



<https://doi.org/10.70728/a.series.tab.v08.i04.027>

UDK 635.649:631.811:631.559

INDOL-3-BUTIRIK KISLOTA (IBA) BIOSTIMULYATORINING SHIRIN BULG‘OR QALAMPIRINING (CAPSICUM ANNUUM L.) O‘SISHI VA HOSILDORLIGIGA TA‘SIRI

Davidov Maxmudjon Adxamovich

Farg‘ona davlat universiteti, b.f.n., dotsent

ORCID ID 0000-0001-7444-3830

Soliyeva Nilufarxon Elmurod qizi

Farg‘ona davlat universiteti,

Botanika va biotexnologiya kafedrasi magistranti

ORCID ID 0009-0008-9693-7223

Annotatsiya. Ushbu tadqiqotda indol-3-butirik kislota (IBA) biostimulyatorining 0,001% va 0,002% konsentratsiyalarining shirin bulg‘or qalampiri (*Capsicum annuum* L.) o‘sishi va rivojlanishiga ta‘siri dala va laboratoriya sharoitida o‘rganildi. Olingan natijalar 0,001% li eritma o‘simliklarning o‘sishi, ildiz tizimi rivojlanishi, gullash va hosildorlik ko‘rsatkichlarini sezilarli darajada oshirganini, 0,002% li konsentratsiya esa ayrim ko‘rsatkichlarda kamroq samaradorlik ko‘rsatganini aniqladi. Tadqiqot yakunida 0,001% li IBA eritmasi o‘simliklarning barqaror o‘sishi va hosildorligini oshirish uchun optimal konsentratsiya sifatida tavsiya etildi.

Kalit so‘zlar: biostimulyator, IBA, shirin bulg‘or qalampiri, ildiz hosil bo‘lish, o‘sish sur‘ati.

Аннотация. В данном исследовании изучено влияние индол-3-масляной кислоты (IBA) в концентрациях 0,001% и 0,002% на рост и развитие сладкого перца (*Capsicum annuum* L.) в полевых и лабораторных условиях. Результаты показали, что раствор концентрацией 0,001% значительно стимулирует рост растений, развитие корневой системы, цветение и урожайность, тогда как при концентрации 0,002% наблюдалась меньшая эффективность по отдельным показателям. В результате установлено, что оптимальной является концентрация 0,001%, способствующая стабильному росту и повышению продуктивности растений.

Ключевые слова: биостимулятор, IBA, сладкий перец, рост, корнеобразование.

Abstract. This study evaluated the effects of indole-3-butyric acid (IBA) at concentrations of 0.001% and 0.002% on the growth and development of sweet bell pepper (*Capsicum annuum* L.) under field and laboratory conditions. The results showed that the

0.001% solution significantly enhanced plant growth, root development, flowering, and yield, while the 0.002% concentration was less effective in some parameters. Therefore, 0.001% IBA was identified as the optimal concentration for stable growth and increased productivity.

Ключевые слова: биостимулятор, IBA, сладкий перец, рост, корнеобразование.м

KIRISH. Bulg‘or qalampiri (*Capsicum annuum* L.) — Solanaceae oilasiga mansub, oziqaviy va iqtisodiy ahamiyati yuqori bo‘lgan sabzavot ekinlaridan biridir. Ushbu ekin issiqlik va yorug‘likka talabchan bo‘lib, qulay agroiklim sharoitida yuqori hosil berish xususiyatiga ega. O‘simlikning morfologik tuzilishi nav xususiyatlariga bog‘liq holda o‘zgaruvchan bo‘lib, poyasi odatda tik va shoxlanuvchan, balandligi 40–80 sm oralig‘ida bo‘ladi. Barglari yirik, tuxumsimon shaklda, yashil rangning turli intensivlik darajalarida namoyon bo‘ladi, gullari esa ko‘pincha yakka holda shakllanadi. Mevasi ko‘p urug‘li, go‘shtdor tuzilishga ega bo‘lib, shakli va rangi navga qarab farqlanadi [9]. Qalampir urug‘larining unuvchanligi harorat omiliga bevosita bog‘liq bo‘lib, optimal sharoitda (+25...+28 °C) tez va bir maromda unib chiqadi, past haroratlarda esa bu jarayon sezilarli darajada sekinlashadi. O‘simlikning normal o‘sishi va rivojlanishi uchun +22...+28 °C diapazondagi harorat qulay hisoblanadi, shuningdek, tuproq namligining yetarli darajada bo‘lishi (70–80 %) muhim ahamiyat kasb etadi. Noqulay ekologik omillar, xususan namlik yetishmovchiligi va haroratning keskin o‘zgarishi o‘simlikning fiziologik faoliyatiga salbiy ta‘sir ko‘rsatib, hosildorlikning pasayishiga olib keladi [2].

