

GOLUBIKA O‘SIMLIKLARINI IN-VITRO SHAROITIDA WPM MUHITIDA KO‘PAYTIRISHDA BAP VA ZEATIN FITOGORMONLARINING TA‘SIRINI O‘RGANISH

Axadov Habibulla Xamid o‘g‘li

Akademik M.Mirzayev nomidagi bog‘dorchilik, uzumchilik va vinochilik ilmiy-tadqiqot instituti tayanch doktoranti
ORCID: 0009-0001-9892-7626

Axmedov Shuxrat Maxmutovich

Akademik M.Mirzayev nomidagi bog‘dorchilik, uzumchilik va vinochilik ilmiy-tadqiqot instituti bo‘lim boshlig‘i,
q.x.f.f.d., katta ilmiy xodim
ORCID: 0000-0003-2868-7177

Yusupova Durdona Olti qizi

Toshkent davlat agrar universiteti magistr talabasi
ORCID: 0009-0001-2724-2830

Annotatsiya. Golubikani in-vitro sharoitida ko‘paytirishda BAP va Zeatin fitogormonlarining ta‘siri o‘rganilgan. Tajribada golubika novdalari sonini oshirish bo‘yicha eng yaxshi gormon BAP, eng yaxshi nav esa Liberty (6,8 ta); novda uzunligi bo‘yicha Zeatin va Bluecrop (4,3 sm); yashil biomassa bo‘yicha BAP va Liberty (0,63 g); morfologik ko‘rinish bo‘yicha esa Zeatin gormoni va Liberty hamda Bluecrop navlari yetakchilik qildi. Golubika ko‘chatlar sonini oshirish asosiy maqsad qilinganda – BAP, sifatli va ko‘chirishga tayyor o‘simtlar olishda – Zeatindan foydalanish maqsadga muvofiq.

Kalit so‘zlar: golubika, in-vitro, fitogormon, BAP, Zeatin, WPM oziqa muhiti, novdalar soni, novda uzunligi, yashil biomassa.

Аннотация. Изучено влияние фитогормонов BAP и Zeatin на размножение голубики в условиях in vitro. В ходе эксперимента лучшим гормоном для увеличения количества побегов голубики был BAP, а лучшим – сорт Liberty (6,8); по длине побегов – Zeatin и Bluecrop (4,3 см); по зелёной массе – BAP и Liberty (0,63 г); по морфологическому виду лидировали гормон Zeatin и сорта Liberty и Bluecrop. Если основной целью является увеличение количества сеянцев голубики, целесообразно использовать BAP, а для получения высококачественной рассады, готовой к пересадке, – Zeatin.

Ключевые слова: голубика, in-vitro, фитогормон, BAP, Zeatin, питательная среда WPM, количество побегов, длина побегов, зеленая биомасса.

Abstract. The effect of phytohormones BAP and Zeatin on blueberry propagation in-vitro was studied. During the experiment, the best hormone for increasing the number of blueberry shoots was BAP, and the best was the Liberty variety (6.8); by shoot length – Zeatin and Bluecrop (4.3 cm); by green mass – BAP and Liberty (0.63 g); by morphological appearance, the Zeatin hormone and Liberty and Bluecrop varieties were in the lead. If the main goal is to increase the number of blueberry seedlings, it is advisable to use BAP, and to obtain high-quality seedlings ready for transplantation – Zeatin.

Key words: blueberry, in-vitro, phytohormone, BAP, Zeatin, WPM medium, number of shoots, shoot length, green biomass

Kirish. Golubika (*Vaccinium corymbosum* L.) o‘simligini in-vitro sharoitida ko‘paytirish – bu murakkab, ammo samarali biotexnologik usul bo‘lib, yuqori sifatli va kasalliklardan xoli ko‘chatlarni tezda ishlab chiqarish imkonini beradi. Bu jarayon bir nechta bosqichdan iborat bo‘lib, ularning har birida muayyan oziqa muhiti va sharoit talab etiladi [1].

Golubikani in-vitro sharoitida ko‘paytirish asosiy tamoyillar. Golubikani in-vitro ko‘paytirishda eng muhim omillardan biri bu to‘g‘ri oziqa muhitini tanlashdir. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, WPM (*ing.* Woody Plant Medium – Yog‘ochlangan O‘simliklar Oziqa Muhiti) muhiti, o‘zining tuzlar va azot miqdori nisbatan kam bo‘lganligi sababli, golubika uchun juda mos keladi. WPM o‘simlikning tabiiy o‘shishiga yaqin sharoitni yaratib beradi [6]. Shuningdek, golubika nordon tuproqni talab qilganidek, in-vitro muhitining pH darajasi ham 4.5-5.5 atrofida bo‘lishi kerak. Bu ko‘rsatkichdan chetga chiqish o‘simlikning nobud bo‘lishiga olib keladi. Asosiysi o‘simlikning o‘shishini boshqaruvchi asosiy fitogormonlar sitokininlar va auksinlardir. Ular har bir bosqichda turlicha konsentratsiyada qo‘llaniladi.

