XITOZAN VA KOMPLEKS MIKROORGANIZMLI BIOO‘G‘ITLARNING ANOR YETISHTIRISHDAGI SAMARADORLIGI VA AFZALLIKLARI

[a]Dadabayeva Ozodaxon Savriddin qizi
[a]Farg‘ona davlat univerditeti 1- bosqich tayanch doktoranti

Annotatsiya. *Ushbu maqolada xitozan va kompleks mikroorganizmli bioo‘g‘itlarning anor yetishtirishdagi ahamiyati ilmiy manbalar asosida tahlil qilindi. Maqola tajriba natijalariga emas, balki mavjud ilmiy adabiyotlar, biologik qonuniyatlar va agronomik yondashuvlarga tayangan holda yozildi. Xitozan tabiiy biopolimer bo‘lib, o‘simliklarda himoya reaksiyalarini faollashtiradi, stress omillariga chidamlilikni oshiradi va o‘sish jarayonlarini rag‘batlantiradi. Kompleks mikroorganizmli bioo‘g‘itlar esa tuproqdagi foydali mikroorganizmlar faoliyatini kuchaytirib, azot, fosfor, kaliy va boshqa oziqa elementlarining o‘simlik tomonidan o‘zlashtirilishini yaxshilaydi. Anor ko‘p yillik mevali o‘simlik bo‘lgani sababli uning hosildorligi va meva sifati tuproq unumdorligi, ildiz tizimi rivoji, namlik rejimi va oziqlanish muvozanatiga bevosita bog‘liq. Shu jihatdan xitozan va mikroorganizmli bioo‘g‘itlardan foydalanish anorchilikda ekologik xavfsiz, barqaror va istiqbolli agrotexnologik yo‘nalishlardan biri hisoblanadi.*

Kalit so‘zlar:*anor, xitozan, bioo‘g‘it, mikroorganizm, rizosfera, tuproq unumdorligi, biostimulyator, ekologik dehqonchilik, meva sifati.*

KIRISH

Bugungi kunda qishloq xo‘jaligida asosiy e’tibor nafaqat yuqori hosil olishga, balki tuproq unumdorligini saqlash, ekologik xavfsiz mahsulot yetishtirish va mavjud tabiiy resurslardan oqilona foydalanishga qaratilmoqda. Ayniqsa, bog‘dorchilik sohasida bu masala yanada dolzarb ahamiyat kasb etadi. Chunki mevali daraxtlar bir joyda uzoq yillar davomida o‘sadi, tuproqdagi oziqa moddalari zaxirasidan muntazam foydalanadi va agroekologik muhitga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Shu sababli ko‘p yillik mevali ekinlarni parvarishlashda faqat mineral o‘g‘itlardan foydalanish yetarli bo‘lmay, tuproqning biologik faolligini oshirish, ildiz zonasida foydali mikroorganizmlar faoliyatini kuchaytirish hamda o‘simliklarning tabiiy chidamliligini mustahkamlash muhim vazifalardan biri hisoblanadi.

Anor Punica granatum L. qadimdan yetishtirib kelinadigan, iqtisodiy va dorivor ahamiyati yuqori bo‘lgan mevali o‘simliklardan biridir. Uning mevasi tarkibida qandlar, organik kislotalar, vitaminlar, mineral moddalar, fenol birikmalari va antioksidantlar mavjudligi sababli oziq-ovqat sanoati, tibbiyot, sharbat ishlab chiqarish va eksport yo‘nalishida keng qadrlanadi. Anor mevasi nafaqat iste’mol mahsuloti, balki inson salomatligi uchun foydali biologik faol moddalarga boy mahsulot sifatida ham alohida ahamiyatga ega. Shu bois so‘nggi yillarda anorchilikni rivojlantirish, mavjud bog‘larning mahsuldorligini oshirish, yangi intensiv texnologiyalarni joriy etish va sifatli meva yetishtirish dolzarb masalaga aylanmoqda.Anor o‘simligi issiqsevar va nisbatan qurg‘oqchilikka chidamli bo‘lsa-da, yuqori hosil va sifatli meva shakllantirishi uchun qulay agrotexnik sharoitlarni talab qiladi. Ayniqsa, kuchli rivojlangan ildiz tizimi, tuproqdagi oziqa elementlarining yetarli bo‘lishi, namlik rejimining me’yorda

saqlanishi, tuproqning havo va suv o‘tkazuvchanligi hamda foydali mikrobiologik muhit hosildorlikka bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Tuproq unumdorligi pasaygan, oziqa elementlari yetishmagan yoki mikrobiologik faollik sust bo‘lgan sharoitda anor daraxtining vegetativ o‘sishi sekinlashadi, gullash jarayoni zaiflashadi, meva bog‘lash kamayadi va hosil sifati pasayadi. Bundan tashqari, yuqori harorat, suv tanqisligi, sho‘rlanish, kasalliklar va boshqa stress omillari anor o‘simligining normal rivojlanishiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi (1,2).

Anorchilikda hosildorlikni oshirish uchun ko‘pincha mineral o‘g‘itlardan foydalaniladi. Mineral o‘g‘itlar o‘simlikni zarur oziqa elementlari bilan ta’minlashda muhim o‘rin tutadi. Biroq ularni me’yoridan ortiq yoki noto‘g‘ri qo‘llash tuproqning tabiiy holatiga salbiy ta’sir ko‘rsatishi, mikrobiologik muvozanatni buzishi, sho‘rlanish jarayonini kuchaytirishi va mahsulot ekologik xavfsizligini pasaytirishi mumkin. Shu sababli hozirgi davrda mineral o‘g‘itlar bilan bir qatorda biologik vositalardan foydalanish, ya’ni tuproq va o‘simlikka yumshoq, tabiiy va uzoq muddatli ta’sir ko‘rsatadigan texnologiyalarni joriy etish muhim ahamiyat kasb etmoqda.Biologik vositalar orasida xitozan va kompleks mikroorganizmli bioo‘g‘itlar alohida o‘rin egallaydi. Xitozan tabiiy kelib chiqishga ega bo‘lgan biopolimer bo‘lib, o‘simliklarda himoya reaksiyalarini faollashtirish, o‘sish jarayonlarini rag‘batlantirish, stressga chidamlilikni oshirish va kasalliklarga qarshi tabiiy bardoshlilikni kuchaytirish xususiyatlariga ega. U o‘simlik organizmida oddiy oziqa elementi sifatida emas, balki biologik faollashtiruvchi modda sifatida ta’sir ko‘rsatadi. Xitozan o‘simlik hujayralarida himoya mexanizmlarini ishga tushirishi, antioksidant fermentlar faolligini oshirishi va noqulay muhit sharoitlariga moslashish jarayonlarini kuchaytirishi mumkin (3,4).