Agrobiologik nuqtai nazardan, bulg‘or qalampiri ozuqa elementlariga sezgir ekin hisoblanadi. Azot vegetativ massaning shakllanishida, fosfor ildiz tizimining rivojlanishida, kaliy esa meva hosil bo‘lishi va sifat ko‘rsatkichlarining yaxshilanishida muhim rol o‘ynaydi. So‘nggi yillarda o‘simliklarning o‘sishini rag‘batlantirish maqsadida biostimulyatorlardan foydalanish kengayib bormoqda. Xususan, indol-3-butirik kislota (IBA) ildiz hosil bo‘lish jarayonini faollashtirib, hujayra bo‘linishi va cho‘zilish jarayonlarini jadallashtiradi, natijada o‘simliklarning o‘sish ko‘rsatkichlari yaxshilanadi [3].

Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, IBA ning ma‘lum konsentratsiyalarda qo‘llanilishi o‘simliklarning ildiz tizimi, barg yuzasi va umumiy hosildorlik ko‘rsatkichlariga ijobiy ta‘sir ko‘rsatadi. Ayniqsa, past konsentratsiyalarda qo‘llanganda uning samaradorligi yuqori bo‘lib, yuqori konsentratsiyalarda esa ayrim hollarda teskari ta‘sir kuzatilishi mumkin. Shu sababli optimal konsentratsiyani aniqlash dolzarb ilmiy masalalardan biri hisoblanadi.

ADABIYOTLAR TAHLILI. “Auksin” atamasi o‘simliklarning o‘sish jarayonlarini boshqaruvchi asosiy fitogormonlardan birini ifodalab, hujayra bo‘linishi, cho‘zilishi va differensiallanishida muhim rol o‘ynaydi [4]. Ushbu gormonlar o‘simlik organizmida murakkab tartibga solish mexanizmlari orqali boshqarilib, ularning miqdori va taqsimlanishi o‘simlikning umumiy rivojlanishiga bevosita ta‘sir ko‘rsatadi. Auksinlar sintezi, transporti va parchalanishi o‘rtasidagi muvozanat o‘simlik morfogenezing muhim omili hisoblanadi [5]. Uzoq yillar davomida IBA ildizning rivojlanishi, poyaning egiluvchanligi va barg epinastiyasi kabi auksinga o‘xshash ta’sirlarni keltirib chiqaradigan "sintetik auksin" sifatida ta’riflangan [10].

Indol-3-butirik kislota (IBA) auksinlar guruhiga mansub bo‘lib, o‘simliklarda ildiz hosil bo‘lishini rag‘batlantiruvchi muhim birikmalardan biridir. U ko‘pincha indol-3-sirka kislotasining (IAA) funksional analogi sifatida qaraladi va amaliyotda keng qo‘llaniladi. IBA o‘simlik hujayralarida gen ekspressiyasini faollashtirib, ildiz primordiyalarining shakllanishini tezlashtiradi hamda hujayra devorining cho‘ziluvchanligini oshiradi [1]. Ilmiy manbalarda IBA ning o‘simlik rivojlanishiga ta’siri ko‘plab tajribalar asosida o‘rganilgan. Jumladan, ushbu moddaning optimal konsentratsiyalarda qo‘llanilishi ildiz tizimining rivojlanishini kuchaytirishi, vegetativ o‘sinhni jadallashtirishi hamda hosildorlik ko‘rsatkichlarini oshirishi qayd etilgan [6]. Shu bilan birga, yuqori konsentratsiyalar ayrim hollarda o‘simlikda fiziologik muvozanatni buzishi mumkinligi ham ta’kidlanadi. IBA ning yana bir muhim jihati — uning stress omillariga qarshi himoya mexanizmlarini faollashtirishidir. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, ushbu biostimulyator antioksidant fermentlar faoliyatini oshiradi va o‘simliklarning qurg‘oqchilik, sovuq hamda sho‘rlanish kabi noqulay sharoitlarga chidamliligini kuchaytiradi [2].

