

**IN VITRO SHAROITIDA BANAN NAVLARINI KLONAL
MIKROKO'PAYTIRISH BOSQICHLARI**

F.Z.Bo'ronov¹, A.N.O'razboyev²

*¹ Akademik M.Mirzayev nomidagi bog'dorchilik, uzumchilik va vinochilik
ilmiy-tadqiqot instituti doktoranti.*

*² Toshkent davlat agrar universiteti va Xitoyning Shimoli-g'arbiy A&F
universiteti Qo'shma ta'lim fakulteti Mevachilik yo'nalishi magistranti.*

Muallif: (+99894 687-89-68)

ANNOTATSIYA: *Ushbu tadqiqotda banan o'simligini mikroklonal ko'paytirish jarayonining asosiy bosqichlari va ularning har biri uchun ilmiy tavsiflar keltirilgan. Banan o'simligini in vitro sharoitida ko'paytirish jarayoni sog'lom va genetik jihatdan barqaror ona o'simlikdan boshlanadi, so'ngra eksplant ajratish, sterilizatsiya, madaniy muhitga ko'chirish, ko'paytirish, ildiz chiqarish va akklimatizatsiya bosqichlari orqali yangi o'simliklar olinadi. Har bir bosqichda ehtiyotkorlik va aniq texnikalar talab etilib, natijada yuqori sifatli va genetik jihatdan barqaror o'simliklar hosil bo'ladi. Ushbu jarayonning samarali amalga oshirilishi zamonaviy biotexnologiya va resurs tejamkor texnologiyalarni joriy etishni taqozo etadi. Banan o'simligini mikroklonal ko'paytirish usuli yuqori hosildorlik va sifatni ta'minlashda muhim ahamiyatga ega bo'lib, dunyo bo'yicha banan yetishtirishni barqarorlashtirishga yordam beradi.*

Kalit so'zlar: *Banan, mikroklonal, garmonlar, oziqa muhit, adaptatsiya.*

KIRISH

Bugungi kunda dunyo bo'yicha banan yetishtirish hajmi 5,94 million tonnani tashkil etib, bu yetishtiriladigan yer maydonining 135,2 million gektarni tashkil etishi bilan katta ahamiyatga ega. Banan o'simliklari, odatda, tropik va subtropik iqlim sharoitlarida yetishtiriladi va bu o'simliklarning asosiy tarqalish hududlari Afrika, Osiyo, Amerika, Okeaniya va Evropa kabi qit'alar bo'ylab kengaygan. Dunyo bo'yicha

banan yetishtirishda hududlar o'rtasidagi farq ham aniq ko'rinadi: Afrika qit'asi bu hajmdan 22,8% ni, Osiyo qit'asi 51% ni, Amerika 23,8% ni, Okeaniya 1,2% ni va Evropa esa 0,4% ni tashkil etadi.

Banan yetishtirishda eng yirik ishlab chiqaruvchilar orasida Hindiston yetakchi o'rinlarda turadi, bu davlat 34,52 million tonna banan yetishtiradi, bu esa dunyo bo'yicha eng katta hajmni tashkil etadi. Xitoy esa 11,87 million tonna banan yetishtirib, ikkinchi o'rinda turadi. Indoneziya 9,25 million tonna, Nigeriya esa 8,1 million tonna banan yetishtirib, ro'yxatning yuqori qismida joylashgan. Braziliya va Ekvador ham o'zlarining yuqori yetishtirish ko'rsatkichlariga ega, Braziliya 6,9 million tonna, Ekvador esa 6,2 million tonna banan ishlab chiqaradi. Shuningdek, Filippin 5,9 million tonna, Gvatemala 4,8 million tonna, Angola 4,6 million tonna va AQSh 4,5 million tonna banan yetishtiradi.

Banan ishlab chiqarishda ushbu davlatlarning yuqori darajali yetishtirish hajmlari ko'plab omillar bilan bog'liq bo'lib, bunda iqlim, yer maydoni va texnologiyalarning o'rni katta. Biroq, dunyo bo'yicha banan yetishtirish hajmi boshqa mevalar, masalan, olma, uzum, apelsin kabi mahsulotlar bilan solishtirilganda nisbatan past ko'rsatkichga ega. Bu holat, albatta, bananning ekotizimiga ta'sir etuvchi omillar, kasalliklar va zararkunandalar bilan bog'liq muammolarni yengish zaruratini keltirib chiqaradi.