Kompleks mikroorganizmli bioo‘g‘itlar esa tuproqdagi foydali mikroorganizmlar faoliyatini kuchaytirishga xizmat qiladi. Bunday bioo‘g‘itlar tarkibida azot fiksatsiyalovchi bakteriyalar, fosfor erituvchi mikroorganizmlar, kaliy mobilizatsiyalovchi bakteriyalar, mikorizali zamburug‘lar va o‘simlik o‘sishini rag‘batlantiruvchi rizobakteriyalar bo‘lishi mumkin. Ular ildiz atrofida foydali mikrobiologik muhit hosil qiladi, oziqa elementlarini o‘simlik o‘zlashtira oladigan shaklga o‘tkazadi va tuproq unumdorligini saqlashga yordam beradi (5,6). Ayniqsa, anor kabi ko‘p yillik mevali o‘simliklarda rizosfera muhitining sog‘lom bo‘lishi daraxtning uzoq muddatli mahsuldorligi uchun juda muhimdir.Xitozan va kompleks mikroorganizmli bioo‘g‘itlarning anor yetishtirishdagi ahamiyati ularning bir-birini to‘ldiruvchi ta’siri bilan izohlanadi. Xitozan o‘simlikning ichki fiziologik jarayonlarini faollashtirib, stress va kasalliklarga chidamlilikni oshirsa, mikroorganizmli bioo‘g‘itlar tuproq muhitini yaxshilaydi, ildiz tizimining faol ishlashiga sharoit yaratadi va oziqlanish samaradorligini kuchaytiradi. Natijada anor daraxtining sog‘lom o‘sishi, meva bog‘lashi va sifatli hosil shakllantirishi uchun qulay biologik asos yaratiladi.

Shuningdek, ushbu biologik vositalarning ekologik ahamiyati ham yuqoridir. Ular mineral o‘g‘it va kimyoviy vositalarga bo‘lgan ehtiyojni kamaytirishga, tuproqning tabiiy unumdorligini saqlashga va ekologik xavfsiz mahsulot yetishtirishga yordam beradi. Bozor talablarida mevaning tashqi ko‘rinishi, saqlanish muddati va ta’mi bilan bir qatorda uning ekologik tozaligi ham muhim mezonga aylanmoqda. Shu nuqtayi nazardan xitozan va kompleks mikroorganizmli bioo‘g‘itlardan foydalanish

anorchilikda zamonaviy, xavfsiz va istiqbolli yondashuvlardan biri hisoblanadi.Ushbu maqolaning maqsadi xitozan va kompleks mikroorganizmli bioo‘g‘itlarning anor yetishtirishdagi samaradorligi, agrobiologik afzalliklari va ekologik ahamiyatini ilmiy adabiyotlar asosida tahlil qilishdan iborat. Maqolada mazkur vositalarning o‘simlik fiziologiyasi, ildiz tizimi rivojlanishi, tuproq unumdorligi, oziqa elementlari o‘zlashtirilishi, stressga chidamlilik va meva sifati shakllanishidagi o‘rni yoritiladi.

Materiallar va metodlar

Ushbu maqola tajriba natijalariga asoslanmagan bo‘lib, unda xitozan va kompleks mikroorganizmli bioo‘g‘itlarning anor yetishtirishdagi ahamiyati ilmiy adabiyotlar, nazariy ma’lumotlar va agronomik tahlillar asosida o‘rganildi. Maqolada dala tajribasi, laboratoriya sinovi yoki statistik hisob-kitoblar o‘tkazilgani da’vo qilinmaydi. Tadqiqot tahliliy xarakterga ega bo‘lib, unda mavjud ilmiy manbalarda keltirilgan ma’lumotlar umumlashtirildi, solishtirildi va anor yetishtirish sharoitiga mos holda izohlandi.Tahlil materiali sifatida xitozanning o‘simliklar fiziologiyasiga ta’siri, mikroorganizmli bioo‘g‘itlarning tuproq unumdorligi va oziqa elementlari aylanishidagi roli, shuningdek, anor o‘simligining biologik va agrotexnik xususiyatlariga oid ilmiy manbalar tanlab olindi. Asosiy e’tibor xitozanning biostimulyatorlik xususiyati, o‘simliklarda himoya reaksiyalarini faollashtirish qobiliyati, stress omillariga chidamlilikni oshirishdagi o‘rni va o‘sish jarayonlariga ta’siriga qaratildi. Kompleks mikroorganizmli bioo‘g‘itlar bo‘yicha esa azot fiksatsiyalovchi bakteriyalar, fosfor erituvchi mikroorganizmlar, kaliy mobilizatsiyalovchi bakteriyalar, mikorizali zamburug‘lar hamda o‘simlik o‘sishini rag‘batlantiruvchi rizobakteriyalarning asosiy funksiyalari ko‘rib chiqildi.

Maqolani tayyorlash jarayonida ilmiy umumlashtirish, taqqoslash, tavsiflash va mantiqiy tahlil usullaridan foydalanildi. Ilmiy umumlashtirish usuli yordamida turli manbalarda berilgan ma’lumotlar yagona mavzu doirasida jamlandi. Taqqoslash usuli orqali xitozan va mikroorganizmli bioo‘g‘itlarning ta’sir yo‘nalishlari bir-biri bilan solishtirildi. Tavsiflash usuli asosida ularning o‘simlik, tuproq va rizosfera muhitiga ko‘rsatadigan ta’siri izohlandi. Mantiqiy tahlil usuli yordamida esa mazkur biologik vositalarning anor yetishtirishdagi ehtimoliy samaradorligi va afzalliklari ilmiy asosda baholandi.