Natijada o‘simliklarning moslashuvchanligi ortib, barqaror hosil shakllanishi ta’minlanadi. Shu bois, IBA ni turli konsentratsiyalarda qo‘llash orqali o‘simliklarning o‘sinh va rivojlanish jarayonlarini boshqarish, ayniqsa sabzavot ekinlarida hosildorlikni oshirishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega hisoblanadi.

METODOLOGIYA. Tadqiqot 2024-2025 yillarda Farg‘ona viloyati, Buvayda tumani, Oqqo‘rg‘on qishlog‘idagi “Akbarshoh Mohidil” fermer ho‘jaligining ajratilgan yer maydonida Shirin bulg‘or qalampiri (*Capsicum annuum* L.) o‘simligida o‘tkazildi. Sabzavot ekinlarining o‘shishi va hosildorligiga indol-3-butirik kislota (IBA) biostimulyatorining ta’sirini o‘rganishga qaratildi. Hudud Farg‘ona vodiysining g‘arbiy tekislik qismida, dengiz sathidan 480–500 metr balandlikda joylashgan. Relyef asosan alluvial tekislik xususiyatiga ega. Tuproqlar sug‘oriladigan o‘tloq-daryo alluvial tuproqlari bo‘lib, mexanik tarkibi jihatidan loy–qum aralashmasidan iborat. Bunday tuproqlar suvni ushlab turish xususiyatiga ega, organik modda miqdori o‘rtacha (0,6–1,2 %), quruq qoldiq 0,6–1,2 %, fosfor 83,7 mg/kg, kaliy 54 mg/kg atrofida aniqlangan.[8] Hudud iqlimi keskin kontinental bo‘lib, o‘rtacha yillik harorat 15,4 °C ni tashkil etadi. Yanvar oyida harorat –10 °C gacha tushadi, yoz faslida harorat +27,5 °C gacha ko‘tariladi. Yillik yog‘in miqdori 185–308 mm bo‘lib, asosan bahor oylariga to‘g‘ri keladi. Ushbu tabiiy-agroekologik omillar biostimulyatorlarning ta’sirini baholashda muhim sharoit yaratadi.[10]

Ko‘plab tajribalar natijalariga ko‘ra, 0,001–0,01 % oralig‘idagi IBA konsentratsiyalari o‘simlik ildiz tizimini rivojlantirish uchun optimal hisoblanadi, yuqori miqdorlar esa o‘simlik to‘qimalarida fitotoksik ta’sir ko‘rsatishi mumkin [3]. Shu bois, amaliy tadqiqotlarda IBA odatda 0,001 % yoki 0,002 % li ishchi eritma shaklida tayyorlanadi va ko‘chat ildizlarini ho‘llash yoki sug‘orish uchun ishlatiladi.

Mazkur tadqiqotda foydalanilgan biostimulyator – Rootex Gold preparatining faol moddasini Indol-3-butirik kislota (IBA) tashkil etadi. Eritma 1 litr suvga 1 ml (0,001 %) va 2 ml (0,002 %) miqdorida tayyorlanib, shirin bulg‘or qalampiri (*Capsicum annuum* L.) ko‘chatlariga qo‘llanildi. (1- jadval). Ushbu konsentratsiyalar o‘simlik ildiz tizimining rivojlanishini rag‘batlantirish, ko‘chatlarning o‘sinh sur‘atini tezlashtirish hamda ekologik stress omillariga nisbatan chidamliligini oshirish maqsadida tanlandi. IBA ning qo‘llanilishi

Qo‘qon DPI. Ilmiy xabarlar 2026-yil 4-son A seriya
natijasida shirin bulg‘or qalampiri o‘simliklarida ildiz uzunligi, ildiz massasi, barg yuzasi va umumiy vegetativ o‘shish ko‘rsatkichlari sezilarli darajada oshgani ilmiy adabiyotlarda ham tasdiqlangan [6]. Shu sababli, IBA nafaqat o‘shish stimulyatori, balki biotexnologik jihatdan muhim agroximik vosita sifatida baholanadi.