Banan yetishtirishning o'sishi va rivojlanishida qiyinchiliklar mavjud, chunki bu o'simliklar ba'zi stresslarga, xususan, qurg'oqchilik, issiqlik, kasalliklar va zararkunandalar ta'siriga juda sezgir. Shu sababli, banan yetishtirishda hosildorlikni oshirish, turli stress omillariga chidamli navlarni ishlab chiqish va zamonaviy texnologiyalarni joriy qilish katta ahamiyatga ega. Zamonaviy resurs tejankor texnologiyalar, masalan, avtomatlashtirilgan sug'orish tizimlari, biotexnologiya va o'simliklarni genetik jihatdan modifikatsiyalash, banan yetishtirishning samaradorligini oshirishga yordam beradi va shuningdek, bu jarayonda tabiiy resurslardan samarali foydalanishni ta'minlaydi.

Bundan tashqari, banan yetishtirishda innovatsion yondashuvlarni joriy etish nafaqat hosildorlikni oshirishga yordam beradi, balki bu o'simliklar bilan bog'liq

bo'lgan iqtisodiy va ekologik muammolarni hal qilishga ham yordam beradi. Misol uchun, banan yetishtirishda ishlatiladigan kimyoviy moddalar va pestitsidlar miqdorini kamaytirish orqali atrof-muhitga salbiy ta'sirlarni kamaytirish mumkin. Bunday yondashuvlar nafaqat banan yetishtirishni rivojlantirishga yordam beradi, balki bu jarayonni barqarorlashtirishga ham imkon yaratadi.

Shunday qilib, banan yetishtirishda hosildorlikni oshirish, resurslarni samarali boshqarish va yangi texnologiyalarni joriy etish, dunyo bo'yicha banan ishlab chiqarishning kelajagi uchun muhim masalalar sifatida qoladi.

ASOSIY QISM

In vitro sharoitida banan o'simligini mikroklonal ko'paytirish jarayoni bir necha asosiy bosqichlardan iborat bo'lib, har bir bosqichda ehtiyotkorlik va aniq texnikalarni qo'llash talab etiladi. Quyida bu jarayonning har bir bosqichi kengroq tarzda tushuntirilgan:

1. Eksplantani tanlash va ajratib olish: In vitro ko'paytirish jarayonining birinchi bosqichi sog'lom ona o'simlikdan vegetativ qismlarni olishdan iborat. Odatda, bu maqsadda o'simlikning o'sish nuqtalari bo'lgan kurtaklar yoki somon tugunlari tanlanadi. Eksplant sifatida odatda vegetativ kurtaklar yoki pastki kurtaklar ishlatiladi. Ular o'simlikni ko'paytirish uchun ideal material bo'lib, ular orqali yangi o'simliklarni olish mumkin.

2. Sterilizatsiya (yuvish): Eksplantlar yuzasidagi mikroorganizmlarni yo'qotish va ifloslanishni oldini olish uchun ular steril eritmalarda (masalan, natriy gipoklorit (NaClO), mercuriya xlorid (HgCl_2) yoki etanol) ishlov beriladi. Bu jarayon in vitro sharoitda toza va mikroorganizmsiz muhit yaratish uchun juda muhimdir. Ifloslanishning oldini olish uchun barcha jarayonlar ehtiyotkorlik bilan va aniq ko'rsatmalarga amal qilgan holda bajarilishi kerak.

3. Madaniy muhitga ko'chirish (introduksiya): Steril eksplantlar keyingi bosqichda maxsus ozuqaviy muhitga o'tkaziladi. O'simliklarning o'sishini rivojlantirish uchun Murashige va Skoog (MS) muhitidan foydalanish odatiy hol hisoblanadi. Bu muhitda o'simliklar uchun zarur bo'lgan barcha ozuqa moddalarining, vitaminlar va mikroelementlarning muvozanati mavjud. Shu bilan birga, o'sishni

rag'batlantirish uchun fitogormonlar, masalan, sitokininlar (BAP yoki kinetin kabi) qo'shiladi. Bu bosqichda o'simlik to'qimalari yangi kurtaklar hosil qilish uchun o'sadi.