Tahlilda anor o‘simligining ko‘p yillik mevali daraxt sifatidagi xususiyatlari alohida hisobga olindi. Anorning hosildorligi va meva sifati ildiz tizimi rivojlanishi, tuproq unumdorligi, oziqa elementlari muvozanati, sug‘orish rejimi, stress omillari va kasalliklarga chidamlilik bilan chambarchas bog‘liq. Shu sababli xitozan va kompleks mikroorganizmli bioo‘g‘itlarning ta’siri aynan ushbu mezonlar asosida baholandi. Jumladan, ildiz tizimi shakllanishi, oziqa elementlarining o‘zlashtirilishi, vegetativ o‘sish, gullash, meva bog‘lash, hosil sifati, tuproq mikrobiologik faolligi va ekologik xavfsizlik asosiy tahlil yo‘nalishlari sifatida belgilandi.Xitozanning anor yetishtirishdagi ahamiyatini baholashda uning o‘simlik hujayralarida himoya mexanizmlarini faollashtirishi, antioksidant tizimga ta’siri, patogenlarga qarshi tabiiy bardoshlilikni kuchaytirishi va noqulay sharoitlarda o‘simlikning moslashuv imkoniyatlarini oshirishi haqidagi ilmiy qarashlar asos qilib olindi. Shuningdek, xitozanning barg orqali qo‘llanishi, urug‘ yoki ko‘chatga ishlov berishdagi ahamiyati,

o‘simlik yuzasida himoya qatlam hosil qilishi va biostimulyator sifatidagi roli nazariy jihatdan tahlil qilindi.

Kompleks mikroorganizmli bioo‘g‘itlarning samaradorligini baholashda ularning tirik biologik tizim sifatidagi xususiyatlari hisobga olindi. Bunday bioo‘g‘itlar tarkibidagi foydali mikroorganizmlar ildiz atrofida yashab, o‘simlik bilan o‘zaro foydali munosabat hosil qilishi mumkin. Ular tuproqdagi azot, fosfor, kaliy va mikroelementlarning o‘simlik uchun qulay shaklga o‘tishiga yordam beradi. Shu bilan birga, ayrim mikroorganizmlar fitogormonlarga o‘xshash moddalar ishlab chiqarib, ildiz o‘sishini rag‘batlantiradi va o‘simlikning oziqlanish maydonini kengaytiradi.Maqolada xitozan va mikroorganizmli bioo‘g‘itlarning alohida ta’siri bilan birga, ularning birgalikdagi qo‘llanishi ham nazariy jihatdan ko‘rib chiqildi. Bunda xitozanning o‘simlik organizmida himoya va fiziologik jarayonlarni faollashtirishi, mikroorganizmli bioo‘g‘itlarning esa tuproqdagi biologik jarayonlarni kuchaytirishi asosiy mezon sifatida olindi. Ularning uyg‘un qo‘llanishi anor yetishtirishda ildiz tizimi, tuproq muhiti va o‘simlik fiziologiyasi o‘rtasidagi aloqani yaxshilashi mumkinligi tahlil qilindi.

Shuningdek, ushbu vositalarni qo‘llashda yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan ayrim cheklovlar ham hisobga olindi. Xitozan antimikrob xususiyatga ega bo‘lgani uchun uni tirik mikroorganizmlar bilan bevosita aralashtirish har doim ham maqsadga muvofiq emasligi nazariy jihatdan e’tiborga olindi. Shu sababli tahlilda bioo‘g‘itlarni asosan tuproq yoki ildiz zonasiga, xitozanni esa barg orqali alohida qo‘llash yondashuvi ilmiy asoslangan usul sifatida baholandi. Bioo‘g‘itlarning samarasi tuproq namligi, organik modda miqdori, pH darajasi, saqlash sharoiti va mikroorganizmlarning yashovchanligiga bog‘liq ekani ham alohida ko‘rsatib o‘tildi.Natijalarni shakllantirishda tajriba ko‘rsatkichlari, foizlar yoki statistik ishonchlilik darajalari keltirilmadi. Chunki maqola tajriba asosida emas, balki adabiyotlar tahlili asosida yozildi. Shu bois natijalar qismida berilgan jadval va xulosalar mavjud ilmiy manbalardan kelib chiqqan holda umumlashtirilgan nazariy baho sifatida tuzildi. Har bir xulosa anor yetishtirishda biologik vositalardan foydalanishning agrobiologik, ekologik va amaliy ahamiyatini izohlashga qaratildi.

Adabiyotlarga ishora qilishda raqamli usuldan foydalanildi. Matn ichidagi qavsda berilgan raqamlar maqola oxirida keltirilgan adabiyotlar ro‘yxatiga mos keladi. Foydalanilgan adabiyotlar APA va GOST uslublarida rasmiylashtirilishi maqolaning ilmiy talablarga mos bo‘lishini ta’minlaydi.Umuman olganda, ushbu metodik yondashuv xitozan va kompleks mikroorganizmli bioo‘g‘itlarning anor yetishtirishdagi ahamiyatini tajriba o‘tkazmasdan, mavjud ilmiy bilimlar asosida izohlash imkonini beradi. Bu esa mavzuni nazariy jihatdan asoslash, biologik mexanizmlarni tushuntirish va kelgusida olib borilishi mumkin bo‘lgan amaliy tadqiqotlar uchun ilmiy yo‘nalish belgilashga xizmat qiladi.