Dastlab barcha ko‘chatlar bir xil sharoitda yetishtirilib, morfologik ko‘rsatkichlari bir xil bo‘lgan bo‘yi 12 smga teng bo‘lgan nihollar ajratib olindi. Tajriba uchun olingan biostimulyator quyidagi variantlarda vegetatsiya davrida sug‘orish mobaynida bir marotaba qo‘llanildi:

1-jadval

Capsicum annuum L. ko‘chatlariga ishlov berish variantining eksperimental sxemasi

Variant	Ta‘rif
1-variant (Nazorat)	Biostimulyatorsiz o‘simliklar
2-variant	0,001 % li IBA qo‘llanilgan o‘simliklar
3-variant	0,002% li IBA qo‘llanilgan o‘simliklar.

Kuzatuvlar o‘simliklarning morfologik o‘shish ko‘rsatkichlari — poya uzunligi, barg soni, barg yuzasi va ildiz tizimining rivojlanishiga qaratildi.

O‘simliklarning o‘shish va rivojlanish ko‘rsatkichlari (bo‘y uzunligi sm, barg va meva soni ba og‘irligi, shuningdek mavsum davomida ildizning og‘irligi muntazam kuzatilib, har 10 kunda takroriy o‘lchovlar o‘tkazildi. Olingan natijalar Maurin (1977), Lakin (1990) va Rokitskiy (1973) uslublari asosida Microsoft Excel va STATISTICA 10.0 dasturida hisoblandi.

Har bir parametr uchun o‘rtacha arifmetik qiymat ($\bar{x}$), standart og‘ish (S) va ishonchlilik darajasi ($P \leq 0,05$) aniqlanib, ANOVA hamda Student t-test yordamida variantlar orasidagi farqlar baholandi. Korrelyatsion tahlil natijalari o‘simliklarning morfometrik belgilar bilan hosildorlik orasidagi bevosita bog‘liqlikni ($r > 0,7$) ko‘rsatdi. Har bir parametr bo‘yicha LSD (Least Significant Difference) mezoni asosida farqlar ishonchlilik darajasi aniqlanib, diagramma va grafiklar orqali vizual tahlil qilindi.[7]

Ko‘chatlarni biometrik o‘lchovlari Lakinning (1990) ma‘lumotlari asosida olindi. O‘rta arifmetik qiymat

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

formulasi asosida, o‘rta arifmetik qiymat xatoligi esa

$$S_{\bar{x}} = \frac{S_x}{\sqrt{n}}$$

formulasi asosida hisoblab chiqildi.

Tajriba natijalarining ishonchliligini statistik jihatdan baholash uchun guruhlar o‘rtasidagi farq Student t-test yordamida tahlil qilindi. Bunda har bir parametr uchun o‘rtacha qiymat va dispersiya asosida t-statistika qiymati hisoblandi. Hisoblashda quyidagi formula qo‘llanildi:

$$t_{fakt} = \frac{\bar{x}_2 - \bar{x}_1}{\sqrt{(S_{\bar{x}_1})^2 + (S_{\bar{x}_2})^2}}$$

Bu usul o'simliklarning biostimulyatorlariga bo'lgan reaksiyasini belgilashda yuqori aniqlik va ishonchlilikni ta'minladi. Bundan tashqari, kuzatuvlar olingan o'rtacha qiymatlar grafik ifodalar orqali vizual vizual tahlil, bu esa har bir variant bo'yicha o'zining dinamikasining o'ziga xosligini yaqqol aks shakl berdi. [7]

Shunday qilib, IBA biostimulyatorining 0,001 % va 0,002 % konsentratsiyalari o'simliklarning o'sish jarayonlariga ijobiy ta'sir ko'rsatib, optimal me'yorlarni aniqlash uchun ilmiy asos yaratildi.