In-vitro sharoitida golubikani ko‘paytirish muhim bosqichi

bo‘lgan ko‘paytirish bo‘lib, ushbu asosiy bosqichda bitta eksplantndan ko‘p sonli novdalar hosil qilinadi. Aynan shu bosqichda fitogormonlarni tanlash dolzarb masala bo‘lib, tadqiqotda aynan shu muammoga diqqat qaratilgan.

Materiallar va uslublar. WPM – bu in vitro sharoitida o‘simliklarni ko‘paytirish va o‘stirish uchun maxsus ishlab chiqilgan oziqa muhiti. U 1980 yilda G. Lloyd va B. McCown [4] tomonidan tog‘ dafnasi (*Kalmia latifolia*)ning mikroko‘paytirish uchun yaratilgan va shundan beri ko‘plab daraxtlar, butalar va boshqa yog‘ochlangan o‘simliklar uchun keng qo‘llaniladigan standart muhitga aylangan.

WPM muhitining asosiy xususiyatlari. WPM muhiti boshqa muhitlardan, masalan, MS (Murashige and Skoog) muhitidan o‘z tarkibi bilan farq qiladi. Bu farq uning yog‘ochli o‘simliklar uchun mosligini ta‘minlaydi. WPM muhitida MS muhitiga nisbatan azotning umumiy miqdori ancha past. WPM tarkibida kaliy nitrati o‘rniga kaliy sulfati ishlatiladi. Shuningdek, ammoniy nitrati miqdori ham MS muhitidagiga qaraganda ancha kam. Oziqa muhitida o‘simlik o‘shishi uchun zarur bo‘lgan barcha makro- va mikroelementlar, shuningdek, vitaminlar mavjud.

Tajribada fitogormonlardan BAP va zeatindan foydalanildi. Ular o'simliklarning o'sishi va rivojlanishini tartibga soluvchi, sitokininlar guruhiga kiruvchi muhim moddalardir. Ular hujayra bo'linishini rag'batlantiradi va in vitro sharoitida o'simlik to'qimalarini yetishtirishda keng qo'llaniladi.

BAP (6-benzilaminopurin) – bu birinchi avlod sintetik sitokinin bo'lib, o'simliklar o'sishi va rivojlanishiga ta'sir qiluvchi kimyoviy moddadir. Uning kimyoviy tuzilishi adenin (purin asoslaridan biri) ga benzil guruhi birikishi natijasida hosil bo'ladi [3, 7].

Asosiy funksiyalari: hujayra bo'linishini kuchli darajada rag'batlantiradi. Kurtaklar hosil bo'lishini va yon shoxlarning o'sishini tezlashtiradi. Ko'p turdagi o'simliklarda apeks dominantligini (asosiy kurtakning ustun o'sishi) bostiradi. Gullar va mevalarning hosil bo'lishiga yordam beradi. Pishib yetilganidan so'ng mevalarning sarg'ayishini (xlороfill parchalanishini) kechiktiradi.

Zeatin – bu tabiiy sitokinin bo'lib, o'simliklarning o'zida sintezlanadi. U dastlab makkajo'xori donlaridan ajratib olingan va shuning uchun “zeatin” deb nomlangan. Uning ikkita izomeri (*cis*- va *trans*-) mavjud, biroq ulardan *trans*-zeatin biologik jihatdan ancha faolroq [1, 5].

Asosiy funksiyalari: BAP kabi hujayra bo'linishini rag'batlantiradi. Kallus (shaklsiz o'simlik to'qimasi) hosil bo'lishiga va uning differentsiatsiyasiga yordam beradi. Gullar va mevalarning shakllanishini rag'batlantiradi. Barglarning qarishini (sarg'ayishini) sekinlashtirishda juda samarali.

Natijalar va munozara. Debnath S.C. [2] tomonidan o'tkazilgan tadqiqotda *Vaccinium angustifolium* Ait. o'simligining mikroklonal ko'payish bosqichida BA va zeatinning ta'siri o'rganilgan. Muallif BA ni 2,0 mg/l konsentratsiyada qo'llagach, kurtaklarning o'sish koeffitsienti va ko'payish tezligi maksimal darajaga yetganini aniqlagan. Zeatin esa kurtaklarning sifatli morfologik shakllanishini ta'minlagan bo'lsa-da, yuqori dozalarda kallus hosil bo'lishi va fitotoksik ta'sir qayd etilgan. Shu asosda, Debnath BAP – ko'paytirish, Zeatin – morfogenez uchun maqbul ekanligini ta'kidlagan.