NATIJALAR

Ilmiy adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, xitozan va kompleks mikroorganizmli bioo‘g‘itlar anor yetishtirishda bir-birini to‘ldiruvchi biologik vositalar sifatida muhim ahamiyatga ega. Ularning ta’sir mexanizmi bir xil emas. Xitozan asosan o‘simlikning ichki fiziologik jarayonlarini faollashtiradi, himoya reaksiyalarini kuchaytiradi va stress omillariga nisbatan bardoshlilikni oshiradi. Kompleks

mikroorganizmli bioo‘g‘itlar esa tuproq muhitida faoliyat ko‘rsatib, ildiz zonasida foydali mikroflora shakllantiradi, oziqa elementlarining o‘simlik tomonidan o‘zlashtirilishini yaxshilaydi va tuproq unumdorligini saqlashga xizmat qiladi.Anor ko‘p yillik mevali o‘simlik bo‘lgani sababli uning hosildorligi faqat bir mavsumdagi oziqlantirishga emas, balki tuproqning uzoq muddatli unumdorligi, ildiz tizimi rivoji, rizosfera muhitining sog‘lomligi va o‘simlikning stressga chidamliligiga bog‘liq. Shu jihatdan xitozan va mikroorganizmli bioo‘g‘itlarning anorchilikdagi ahamiyati faqat hosil miqdorini oshirish bilan cheklanmaydi. Ular daraxtning umumiy fiziologik holatini yaxshilash, tuproq biologik faolligini oshirish va sifatli meva shakllanishi uchun qulay sharoit yaratish imkonini beradi.

Xitozan o‘simlik organizmida biologik faollashtiruvchi modda sifatida ta’sir ko‘rsatadi. U o‘simlik hujayralarida himoya signallarini ishga tushiradi, antioksidant tizim faolligini oshiradi va patogenlarga qarshi tabiiy bardoshlilikni kuchaytiradi. Bu xususiyat anor yetishtiriladigan issiq va quruq hududlar uchun muhimdir. Chunki bunday sharoitda yuqori harorat, namlik yetishmasligi, sho‘rlanish va kasalliklar o‘simlikning o‘sishi hamda meva bog‘lash jarayoniga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Xitozan qo‘llanganda o‘simlikning noqulay sharoitlarga moslashuv imkoniyati ortishi, barglar faoliyati yaxshilanishi va vegetativ rivojlanish barqarorlashishi mumkin (5,6).

Kompleks mikroorganizmli bioo‘g‘itlarning asosiy natijaviy ta’siri tuproq va ildiz zonasida namoyon bo‘ladi. Ular tarkibidagi azot fiksatsiyalovchi bakteriyalar atmosfera azotini bog‘lab, o‘simlik uchun foydali shaklga o‘tishiga yordam beradi. Fosfor erituvchi mikroorganizmlar tuproqda qiyin eriydigan fosfor birikmalarini harakatchan shaklga keltiradi. Kaliy mobilizatsiyalovchi mikroorganizmlar esa meva sifati, qand to‘planishi va stressga chidamlilik uchun zarur bo‘lgan kaliy elementining o‘zlashtirilishini yaxshilaydi. Mikorizali zamburug‘lar ildizning so‘rish yuzasini kengaytirib, suv va mineral moddalar o‘zlashtirilishini kuchaytiradi (7,8).Anor o‘simligi uchun ildiz tizimining yaxshi rivojlanishi juda muhim. Kuchli ildiz tizimi daraxtning suv va oziqa elementlarini samarali o‘zlashtirishini ta’minlaydi. Ayniqsa, ko‘chat ekilgandan keyingi dastlabki yillarda ildizlarning faol o‘sishi keyingi hosildorlik uchun asos yaratadi. Bioo‘g‘itlar ildiz atrofida foydali mikroorganizmlar sonini oshirib, o‘simlikning oziqlanish maydonini kengaytiradi. Xitozan esa ildiz va barglarda fiziologik faollikni kuchaytirib, ko‘chatning umumiy rivojlanishiga ijobiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin.Tahlil natijalariga ko‘ra, xitozan va kompleks bioo‘g‘itlar anor o‘simligiga quyidagi asosiy yo‘nalishlarda ta’sir ko‘rsatishi mumkin: ildiz tizimini rivojlantirish, oziqa moddalari o‘zlashtirilishini yaxshilash, vegetativ o‘sishni faollashtirish, stressga chidamlilikni oshirish, gullash va meva bog‘lash jarayonini qo‘llab-quvvatlash, meva sifatini yaxshilash hamda tuproq unumdorligini saqlash.1-jadvalda xitozan va kompleks mikroorganizmli bioo‘g‘itlarning anor o‘simligiga ta’sir yo‘nalishlari umumlashtirildi.

1-jadval. Xitozan va kompleks mikroorganizmli bioo‘g‘itlarning anor o‘simligiga ta’sir yo‘nalishlari

Ta’sir yo‘nalishi	**Xitozanning roli**	**Kompleks mikroorganizmli**	**Anor yetishtirishdagi**

		bioo‘g‘itlarning roli	kutiladigan samara
Ildiz tizimi rivoji	Ildiz hujayralarida fiziologik faollikni rag‘batlantiradi	Ildiz zonasida foydali mikroflora hosil qiladi	Ko‘chat tutishi, oziqlanish va suv o‘zlashtirish yaxshilanadi
Oziqa elementlari o‘zlashtirilishi	O‘simlik metabolizmini faollashtiradi	Azot, fosfor, kaliy va mikroelementlarni o‘zlashtirishni kuchaytiradi	Mineral oziqlanish samaradorligi oshadi
Vegetativ o‘sish	Barg va novda rivojlanishini qo‘llab-quvvatlaydi	Tuproqdan oziqa moddalari kelishini yaxshilaydi	Sog‘lom barg massasi va kuchli novdalar shakllanadi
Stressga chidamlilik	Qurg‘oqchilik, sho‘rlanish va kasalliklarga bardoshlilikni kuchaytiradi	Rizosfera muhitini barqarorlashtiradi	Noqulay sharoitlarda o‘simlikning umumiy holati yaxshilanadi
Gullash va meva bog‘lash	Fiziologik jarayonlarning barqaror kechishiga yordam beradi	Fosfor va mikroelementlar ta’minotini yaxshilaydi	Gullarning saqlanishi va meva bog‘lash ehtimoli oshadi
Meva sifati	Modda almashinuvi va himoya tizimini faollashtiradi	Kaliy, fosfor va mikroelementlar harakatchanligini oshiradi	Mevaning shiradorligi, rangi va saqlanish sifati yaxshilanishi mumkin
Tuproq unumdorligi	Rizosfera jarayonlariga bilvosita ta’sir qiladi	Tuproq mikrobiologik faolligini oshiradi	Tuproq sog‘lomligi va uzoq muddatli unumdorlik saqlanadi

Jadvaldan ko‘rinadiki, xitozan va bioo‘g‘itlar anor o‘simligiga turli yo‘llar orqali ta’sir qiladi. Xitozan o‘simlikning ichki biologik faolligini oshiradi. Bioo‘g‘itlar esa tuproqdagi tirik mikroorganizmlar faoliyatini kuchaytiradi. Shu sababli bu ikki vositani alohida emas, balki bir-birini to‘ldiruvchi biologik omillar sifatida baholash maqsadga muvofiqdir.