TADQIQOT NATIJALARI.

Tajriba natijalari shuni ko'rsatdiki, IBA qo'llanilishi shirin bulg'or qalampiri o'simliklarining vegetativ o'sishiga sezilarli ta'sir ko'rsatgan. O'simliklarning o'rtacha bo'yi nazorat variantida 65 sm ni tashkil etgan bo'lsa, 0,001 % li IBA konsentratsiyasi qo'llanilgan variantda bu ko'rsatkich 73 sm ga yetdi, ya'ni nazoratga nisbatan 12,3 % ga oshdi. 0,002 % li IBA eritmasi qo'llanilgan variantda esa o'simlik bo'yi 70 sm ni tashkil etib, nazoratga nisbatan 7,7 % ga yuqori bo'ldi. (1- rasm)

1-rasm. *Capsicum annuum* L. ning nazorat va turli konsentratsiyadagi



biostimulyatorlar ta'siridagi umumiy ko'rinishi:

a) nazorat b) 0,001% IBA c)

0,002 % IBA

IBA ning optimal konsentratsiyada qo'llanilishi hujayra bo'linishi va cho'zilish jarayonlarini faollashtirishi natijasida poya va barglarning intensiv o'sishi kuzatildi. Barlar



A

B

C

2-rasm. *Capsicum annuum* L. ildiz tizimining nazorat va turli konsentrtsiyadagi

sonining ortishi, barg plastinkasining yiriklashuvi hamda fotosintetik faoliyatning kuchayishi o'simliklarning umumiy vegetativ holatini sezilarli darajada yaxshiladi. Vegetativ o'sish bilan bir qatorda, IBA biostimulyatorining ildiz tizimi shakllanishiga va rivojlanish jarayonlariga ham sezilarli ijobiy ta'siri aniqlandi. Tajriba natijalariga ko'ra, nazorat variantida ildizlarning o'rtacha uzunligi 19 sm ni tashkil etgan bo'lsa, 0,001 % li IBA eritmasi bilan ishlov berilgan o'simliklarda ushbu ko'rsatkich 29 sm ga yetdi, ya'ni nazoratga nisbatan 52,6 % ga oshdi. Bu holat IBA ning optimal konsentratsiyada ildiz hujayralarining bo'linishi va cho'zilish jarayonlarini faol rag'batlantirganini ko'rsatadi. Biroq, IBA ning konsentratsiyasi oshirilganda ijobiy ta'sir nisbatan susaygani kuzatildi. Xususan, 0,002 % li IBA eritmasi qo'llanilgan variantda ildizlarning o'rtacha uzunligi 22 sm ni tashkil etib, nazoratga nisbatan 15,8 % ga yuqori, ammo 0,001 % li konsentratsiyaga nisbatan 24,1 % ga past bo'ldi. Bu holat biostimulyatorning me'yorida ortiq miqdorda qo'llanilishi fiziologik jarayonlarni to'liq rag'batlantirmasligini, ayrim hollarda esa ularning muvozanatini buzishi mumkinligini ko'rsatadi.(2-rasm) biostimulyatorlar tasiridagi ko'rinishi. A) Nazorat B)0,001% C)0,002% IBA

IBA ta'sirida ildizlarning uzunlashishi bilan bir qatorda, yon ildizlar sonining ortishi ham kuzatildi. Ildiz tizimining bunday rivojlanishi uning faol sirt maydonini kengaytirib, suv va mineral oziqa elementlarining o'zlashtirilishini yaxshilagan. Natijada o'simliklarning oziqlanish rejimi optimallashtirib, vegetativ va generativ organlarning uyg'un rivojlanishi uchun qulay fiziologik sharoit vujudga keldi. Ildiz tizimining yaxshi rivojlanishi o'simliklarning qurg'oqchilik, yuqori harorat va tuproq sho'rlanishi kabi stress omillariga chidamliligini oshirishda muhim omil hisoblanadi.