4. Ko'paytirish: O'simlik to'qimalari o'sganidan so'ng, yangi kurtaklar hosil bo'ladi. Bu jarayonni ko'paytirish deb ataladi. Har bir hosil bo'lgan yangi kurtak yana yangi o'simliklarni hosil qilish uchun maxsus ozuqaviy muhitga o'tkaziladi. Bu jarayon bir necha marta takrorlanadi, natijada ko'plab yangi o'simliklar hosil bo'ladi. Ko'paytirish jarayoni o'simlikning genetik xususiyatlarini saqlab qolgan holda samarali ko'payishiga imkon beradi.

5. Ildiz chiqarish (ildizlanish): Kurtaklardan hosil bo'lgan yangi nihollar ildiz chiqarish jarayoniga o'tkaziladi. Bu bosqichda auxinlar, masalan, indolbutirik kislota (IBA) yoki naftalinning asetik kislota (NAA) kabi fitogormonlar qo'shilgan maxsus muhitga o'tkazish kerak. Ildizlanish uchun o'simlikka yordam beradigan muhitda, nihollar ildiz chiqaradi va to'liq rivojlanish uchun tayyor bo'ladi. Bu bosqichda nihollarni o'zining ildiz tizimi bilan rivojlanishiga imkon beriladi.

6. Akklimatizatsiya (moslashtirish): In vitro sharoitida yetishtirilgan o'simliklar, tashqi muhitga o'rgatilish uchun maxsus jarayondan o'tadi. Bu jarayon akklimatizatsiya deb ataladi. In vitro o'simliklar maxsus issiqxona sharoitida yoki plastik qoplamalar ostida saqlanadi, bunda ular tashqi sharoitlarga moslashishi uchun asta-sekinlik bilan harorat, namlik va yorug'lik sharoitlari o'zgartiriladi. O'simliklar tashqi sharoitga moslashgach, ular ochiq maydonga yoki o'sish uchun kerakli sharoitlarga o'tkaziladi. Bu bosqichda o'simliklarning hayotiyliigi va rivojlanishi uchun kerakli sharoitlar ta'minlanadi.

Shu tarzda, banan o'simligini in vitro sharoitida mikroklonal ko'paytirish jarayoni barcha bosqichlarda aniqlik, tozalik va ehtiyotkorlikni talab etadi. Bu usul yordamida sifatli va yuqori hosildor banan o'simliklarini ko'paytirish mumkin.



Rasmda banan o'simligining mikroklonal ko'paytirish jarayoniga oid bosqichlar ketma-ketligi tasvirlangan va har bir bosqichning ilmiy jihatdan tavsifi quyidagicha:

A — Ona o'simlik (donor): Bu bosqichda sog'lom va genetik jihatdan barqaror ona o'simlik tanlanadi. Tanlangan o'simlik vegetativ ko'paytirishga yaroqli, yuqori sifatli, viruslardan xoli bo'lishi zarur. Ona o'simlikning salomatligi va genetik barqarorligi ko'paytirish jarayonining muvaffaqiyatiga to'g'ridan-to'g'ri ta'sir qiladi.

B — Eksplant ajratish: Ona o'simlikdan steril sharoitda eksplant ajratish bosqichi amalga oshiriladi. Eksplant, odatda, vegetativ kurtaklar yoki poyaning markaziy qismidan olinadi. Bu bosqichda eksplantning toza va sog'lom bo'lishi, shuningdek, meristematik to'qimadan olinishi muhimdir, chunki meristematik to'qimalar o'simlikning yangi qismlarini rivojlantirish uchun zarur bo'lgan o'zgartirishlarni amalga oshiradi.