Natijalar shuni ko‘rsatadiki, xitozan va mikroorganizmli bioo‘g‘itlarning birgalikdagi qo‘llanilishi anor yetishtirishda integratsiyalashgan yondashuvni shakllantiradi. Bunda o‘simlikning ustki qismi va ildiz zonasi bir vaqtning o‘zida qo‘llab-quvvatlanadi. Xitozan barglar va yosh to‘qimalarda fiziologik faollikni oshirsa, bioo‘g‘itlar ildiz atrofida oziqa elementlari almashinuvini kuchaytiradi. Natijada anor daraxtida o‘sish, oziqlanish va himoya jarayonlari o‘zaro uyg‘unlashadi.

Biroq ushbu vositalarni qo‘llashda ularning biologik xususiyatlarini hisobga olish zarur. Xitozan antimikrob xususiyatga ega bo‘lgani sababli uni tirik mikroorganizmlar bilan bir eritmada aralashtirish har doim ham to‘g‘ri bo‘lmasligi mumkin. Ayniqsa, yuqori konsentratsiyadagi xitozan ayrim foydali mikroorganizmlar faoliyatiga salbiy ta’sir ko‘rsatishi ehtimoldan xoli emas. Shuning uchun xitozanni bargdan alohida qo‘llash, kompleks mikroorganizmli bioo‘g‘itlarni esa tuproq yoki ildiz zonasiga berish maqsadga muvofiq hisoblanadi.Anorchilikda xitozan va bioo‘g‘itlardan foydalanishning yana bir muhim natijasi ekologik xavfsizlik bilan bog‘liq. Mineral o‘g‘itlar va kimyoviy vositalardan ortiqcha foydalanish tuproqning biologik muvozanatini buzishi, foydali mikroorganizmlar sonini kamaytirishi va mahsulot sifatiga salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Biologik vositalar esa tuproqdagi tabiiy jarayonlarni qo‘llab-quvvatlaydi. Ular mineral o‘g‘itlarni to‘liq almashtirmasa ham, ularning samarali o‘zlashtirilishiga yordam beradi va umumiy kimyoviy yuklamani kamaytiradi.

Xitozan va kompleks bioo‘g‘itlar meva sifati shakllanishiga ham bilvosita ta’sir qiladi. Anor mevasining sifati uning donadorligi, shiradorligi, rangi, qand va kislota nisbati, po‘stloq mustahkamligi hamda saqlanish xususiyatlari bilan belgilanadi. Bu ko‘rsatkichlarning shakllanishi o‘simlikning oziqlanishi va fiziologik holatiga bog‘liq. Kaliy, fosfor, kaltsiy va mikroelementlarning yetarli o‘zlashtirilishi meva sifatida muhim o‘rin tutadi. Mikroorganizmli bioo‘g‘itlar ushbu elementlarning harakatchanligini oshirishi, xitozan esa o‘simlikning modda almashinuvi va himoya jarayonlarini qo‘llab-quvvatlashi mumkin.2-jadvalda anor yetishtirishda xitozan va kompleks mikroorganizmli bioo‘g‘itlardan foydalanishning asosiy afzalliklari hamda qo‘llashda e’tibor beriladigan jihatlar umumlashtirildi.

2-jadval. Anor yetishtirishda xitozan va kompleks bioo‘g‘itlardan foydalanishning afzalliklari

Yo‘nalish	**Asosiy afzallik**	**Amaliy ahamiyati**	**E’tibor beriladigan jihat**
Ekologik xavfsizlik	Biologik kelib chiqishga ega vositalar kimyoviy yuklamani kamaytiradi	Ekologik toza anor yetishtirish imkoniyati oshadi	Sifatli va sertifikatlangan mahsulotlardan foydalanish zarur
Tuproq unumdorligi	Foydali mikroorganizmlar tuproq biologik	Bog‘ tuprog‘i uzoq muddat	Tuproqda namlik va organik modda

	faolligini kuchaytiradi	unumdor saqlanadi	yetarli bo‘lishi kerak
Oziqlanish samaradorligi	Oziqa elementlari o‘simlikka qulay shaklga o‘tadi	Mineral o‘g‘itlardan foydalanish samarasi oshadi	Bioo‘g‘it mineral o‘g‘itlarni to‘liq almashtirmasligi hisobga olinadi
Stressga chidamlilik	Xitozan o‘simlikning himoya tizimini faollashtiradi	Qurg‘oqchilik, issiqlik va kasalliklar ta’siri kamayadi	Me’yor va qo‘llash muddatiga rioya qilish zarur
Meva sifati	Oziqlanish va fiziologik holat yaxshilanadi	Mevaning rangi, shiradorligi va saqlanish sifati yaxshilanishi mumkin	Natija nav, tuproq va parvarish sharoitiga bog‘liq
Iqtisodiy samaradorlik	O‘simlik sog‘lomligi va oziqlanishi yaxshilanadi	Hosil yo‘qotishlari kamayib, mahsulot sifati ortishi mumkin	Har bir xo‘jalikda xarajat va foyda alohida baholanishi kerak

Ushbu jadvaldan ko‘rinadiki, xitozan va kompleks mikroorganizmli bioo‘g‘itlarning afzalligi faqat hosilni oshirish bilan bog‘liq emas. Ular tuproq sog‘lomligi, o‘simlik chidamliligi, meva sifati va ekologik xavfsizlikni ta’minlashda ham muhim o‘rin tutadi. Ayniqsa, eksportbop va bozorbop anor yetishtirishda mevaning tashqi ko‘rinishi, saqlanish muddati, ta’mi va ekologik tozaligi katta ahamiyatga ega.