Tajriba davomida indol-3-butirik kislota (IBA) biostimulyatorining shirin bulg'or qalampiri (*Capsicum annuum* L.) o'simligida generativ organlar, xususan meva uzunligining shakllanishiga ta'siri baholandi. Meva uzunligi hosilning morfologik sifati va fiziologik rivojlanish darajasini aks ettiruvchi muhim ko'rsatkich hisoblanadi. Nazorat variantida mevalarning o'rtacha uzunligi 9 sm ni tashkil etgan bo'lsa, 0,001 % li IBA eritmasi qo'llanilganda bu ko'rsatkich 10 sm gacha oshib, nazoratga nisbatan 11,1 % ga yuqori natija qayd etildi. Ushbu holat IBA ning optimal konsentratsiyasi fotosintez mahsulotlarining generativ organlarga yo'naltirilishini kuchaytirib, meva hujayralarida bo'linish va cho'zilish jarayonlarini faollashtirishi bilan izohlanadi.0,002 % li IBA eritmasi qo'llanilgan variantda esa meva uzunligi 7 sm ni tashkil etib, nazoratga nisbatan 22,2 % ga



Qo‘qon DPI. Ilmiy xabarlar 2026-yil 4-son A seriya
kamaydi, bu biostimulyatorning yuqori konsentratsiyasi o‘simlikda fiziologik muvozanatni susaytirishi mumkinligini ko‘rsatadi (3- rasm)

3-rasm. *Capsicum annuum L.* mevasining nazorat va turli konsentratsiyadagi biostimulyatorlar tasiridagi uzunlik ko‘rsatkichlari.

IBA biostimulyatori shirin bulg‘or qalampiri o‘simligining meva hosil qilish ko‘rsatkichlariga sezilarli ta‘sir ko‘rsatdi. Tajribaning nazorat variantida o‘simlik boshiga o‘rtacha 12 tagacha gul hosil qilgan bo‘lsa undan 8 tasida meva shakllandi. 0,001 % li IBA eritmasi qo‘llanilganda o‘simlikdagi gular soni 21 ta gacha yetdi, ammo ulardan 16 tasi meva hosil qildi, bu nazoratga nisbatan 100 % ga oshganini ko‘rsatdi. 0,002 % li IBA eritmasi bilan ishlov berilgan o‘simliklarda esa gular soni 22 tani tashkil qildi va 22 ta guldand 20 tasida meva hosil bo‘ldi. Bu ko‘rsatkich nazorat variantiga nisbatan 150 % ga ortganini ko‘rsatadi. Ammo mevalar soni ko‘p bo‘lsa-da, ular nazorat va 0,001% li variantdagi o‘simliklar mevalariga nisbatan biroz mayda bo‘lganini kuzatdik. (1- jadval)

1-jadval

***Capsicum annuum L.* o‘simligining IBA biostimulyatori ta‘sirida morfologik ko‘rsatkichlarining o‘zgarishi**

Variantlar	Bitta tup namuna o‘simlik uchun				
	O‘simlik bo‘yi, sm	O‘simlikdagi gular soni	O‘simlikdagi mevalar soni	Meva uzunligi, sm	Ildiz uzunligi, sm
Nazorat	65	12	8	9	19
0,001%li IBA	73	21	16	10	29
0,002%li IBA	70	22	20	7	22

Ildiz biomassasi o‘simliklarning o‘sishi va rivojlanishini belgilovchi muhim fiziologik ko‘rsatkichlardan biri bo‘lib, uning rivojlanganlik darajasi suv va mineral oziqa elementlarining o‘zlashtirilish samaradorligi bilan bevosita bog‘liqdir. Tajribaning nazorat variantida ildiz biomassasi 15,5 g ni tashkil etgan bo‘lsa, IBA ning 0,001 % li eritmasi qo‘llanilganda ushbu ko‘rsatkich 35,4 g gacha oshib, nazoratga nisbatan 133,3 % ga yuqori natija qayd etildi. Bu holat IBA ning optimal konsentratsiyasi ildiz meristemalarida hujayra bo‘linishini faollashtirishi, yon ildizlar hosil bo‘lishini kuchaytirishi hamda assimilatsiya mahsulotlarining ildiz to‘qimalarida to‘planishini jadallashtirishi bilan izohlanadi. IBA ning 0,002 % li eritmasi qo‘llanilgan variantda esa ildiz biomassasi 20 g ni tashkil etib, nazoratga nisbatan 33,3 % ga oshdi, biroq bu ko‘rsatkich 0,001 % li variantga qaraganda past bo‘ldi. Mazkur holat biostimulyatorning yuqoriroq konsentratsiyasi ildiz tizimi rivojlanishida optimal fiziologik muvozanatni qisman cheklashi mumkinligini ko‘rsatadi. (4- rasm)

