatlash uchun mos bo‘lishi mumkin.

Xulosa va tavsiyalar. Ushbu tadqiqot ikkita banan navining in vitro sharoitida mikroklonal ko‘paytirish uchun dastlabki protokollarni muvaffaqiyatli ishlab chiqdi. Fitogormonlar, ayniqsa 6-Benzilaminopurin (BAP) va Indol-3-butirit kislotaning (IBA) qo‘llanilishi o‘simliklar ko‘payishi va uzunligining ortishini muhim rol o‘ynadi. o‘zgartirilgan MS muhitida, 2,5–4,0 mg/L BAP va 0,1 mg/L IBA kombinatsiyasi ikki nav bo‘yicha doimiy ravishda yuqori natijalar berdi.

Ushbu natijalar sog‘lom, kasalliksiz banan ekish materiallarini katta hajmda ishlab chiqarish uchun mustahkam poydevor yaratadi. Ushbu protokollarni mahalliy sharoitlarga moslashtirish va optimallashtirish, mamlakatda banan ekinlarini barqaror ravishda kengaytirishga yordam beradi.

ADABIYOTLAR:

1. Al-amin M.D., M.R.Karim., M.R.Amin., S.Rahman and A.N.M.Mamun. 2009. In vitro micropropagation of banana (Musa spp.). Bangladesh J. Agri. Res. 34 (4): 645-659.
2. Berg L.A. and M.Bustamante. 1974. Heat treatment and meristem culture for the production of virus free banana. Phytopathol. 64, pp. 320-322.
3. Goswami, N.K. and P.J.Handique. 2013. In vitro sterilization protocol for micropropagation of Musa (AAA group) ‘Amritsagar’ Musa (AAB group) ‘Malbhog’ and Musa (AAB group) ‘Chenichampa’ Banana. Indian Journal of Applied Research. 3 (6): 51-54.
4. Hwang, S.C., C.L.Chen, J.C.Line and H.L.Lin. 1984. Cultivation of banana using plantlets from meristem culture. Hort Sci. 19. pp. 231- 233.
5. Ma S.S. and C.T.Shii. 1972. In vitro formation of adventitious buds in banana shoot apex following decapitation. J. Chinese Society Hort. Sci. 18. pp. 135-14
6. Muhammad A., I.Hussian, S.M.S.Naqvi and R.Hamid. 2004. Banana plantlet production through tissue culture. Agricultural Biotechnology Program (ABP) IABGR National Research Center (NARC). Pak. J. Bot. 36(3): 617-620.
7. Titov S., B.S.Kumar, M.Ajoy, A.Md. Sadurl and U.S.Nasir. 2006. Control of phenolic compound secretion and effect of growth regulators for organ formation of Musa spp. cv. Kanthali floral bud explants. American Journal of Biochemistry and Biotechnology. 2(3). pp. 97-104.
8. Vuylsteke D. 1998. Shoot tip culture for the propagation, conservation, and distribution of Musa germplasm. International Institute of Tropical Agriculture, Ibadan, Nigeria. 82 p.