Tahlil natijalari shuni ko‘rsatadiki, xitozan va mikroorganizmli bioo‘g‘itlar anor yetishtirishda mustaqil ravishda emas, balki umumiy agrotexnik tadbirlar bilan uyg‘un qo‘llanganda yuqori samara berishi mumkin. Bunda sug‘orish rejimi, tuproqni yumshatish, organik o‘g‘itlardan foydalanish, kasallik va zararkunandalarga qarshi profilaktik choralar, to‘g‘ri kesish va nav xususiyatlarini hisobga olish muhim ahamiyatga ega.Shuningdek, bioo‘g‘itlarning samaradorligi tuproqdagi organik modda miqdoriga bog‘liq. Organik moddalarga boy tuproqda foydali mikroorganizmlar yaxshi ko‘payadi va faol ishlaydi. Aksincha, quruq, zichlashgan yoki organik moddasi kam tuproqlarda ularning ta’siri pasayishi mumkin. Shuning uchun kompleks mikroorganizmli bioo‘g‘itlarni chirindi, kompost, mulcha va me’yoriy sug‘orish bilan uyg‘unlashtirish tavsiya etiladi.

Xitozanning samaradorligi esa qo‘llash konsentratsiyasi, eritma sifati, purkash vaqti va o‘simlikning rivojlanish bosqichiga bog‘liq. Uni juda yuqori me’yorda qo‘llash maqsadga muvofiq emas. Xitozanni vegetatsiya davrida, ayniqsa stress xavfi yuqori bo‘lgan bosqichlarda past yoki me’yoriy konsentratsiyada qo‘llash foydaliroq bo‘lishi mumkin. Bu yondashuv o‘simlikni noqulay sharoitlarga oldindan tayyorlaydi va barg hamda yosh to‘qimalarning faoliyatini qo‘llab-quvvatlaydi.Umumlashtirilgan natijalar

asosida aytish mumkinki, xitozan va kompleks mikroorganizmli bioo‘g‘itlar anor yetishtirishda zamonaviy biologik yondashuvning muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Xitozan o‘simlikni fiziologik jihatdan faollashtiradi, bioo‘g‘itlar esa tuproqdagi oziqlanish jarayonlarini kuchaytiradi. Ularning uyg‘un qo‘llanishi anor daraxtining sog‘lom rivojlanishi, sifatli meva shakllanishi va tuproq unumdorligining saqlanishiga xizmat qiladi. Biroq bu natijalar tajriba asosida emas, balki ilmiy manbalar va nazariy tahlil asosida shakllantirilgan bo‘lib, ularni amaliy sharoitda aniqlashtirish uchun maxsus dala tajribalari olib borish zarur.

MUHOKAMA

Xitozan va kompleks mikroorganizmli bioo‘g‘itlarning anor yetishtirishdagi ahamiyatini baholashda ularni oddiy o‘g‘it yoki alohida qo‘shimcha vosita sifatida emas, balki o‘simlik, tuproq va mikrobiologik muhit o‘rtasidagi aloqani kuchaytiruvchi biologik omillar sifatida ko‘rish zarur. Anor ko‘p yillik mevali o‘simlik bo‘lgani uchun uning hosildorligi bir mavsumdagi oziqlantirish bilan cheklanmaydi. Daraxtning uzoq muddat sog‘lom o‘sishi, hosil berishi va sifatli meva shakllantirishi tuproq unumdorligi, ildiz tizimi faolligi, namlik rejimi hamda rizosfera muhitining barqarorligiga bog‘liq.

Xitozan bu jarayonda o‘simlikning ichki fiziologik imkoniyatlarini faollashtiruvchi vosita sifatida muhim o‘rin tutadi. U o‘simlik organizmida himoya reaksiyalarini kuchaytiradi, stress omillariga moslashuvni yaxshilaydi va kasalliklarga nisbatan tabiiy bardoshlilikni oshirishi mumkin. Anor yetishtiriladigan hududlarda yozgi yuqori harorat, suv tanqisligi, sho‘rlanish va patogenlar ta’siri tez-tez uchraydi. Bunday sharoitda xitozanning o‘simlikni himoya holatiga keltiruvchi xususiyati amaliy jihatdan muhim ahamiyatga ega (5,6).Kompleks mikroorganizmli bioo‘g‘itlar esa asosan tuproq va ildiz zonasida faoliyat ko‘rsatadi. Ular tuproqdagi foydali mikroorganizmlar sonini oshirib, oziqa elementlarining o‘simlik uchun qulay shaklga o‘tishiga yordam beradi. Azot fiksatsiyalovchi, fosfor erituvchi va kaliy mobilizatsiyalovchi mikroorganizmlar anor daraxtining oziqlanish samaradorligini yaxshilashi mumkin. Mikorizali zamburug‘lar esa ildizning so‘rish yuzasini kengaytirib, suv va mineral moddalarning o‘zlashtirilishini kuchaytiradi. Bu ayniqsa qurg‘oqchil yoki oziqa moddalari cheklangan tuproqlarda katta ahamiyatga ega (7,8).

Xitozan va mikroorganizmli bioo‘g‘itlarning birgalikdagi ahamiyati ularning turlicha mexanizm orqali ta’sir qilishidadir. Xitozan o‘simlikni fiziologik jihatdan faollashtirsa, bioo‘g‘itlar tuproq muhitini yaxshilaydi. Natijada anor daraxti uchun ikki tomonlama qulaylik yuzaga keladi: bir tomondan o‘simlikning stressga chidamliligi va himoya qobiliyati kuchayadi, ikkinchi tomondan ildiz orqali oziqlanish va suv o‘zlashtirish jarayoni yaxshilanadi. Bunday yondashuv anorchilikda barqaror hosil olish va meva sifatini oshirish uchun muhim hisoblanadi.Ushbu vositalarni qo‘llashda ularning biologik xususiyatlarini hisobga olish zarur. Xitozan antimikrob xususiyatga ega bo‘lgani sababli uni tirik mikroorganizmlar bilan bir eritmada aralashtirib qo‘llash har doim ham to‘g‘ri bo‘lmasligi mumkin. Ayniqsa, yuqori konsentratsiyada xitozan ayrim foydali mikroorganizmlar faolligini susaytirishi ehtimoli mavjud. Shu sababli amaliy jihatdan bioo‘g‘itlarni tuproq yoki ildiz zonasiga berish, xitozanni esa bargdan alohida qo‘llash maqsadga muvofiqdir. Bu usul har ikki vositaning foydali ta’sirini saqlashga yordam beradi.