D — Sterilizatsiya: Eksplantlar yuzasida mavjud mikroorganizmlarni yo'qotish uchun sterilizatsiya jarayoni amalga oshiriladi. Bu bosqichda kimyoviy moddalar, masalan, natriy gipoklorit (NaClO) yoki etanol yordamida sterilizatsiya qilinadi. Sterilizatsiya kontaminatsiyaning oldini olish uchun zarur va bu bosqichda barcha jarayonlar ehtiyotkorlik bilan amalga oshiriladi.

E — Initsial madaniyat: Steril eksplantlar maxsus oziqlantiruvchi muhitga, masalan, Murashige va Skoog (MS) muhitiga ko'chirilib, inkubatsiya qilinadi. Bu bosqichda eksplantlar o'sish va rivojlanish uchun kerakli sharoitlarga ega bo'lgan ozuqa moddalarini o'z ichiga olgan muhitda saqlanadi. Bu jarayonda kallus (o'simlik to'qimasi) hosil bo'lishi yoki to'g'ridan-to'g'ri kurtaklanish boshlanishi mumkin.

F — Ko'paytirish bosqichi: Initsial madaniyat bosqichidan keyin, olingan ko'chatlar yoki kalluslar o'sish gormonlari (masalan, sitokininlar) bilan boyitilgan muhitda ko'paytiriladi. Bu bosqichda ko'plab yangi o'simliklar yoki nihollar hosil bo'ladi. Olingan yangi o'simliklar keyinchalik yana yangi muhitlarga o'tkaziladi va ko'paytirish jarayoni davom ettiriladi.

G — Akklimatizatsiya: In vitro sharoitda o'stirilgan o'simliklar tashqi muhitga moslashtirish (akklimatizatsiya) jarayonidan o'tadi. Bu bosqichda o'simliklar yumshoq yorug'lik, namlik va harorat sharoitiga moslashtiriladi, ular issiqxona yoki plastik qoplama ostida saqlanadi va asta-sekinlik bilan tabiiy muhitga o'tkaziladi. Akklimatizatsiya jarayoni o'simliklarning tashqi sharoitlarga to'liq moslashishini ta'minlaydi.

Shu tarzda, banan o'simligining mikroklonal ko'paytirish jarayoni har bir bosqichda aniq va ehtiyotkorlik bilan bajarilishi kerak bo'lgan bir qator ilmiy va texnikaviy jarayonlardan iborat. Har bir bosqich muvaffaqiyatli amalga oshirilganda, yuqori sifatli va ko'plab o'simliklar ko'paytirilishi mumkin.

XULOSA

Banan o'simligini mikroklonal ko'paytirish jarayoni, yuqori sifatli va genetik jihatdan barqaror o'simliklarni ko'paytirish uchun samarali usul hisoblanadi. Bu jarayon bir necha muhim bosqichlarni o'z ichiga oladi: ona o'simlikni tanlash, eksplant ajratish, sterilizatsiya, initsial madaniyat, ko'paytirish, ildizlanish va akklimatizatsiya. Har bir bosqichda ehtiyotkorlik va aniq texnikalar talab etiladi, chunki har bir jarayon muvaffaqiyatli bajarilgan taqdirda yuqori sifatli o'simliklar hosil bo'ladi. Shuningdek, zamonaviy texnologiyalar va biotexnologik yondashuvlar banan yetishtirish samaradorligini oshirishga yordam beradi, bu esa ekologik va iqtisodiy muammolarni hal qilishda katta ahamiyatga ega. In vitro ko'paytirish jarayoni banan yetishtirishning

kelajagini barqarorlashtirishga va hosildorlikni oshirishga yordam beradigan muhim vosita hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Plantform.2023.Available online: <https://www.plantform.se/pub/> (accessed on 8 August 2023).
2. A. Negash, F. Krens, J. Schaart and B. Visser, Plant Cell, Tiss. Org Cult. 66, 107–111 (2001).
3. B. P. Panis, B. E Andre, I. Van den Houwe and R. Swennen, “Droplet vitrification: the first generic cryopreservation protocol for organized plant tissues,” Paper presented at the 1st Int. Symposium on Cryopreservation in Hort. Sp. Leuven, Belgium, 5-9 Apr 2009.