A

B

C



biostimulyatorlar tasiridagi og‘irlik ko‘rsatkichlari

A) Nazorat B) 0.001 %li IBA C) 0.002 % li IBA

Tajriba natijalari shuni ko‘rsatdiki, IBA biostimulyatori shirin bulg‘or qalampiri mevalarining biomassa ko‘rsatkichlariga ham sezilarli ta‘sir ko‘rsatdi. Nazorat guruhida o‘rtacha meva biomassa 180g ni tashkil qilgan bo‘lsa, 0,001 % li IBA eritmasi qo‘llanilganda bu ko‘rsatkich 325g gacha oshib, nazoratga nisbatan 80,6 % ga ko‘paydi. Shu bilan birga, 0,002 % li IBA eritmasi bilan ishlov berilgan o‘simliklarda meva biomassa 315g ga yetib, nazoratga nisbatan 75 % ga ortdi. (2- jadval).Ushbu natijalar IBA ning optimal konsentratsiyada o‘simliklarning vegetativ va generativ organlarida assimilatsiya mahsulotlarini samarali taqsimlashini, mevalarning soni va o‘lchamining uyg‘un rivojlanishini rag‘batlantirishini ko‘rsatadi. Biroq yuqori konsentratsiya (0,002 %) mevalar sonining oshishiga qaramay, biomassa o‘shishining maksimal darajaga yetmasligini ko‘rsatdi, bu o‘simlikdagi fiziologik muvozanatning qisman buzilishi bilan izohlanadi.(5-rasm)

A

B

C

5-rasm. *Capsicum annuum* L.mevasining nazorat va turli konsentrsiyadagi



biostimulyatorlar tasiridagi og‘irlik ko‘rsatkichlari

A) Nazorat B) 0.001 %li IBA C) 0.002 % li IBA

Tajriba natijalari shuni ko‘rsatdiki, indol-3-butirik kislota (IBA) biostimulyatori shirin bulg‘or qalampiri (*Capsicum annuum* L.) o‘simligida o‘shish va rivojlanish jarayonlarini samarali rag‘batlantiradi. Optimal konsentratsiya — 0,001 % — o‘simliklarning vegetativ massasi, barg yuzasi, poya va ildiz tizimi rivojlanishini sezilarli darajada oshirdi. Ildiz biomassasining ortishi suv va mineral oziqa moddalarning o‘zlashtirilishini yaxshilashga, fotosintez intensivligi esa assimilatsiya mahsulotlarining generativ organlarga yo‘naltirilishiga xizmat qildi. Generativ organlarga ta‘sir nuqtai nazaridan, 0,001 % IBA mevalar soni va o‘lchamining optimal shakllanishini ta‘minlab, hosilning bozorbopligini va sifatini oshirdi. Yuqori konsentratsiya (0,002 %) esa vegetativ va generativ organlar o‘rtasidagi fiziologik muvozanatni qisman buzib, mevalarning o‘shishini va o‘lchamini chekladi. Shu bilan birga, tajribalar auksin asosidagi biostimulyatorlar shirin bulg‘or qalampiri o‘simligining ekologik moslashuvchanligini oshirish, stress sharoitlarida barqaror hosil olish hamda agrobiologik samaradorlikni kuchaytirishda samarali vosita ekanligini tasdiqladi. Optimal IBA konsentratsiyasi o‘simliklarning umumiy o‘shish fiziologiyasini yaxshilash, hosil potensialini oshirish va sifatli mahsulot olish imkonini beradi.