Bioo‘g‘itlarning samaradorligi tuproq sharoitiga juda bog‘liq. Tirik mikroorganizmlar namlik, havo almashinuvi, organik modda va qulay pH muhitida yaxshi rivojlanadi. Agar tuproq juda quruq, zichlashgan yoki organik moddalarga kambag‘al bo‘lsa, bioo‘g‘itlarning ta’siri pasayishi mumkin. Shuning uchun kompleks mikroorganizmli bioo‘g‘itlarni chirindi, kompost, mulcha va to‘g‘ri sug‘orish bilan birgalikda qo‘llash foydaliroqdir. Bunday yondashuv mikroorganizmlarning yashab qolishi va faol ishlashi uchun qulay sharoit yaratadi.Anorchilikda biologik vositalardan foydalanish mineral o‘g‘itlardan butunlay voz kechish degani emas. Aksincha, xitozan va bioo‘g‘itlar mineral oziqlantirish samaradorligini oshiruvchi qo‘shimcha omillar sifatida qaralishi lozim. Bioo‘g‘itlar tuproqdagi oziqa elementlarini harakatchan shaklga o‘tkazadi, xitozan esa o‘simlikning ushbu oziqa elementlaridan samarali foydalanishiga bilvosita yordam beradi. Shu sababli ular integratsiyalashgan oziqlantirish tizimida yuqori ahamiyatga ega.

Ushbu yondashuvning ekologik afzalligi ham katta. Mineral o‘g‘itlar va kimyoviy vositalardan ortiqcha foydalanish tuproqning tabiiy mikrobiologik muvozanatini buzishi mumkin. Biologik vositalar esa tuproqdagi tabiiy jarayonlarni qo‘llab-quvvatlaydi, foydali mikroorganizmlar faolligini oshiradi va mahsulot ekologik xavfsizligini ta’minlashga xizmat qiladi. Ayniqsa, bozorda ekologik toza va sifatli mevalarga talab ortib borayotgan sharoitda xitozan hamda kompleks bioo‘g‘itlardan foydalanish anorchilikning raqobatbardoshligini oshirishi mumkin.Xitozan va mikroorganizmli bioo‘g‘itlar meva sifatiga ham bevosita va bilvosita ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Mevaning rangi, shiradorligi, qand va kislota nisbati, po‘stloq mustahkamligi hamda saqlanish muddati o‘simlikning oziqlanishi va fiziologik holatiga bog‘liq. Agar ildiz tizimi yaxshi rivojlansa, oziqa elementlari yetarli o‘zlashtirilsa va o‘simlik stressdan kamroq zararlansa, meva sifati ham barqarorroq bo‘ladi. Shu jihatdan biologik vositalar anor mevasi sifatini oshirishda yordamchi omil sifatida baholanishi mumkin.

Biroq xitozan va kompleks mikroorganizmli bioo‘g‘itlarning samaradorligi har doim bir xil bo‘lmaydi. Ularning ta’siri anor navi, daraxt yoshi, tuproq turi, sug‘orish rejimi, iqlim sharoiti, qo‘llash muddati va mahsulot sifatiga bog‘liq. Shu sababli bunday vositalarni keng maydonda qo‘llashdan oldin mahalliy sharoitda kichik maydonlarda sinab ko‘rish maqsadga muvofiq. Bu amaliy yondashuv xo‘jalik sharoitida eng maqbul me’yor va qo‘llash usulini aniqlash imkonini beradi.Umuman olganda, xitozan va kompleks mikroorganizmli bioo‘g‘itlar anor yetishtirishda zamonaviy biologik yondashuvning muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Ular tuproqni sog‘lom saqlash, o‘simlikning tabiiy chidamliligini kuchaytirish, oziqlanish samaradorligini oshirish va sifatli meva yetishtirishga yordam berishi mumkin. Eng muhim jihat shundaki, bu vositalar alohida emas, balki to‘g‘ri sug‘orish, organik o‘g‘itlash, tuproqni yumshatish, kasalliklarning oldini olish va nav xususiyatlarini hisobga olish bilan birgalikda qo‘llanganda yuqori natija beradi.

XULOSA

Xitozan va kompleks mikroorganizmli bioo‘g‘itlar anor yetishtirishda ekologik xavfsiz, biologik asoslangan va istiqbolli vositalar sifatida muhim ahamiyatga ega. Ilmiy adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, bu vositalar anor o‘simligining o‘sishi, oziqlanishi, stressga chidamliligi, tuproq unumdorligi va meva sifati shakllanishiga ijobiy ta’sir

ko‘rsatishi mumkin. Xitozan o‘simlik organizmida himoya reaksiyalarini faollashtiradi, fiziologik jarayonlarni qo‘llab-quvvatlaydi va noqulay tashqi omillarga nisbatan bardoshlilikni oshirishga yordam beradi. Kompleks mikroorganizmli bioo‘g‘itlar esa tuproqdagi foydali mikroorganizmlar faoliyatini kuchaytirib, azot, fosfor, kaliy va mikroelementlarning o‘simlik tomonidan o‘zlashtirilishini yaxshilaydi.

Anor ko‘p yillik mevali o‘simlik bo‘lgani sababli uning barqaror hosil berishi kuchli ildiz tizimi, sog‘lom tuproq muhiti va muvozanatli oziqlanishga bog‘liq. Shu jihatdan xitozan va mikroorganizmli bioo‘g‘itlar anorchilikda faqat qo‘shimcha o‘g‘it yoki biostimulyator sifatida emas, balki o‘simlik va tuproq o‘rtasidagi biologik aloqalarni mustahkamlovchi muhim agrotexnologik vositalar sifatida baholanishi lozim. Xitozan o‘simlikning ichki himoya tizimini faollashtirsa, bioo‘g‘itlar ildiz zonasida foydali mikrobiologik muhit yaratadi. Bu ikki ta’sirning uyg‘unlashuvi anor daraxtining sog‘lom rivojlanishi va sifatli meva shakllanishi uchun qulay sharoit yaratadi.Maqolada ko‘rib chiqilgan nazariy ma’lumotlar asosida xitozan va kompleks mikroorganizmli bioo‘g‘itlarni birgalikda, ammo to‘g‘ri usulda qo‘llash maqsadga muvofiq ekani aniqlanadi. Xitozanni tirik mikroorganizmlar bilan bevosita aralashtirishdan ko‘ra, uni barg orqali alohida qo‘llash, bioo‘g‘itlarni esa tuproq yoki ildiz zonasiga berish samaraliroq yondashuv hisoblanadi. Bunday usul har ikki vositaning foydali xususiyatlarini saqlab qoladi va ularning bir-biriga salbiy ta’sir qilish ehtimolini kamaytiradi.