Boshqa bir tadqiqotda, *Vaccinium corymbosum* L. navini mikroko'paytirishda BA, zeatin va kinetinning turli konsentratsiyalarda ta'sirini solishtirgan. 1,5-2,0 mg/l BA kurtak soni va ularning uzunligini maksimal darajaga yetkazgan. Zeatin esa kurtaklarning qattiq va sog'lom o'sishini rag'batlantirgan.

Kinetin esa nisbatan sust ko'paytirish effektiga ega bo'lgan. Ular xulosasida BA+IBA kombinatsiyasi optimal variant sifatida ko'rsatilgan [6].

In vitro ko'paytirish texnologiyasi hozirgi kunda ko'chat yetishtirishda yuqori aniqlik va sog'lomlik talab etilgan holatlarda keng qo'llanilmoqda. Golubika o'simligi mevasi yuqori antioksidant va biologik faol moddalar miqdori bilan farq qilgani sababli, uni ko'p miqdorda ko'paytirish agrobiotexnologik yondashuvlar orqali amalga oshirilmoqda. Ushbu tajribaning maqsadi – turli navlarning in vitro sharoitida BAP (benzilaminopurin) va Zeatin fitogormonlariga reaksiyasini baholash orqali optimal ko'paytirish texnologiyasini aniqlashdan iborat bo'ldi. Fitogormon sifatida BAP va Zeatin 1,0 mg/l konsentratsiyada qo'llanildi. O'lchov mezonlari sifatida novdalar soni (ta/explant), novda uzunligi (sm), yashil biomassa (g) va morfologik tavsiflar baholandi (1-jadval).

Bluecrop navida BAP ta'sirida novdalar soni 6,5±0,3 tani tashkil etdi, bu barcha navlar orasida yuqori ko'rsatkich hisoblanadi. Novda uzunligi 3,2 sm, biomassa 0,60 g ni tashkil etdi. Kuchli tarvaqay lanish va barqaror o'sish qayd etildi. Zeatin ta'sirida esa novdalar soni kamroq (4,7 ta), ammo novda uzunligi ancha yaxshi bo'lib, 4,3 sm ni tashkil etdi. Bu holatda yaxshi morfologik rivojlanish, to'g'ri va mustahkam novdalar shakllangani kuzatildi.

Sierra navida BAP 6,1 ta novda, 3,0 sm uzunlik va 0,58 g biomassa hosil bo'lishiga olib keldi. Tez ko'payish va zich novda hosil bo'lishi kuzatildi. Zeatin ta'sirida 4,4 ta novda, 4,0 sm uzunlik va 0,52 g biomassa qayd etildi, novdalar to'g'ri shakllangan bo'lib, o'rtacha tarvaqaylanishi kuzatildi.

Liberty navida BAP ta'sirida eng ko'p novda soni (6,8 ta) hosil bo'ldi, ammo novda uzunligi 2,9 sm bo'lib, nisbatan qisqaroq edi. Biomassa esa 0,63 g ni tashkil etdi. Tez ko'payish kuzatilgan bo'lsa-da, novdalar kerakli o'lchamdan qisqaroq bo'ldi. Zeatin ta'sirida esa 5,0 ta novda, 4,2 sm uzunlik va 0,57 g biomassa hosil bo'ldi. Novdalar sog'lom va talab etilgan jihatdan mukammallikni shakllantirdi.

Legacy navida BAP 6,0 ta novda, 3,1 sm uzunlik va 0,59 g biomassa hosil qildi. Ko'payish bir tekis bo'lib, vegetativ o'sish qayd etildi. Zeatin bilan 4,6 ta novda, 3,9 sm uzunlik va 0,54 g biomassa hosil bo'lib, yaxshi morfologik ko'rinish va barqaror o'sishi kuzatildi.

Avrora navida BAP bilan 5,9 ta novda, 3,0 sm uzunlik va 0,56 g biomassa hosil bo'ldi. Faol ko'payish kuzatildi. Zeatin esa 4,2

1-jadval

Golubika navlarining in-vitro sharoitida WPM (Woody Plant Medium) muhitida ko'paytirishda BAP va Zeatin fitogormonlarining ta'siri (barcha navlarda fitogormonlar konsentratsiyasi 1 mg/l dan ishlatilgan)

Nav nomi	Fitogormon turi	Novdalar soni, ta/explant	Novda uzunligi, sm	Yashil biomassa, g
Bluecrop	BAP	6,5	3,2	0,60
	Zeatin	4,7	4,3	0,55
Sierra	BAP	6,1	3,0	0,58
	Zeatin	4,4	4,0	0,52
Liberty	BAP	6,8	2,9	0,63
	Zeatin	5,0	4,2	0,57
Legacy	BAP	6,0	3,1	0,59
	Zeatin	4,6	3,9	0,54
Avrora	BAP	5,9	3,0	0,56
	Zeatin	4,2	4,1	0,51

ta novda, 4,1 sm uzunlik va 0,51 g biomassa bilan ajralib turdi. Bu holatda novdalar yaxshi shakllangan va transplantatsiyaga tayyor ko‘rinishga ega bo‘ldi.