2-jadval

IBA biostimulyatorining *Capsicum annuum* L o‘simligining biomassa ko‘rsatkichlariga ta‘siri

Variantlar	Bitta tup namuna o‘simlik uchun	
	Ildiz og‘irligi, gr	Meva og‘irligi,gr (1 martalik terimdagi)
Nazorat	15,5	180 ± 5,6
0,001%li IBA	35,4	325 ± 5,6
0,002%li IBA	20	315 ± 5,6

XULOSA. O‘tkazilgan tajribalar shuni ko‘rsatadiki, biostimulyatorlar shirin bulg‘or qalampiri (*Capsicum annuum* L.) ning o‘shishi, rivojlanishi va hosildorligiga kompleks fiziologik va biokimyoviy mexanizmlar orqali sezilarli ijobiy ta‘sir ko‘rsatadi. IBA (indol-3-butirik kislota) va NAA (naftiluksus kislota) kabi auxin guruhiga mansub o‘shish regulyatorlari ildiz tizimi shakllanishini rag‘batlantirib, o‘simlikning vegetativ o‘shishini kuchaytiradi, fotosintetik faoliyatni oshiradi hamda natijada biomassa va hosildorlikning ortishiga olib keladi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra , IBA ning 0.001% li konsentratsiyasi shirin bulg‘or qalampiri uchun optimal konsentratsiya bo‘lib, o‘simlikning vegetativ va generativ organlarining jadallashuviga sabab bo‘ldi. Natijada o‘simlikning serhosil bo‘lishiga va mevalarining yirik va sifatli bo‘lishiga ham olib keldi. IBA ning 0.002 % li konsentratsiyasi esa shirin bulg‘or qalampirining vegetativ organlarini xususan, poya va barglarini maydalashuviga olib keldi. Shuningdek, mevalar soniga nisbatan yuqori darajani ko‘rsatdi

_____ **Qo‘qon DPI. Ilmiy xabarlar 2026-yil 4-son** _____ **A seriya**
ammo mevalar nazorat va IBA ning 0.001% li konsentratsiyasidagi o‘simliklar mevalariga nisbatan biroz mayda va sifatsiz bo‘lganini kuzatdik

Umuman olganda, biostimulyatorlarni ilmiy asoslangan holda va me‘yoriy qo‘llash shirin bulg‘or qalampirining agrobiologik ko‘rsatkichlarini yaxshilaydi, stress omillarga chidamliligini oshiradi hamda yuqori sifatli va barqaror hosil olish imkonini yaratadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Abdurakhmonova, N., et al. (2021). *Ecological importance of biostimulants in vegetable crops*. Agroecology and Sustainable Systems Journal, 3(2): 48–57.
2. Bosland, P. W., & Votava, E. J. (2012). *Peppers: Vegetable and Spice Capsicums*. CABI Publishing.
3. Djuraeva, D., & Karimova, N. (2020). *Morphological characteristics of sweet pepper varieties*. Uzbek Journal of Botany, 52(4): 67–74.
4. Enders TA, Strader LC. 2015. Auksin faolligi: o‘tmish, hozirgi va kelajak. Amerika botanika jurnali 102, 180–196.
5. Korasick DA, Enders TA, Strader LC. 2013. Auksin biosintezi va saqlash shakllari. Eksperimental botanika jurnali 64, 2541–2555.
6. Ludwig-Müller, J. (2011). *Indole-3-butyric acid in plant growth and development*. Plant Growth Regulation, 32(2): 219–230.
7. Maurin, A., & Gutiérrez, M. (2015). *Methods for determining morphological and physiological indicators in cultivated plants*. Plant Methods, 11(2): 25–33.
8. Salisbury, F. B., & Ross, C. W. (1992). *Plant Physiology*. Wadsworth Publishing Company.
9. Soliyeva, N. E. (2025). *Biostimulyatorlarning shirin bulg‘or qalampirining o‘sishi va hosildorligiga ta‘siri*. Ekologiya yo‘nalishidagi ilmiy konferensiya materiallari, Farg‘ona.
10. Zimmerman PW, Wilcoxon F. 1935. O‘simliklarda ildizlarning paydo bo‘lishiga va boshqa reaksiyalarga sabab bo‘ladigan bir nechta kimyoviy o‘sish moddalari. Boyce Thompson institutining hissalari 7, 209–229.