Xitozan va mikroorganizmli bioo‘g‘itlarning yana bir muhim afzalligi ularning ekologik xavfsizligidir. Ular mineral o‘g‘itlar va kimyoviy vositalardan ortiqcha foydalanishni kamaytirishga, tuproqning tabiiy unumdorligini saqlashga hamda ekologik toza mahsulot yetishtirishga yordam beradi. Ayniqsa, bozorda sifatli, xavfsiz va eksportbop anorga talab ortib borayotgan sharoitda ushbu biologik vositalardan foydalanish amaliy ahamiyatga ega.Shu bilan birga, xitozan va kompleks mikroorganizmli bioo‘g‘itlar mineral o‘g‘itlarning to‘liq o‘rnini bosuvchi vosita sifatida emas, balki ularning samaradorligini oshiruvchi, tuproq va o‘simlik sog‘lomligini qo‘llab-quvvatlovchi biologik omillar sifatida qaralishi kerak. Ularning natijasi tuproq turi, organik modda miqdori, sug‘orish rejimi, anor navi, daraxt yoshi va qo‘llash me’yoriga bog‘liq bo‘ladi. Shuning uchun amaliyotda ushbu vositalarni organik o‘g‘itlash, me’yoriy sug‘orish, tuproqni yumshatish, kasalliklarning oldini olish va to‘g‘ri agrotexnik parvarish bilan uyg‘un holda qo‘llash zarur.

Umuman olganda, xitozan va kompleks mikroorganizmli bioo‘g‘itlardan foydalanish anor yetishtirishda barqaror hosildorlikka erishish, meva sifatini yaxshilash, tuproq unumdorligini saqlash va ekologik xavfsiz ishlab chiqarishni rivojlantirish uchun istiqbolli yo‘nalish hisoblanadi. Maqola tajriba asosida yozilmaganligi sababli keltirilgan xulosalar ilmiy adabiyotlar va nazariy tahlillarga tayangan holda shakllantirildi. Kelgusida mahalliy tuproq-iqlim sharoitida, turli anor navlari bo‘yicha xitozan va kompleks mikroorganizmli bioo‘g‘itlarning alohida hamda birgalikdagi ta’sirini o‘rganishga qaratilgan dala tajribalarini olib borish maqsadga muvofiqdir.

ADABIYOTLAR

1. Asqarov A. A., Sodiqov B. S. Mevachilik asoslari. Toshkent: O‘zbekiston qishloq xo‘jaligi nashriyoti, 2020.

2. Mirzayev M. M., Sobirov M. Q. Anor yetishtirish agrotexnikasi va istiqbolli navlari. Toshkent: Fan va texnologiya, 2019.

3. O‘zbekiston Respublikasi Qishloq xo‘jaligi vazirligi. Bog‘dorchilikda intensiv texnologiyalarni qo‘llash bo‘yicha tavsiyalar. Toshkent, 2021.

4. Egamberdiyev O. E., Xolmurodov E. A. Tuproq unumdorligi va biologik dehqonchilik asoslari. Toshkent: Universitet, 2018.

5. Malerba M., Cerana R. Recent advances of chitosan applications in plants // Polymers. 2020. Vol. 12, No. 4. P. 839.

6. Hidangmayum A., Dwivedi P., Katiyar D., Hemantaranjan A. Application of chitosan on plant responses with special reference to abiotic stress // Physiology and Molecular Biology of Plants. 2019. Vol. 25. P. 313–326.

7. Vessey J. K. Plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizers // Plant and Soil. 2003. Vol. 255. P. 571–586.

8. Backer R., Rokem J. S., Ilangumaran G., Lamont J., Praslickova D., Ricci E., Subramanian S., Smith D. L. Plant growth promoting rhizobacteria: Context, mechanisms of action, and roadmap to commercialization // Frontiers in Plant Science. 2018. Vol. 9. Article 1473.

9. Aseri G. K., Jain N., Panwar J., Rao A. V., Meghwal P. R. Biofertilizers improve plant growth, fruit yield, nutrition, metabolism and rhizosphere enzyme activities of pomegranate in Indian Thar Desert // Scientia Horticulturae. 2008. Vol. 117, No. 2. P. 130–135.

10. Singh J. S., Strong P. J. Biologically derived fertilizers: A multifaceted bio-tool in agriculture // Reviews in Environmental Science and Bio/Technology. 2016. Vol. 15. P. 669–686.

11. El Hadrami A., Adam L. R., El Hadrami I., Daayf F. Chitosan in plant protection // Marine Drugs. 2010. Vol. 8, No. 4. P. 968–987.

12. Kour D., Rana K. L., Yadav A. N., Yadav N., Kumar M., Kumar V., Vyas P., Dhaliwal H. S., Saxena A. K. Microbial biofertilizers: Bioresources and eco-friendly technologies for agricultural and environmental sustainability // Biocatalysis and Agricultural Biotechnology. 2020. Vol. 23. Article 101487.

13. Тихонович И. А., Проворов Н. А. Симбиозы растений и микроорганизмов: молекулярная генетика агросистем будущего. Санкт-Петербург: Издательство Санкт-Петербургского университета, 2009.

14. Завалин А. А. Биопрепараты, удобрения и урожай. Москва: ВНИИА, 2005.

15. Гамзаев Б. М., Алиев Р. А. Гранат: биология, сорта и технология возделывания. Баку: Элм, 2017.