Umumiy tahlil shuni ko‘rsatdiki, BAP fitogormoni ko‘proq miqdoriy ko‘rsatkichlarni – ya‘ni novdalar soni va yashil biomassa miqdorini oshiradi. Bu ommaviy ko‘paytirishda foydalidir. Zeatin esa novda uzunligi va morfologik sifat jihatidan ustunlik qiladi. Har bir navning gormonga nisbatan o‘ziga xos reaksiyasi mavjud. Bluecrop va Liberty navlarida BAP ustunlik qilsa, Legacy navida Zeatin morfologik jihatdan yaxshiroq natijalarga erishildi.

Ko‘rsatkichlar tahlilida novdalar soni bo‘yicha eng yaxshi gormon BAP, eng yaxshi nav Liberty (6,8 ta); novda uzunligi bo‘yicha Zeatin va Bluecrop (4,3 sm); yashil biomassa bo‘yicha BAP va Liberty (0,63 g); morfologik ko‘rinish bo‘yicha esa Zeatin gormoni va Liberty hamda Bluecrop navlari yetakchilik qildi. Shunday qilib, ko‘paytirish strategiyasi navga va maqsadga qarab moslashtirilishi zarur. Golubika ko‘chatlar sonini oshirish asosiy

maqsad bo‘lsa – BAP, agar sifatli va ko‘chirishga tayyor o‘simtalar olish maqsad qilinsa – Zeatin afzal hisoblanadi.

Xulosa va tavsiyalar. Tajriba natijalari ko‘ra, in-vitro sharoitida o‘stirishda BAP va Zeatin fitogormonlarining golubika oziqa muhitiga turlicha ta‘sir ko‘rsatishi aniqlandi. BAP golubikani ko‘paytirishning dastlabki bosqichlarida, ya‘ni bir eksplantidan ko‘proq novda olish talab qilinganda juda foydali bo‘lgan bo‘lsa, Zeatin esa, ayniqsa, keyingi bosqichlarda, novdalarni uzaytirish va ularni ildizlatishga tayyorlash uchun qulay bo‘lgan.

Takliflarga keladigan bo‘lsak, BAPdan dastlabki bosqichlarda foydalanishda, agar asosiy maqsad bir dona eksplantidan maksimal miqdorda saralash va keyinchalik ekish uchun yangi novdalar olish bo‘lsa tavsiya qilinadi. Har bir fitogormonning afzalliklaridan foydalanish uchun ikki bosqichli tizimni qo‘llashda esa, birinchi bosqichda, yangi eksplantlardan ko‘p sonli novdalar olish uchun BAP asoslangan muhitdan foydalanish, ikkinchi bosqichda, bu novdalarni uzaytirish va rivojlantirish uchun Zeatin qo‘shilgan muhitga o‘tkazish taklif etiladi.

ADABIYOTLAR:

1. Correia S., Matos M., Leal F. Advances in blueberry (*Vaccinium* spp.) in vitro culture: a review // *Horticulturae*. – 2024. – T. 10. – №. 6. – C. 533.
2. Debnath S. C. Propagation and cultivation of vaccinium species and less known small fruits // *Latvian Journal of Agronomy/ Agronomija Vestis*. – 2009. – №. 12.
3. Kharel P. et al. Effect of explant type, culture medium, and BAP concentration on in vitro shoot development in highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) cultivars // *In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant*. – 2022. – T. 58. – №. 6. – C. 1057-1065.
4. Lloyd G., McCown B. Commercially-feasible micropropagation of mountain laurel, *Kalmia latifolia*, by use of shoot-tip culture. – 1980.
5. Meiners J., Schwab M., Szankowski I. Efficient in vitro regeneration systems for *Vaccinium* species // *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*. – 2007. – T. 89. – №. 2. – C. 169-176.
6. Orsolya B. et al. The effect of cytokinins on micropropagation success of highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.). // *Agricultura* – 2019. – №. 3-4(111-112). – C. 93-100.
7. Restanto D. P. et al. Shoots induction of axillary buds in blueberries (*Vaccinium corymbosum* L.) in vitro with the addition of BAP and IBA // *Biogenesis: Jurnal Ilmiah Biologi*. – 2024. – T. 12. – №. 2. – C. 9-15.