

14. Vahdati, K.; Najafian Ashrafi, E.; Ebrahimzadeh, H.; Mirmasoumi, M. Improved micropropagation of walnut (*Juglans regia* L.) on media optimized for growth based upon mineral content of walnut seed. *Acta Hort.* 2009, 839, 117–124.
15. Navatel, J.C.; Bourrain, L. Plant production of walnut *Juglans regia* L. by in vitro multiplication. *Acta Hort.* 2001, 544, 465–471.
16. Gotea, R.; Gotea, I.; Sestras, R.E.; Vahdati, K. In vitro propagation of several walnut cultivars. *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Horticulture* 2012, 69, 167–171.
17. Licea-Moreno, R.J.; Contreras, A.; Morales, A.V.; Urban, I.; Daquinta, M.; Gomez, L. Improved walnut mass micropropagation through the combined use of phloroglucinol and FeEDDHA. *PCTOC* 2015, 123, 143–154.
18. Vahdati, K.; Leslie, C.; Zamani, Z.; McGranahan, G. Rooting and acclimatization of in vitro-grown shoots from mature trees of three Persian walnut cultivars. *HortScience* 2004, 39, 324–327.
19. Murashige, T.; Skoog, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiol. Plantarum*. 1962, 15, 473–497.
20. Gruselle, R.; Boxus, P. Walnut micropropagation. *Acta Hort.* 1990, 284, 45–52.
21. Lone, I.A.; Misger, F.A.; Banday, F.A. Effect of different growth regulator combinations on the per cent media browning in walnut in vitro studies using MS medium. *Asian J. Soil Sci.* 2017, 12, 135–142.
22. Guo-Liang, W.; Yan-Hui, C.; Peng-Fei, Z.; Jun-Qiang, Y.; Yu-Qin, S. Apomixis and new selections of walnut. *Acta Hort.* 2007, 760, 541–548.
23. Licea-Moreno, R.J.; Morales, A.V.; Daquinta, M.; Gomez, L. Towards scaling-up the micropropagation of *Juglans major* (Torrey) Heller var. 209 _ *J. regia* L., a hybrid walnut of commercial interest. In *Proceedings of the IUFRO Working Party 2.09.02 Conference "Integrating Vegetative Propagation, Biotechnologies and Genetic Improvement for Tree Production and Sustainable Forest Management"*; Park, Y.S., Bonga, J.M., Eds.; IUFRO: Brno, Czech Republic, 2012.
24. Navatel, J.C.; Bourrain, L. Influence of the physical structure of the medium on in vitro rooting. *Adv. Hort. Sci.* 1994, 8, 57–59.
25. Dangl, G.S.; Woeste, K.; Aradhya, M.K.; Koehmstedt, A.; Simon, C.; Potter, D.; McGranahan, G. Characterization of 14 microsatellite markers for genetic analysis and cultivar identification of walnut. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 2005, 130, 348–354.
26. R Core Team. R. A language and environment for statistical computing. In *R Foundation for Statistical Computing*; R Foundation: Vienna, Austria, 2013.
27. Leslie, C.; McGranahan, G. Micropropagation of Persian walnut (*Juglans regia* L.). In *High-Tech and Micropropagation II*; Bajaj, Y.P.S., Ed.; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 1992; pp. 136–150.
28. Scaltsoyiannes, A.; Tsoulpha, P.; Panetsos, K.P.; Moulalis, D. Effect of genotype on micropropagation of walnut trees (*Juglans regia*). *Silvae Genet.* 1998, 46, 326–331.
29. Berg, G.; Grube, M.; Schlöter, M.; Smalla, K. Unraveling the plant microbiome: Looking back and future perspectives. *Front Microbiol.* 2014, 5, 148.

УЎТ: 504.062.2

ЎҚИНГ, ҚЎЛАБ КЎРИНГ

ЎСИМЛИКЛАРНИНГ ҚУРҒОҚЧИЛИККА ВА БОШҚА СТРЕСС ОМИЛЛАРИГА БЎЛГАН ЧИДАМЛИЛИГИНИ ОШИРИШДА МИКРОБИОПРЕПАРАТЛАРНИНГ ЎРНИ

Рўзимова Холида Камилжановна,

Чирчиқ Давлат педагогика институти Табиий фанлар факультетининг ўқитувчиси.

Аннотация. Мақолада ўсимликлар учун фойдали хусусиятга эга бўлган бактериялар асосида биопрепаратлар яратиш ва улардан фойдаланиш, шунингдек, минерал ўғитлар билан бирга биопрепаратлардан фойдаланилганда қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини етиштириш имкониятини ошириш ҳамда юқори сифатли экологик хавфсиз маҳсулотлар олиш масалаларини такомиллаштириш акс этган.

Калим сўзлар: микроб, биопрепарат, штамм, бактерия, шўрланиш, қурғоқчилик, пестицид, тупроқ, ўсимлик, бугдой, гўза, экология.

Annotation. The article describes the creation and use of biopreparations based on bacteria that have beneficial properties for plants, as well as increasing the possibility of growing agricultural products when using biopreparations in combination with mineral fertilizers and improving the production of high quality environmentally friendly products.

Key words: microbe, biopreparation, strain, bacteria, salinity, drought, pesticide, soil, plant, wheat, cotton, ecology.

Мавзунинг долзарблиги. Кейинги йилларда минерал ўғитларни самарадорлигини таъминлаш мақсадида уларни нанобўлақчаларидан фойдаланиш бўйича тавсиялар ишлаб чиқилган [1].

Минерал ўғитлар ва кимёвий пестицидларни келтирган зарарини эътиборга олган ҳолда, уларни миқдорини имкон борица камайитириш ҳамда уларни биотехнология маҳсулотлари билан алмаштириш бўйича ривожланган мамлакатларда

тизимли ишлар бошлаб юборилган[3,4].

Атроф-муҳит муҳофазасини таъминлаш экологик тоза маҳсулотлар етиштириш билан бир қаторда тупроқ унумдорлигини ошириш ҳеч бўлмаганда бу кўрсаткични ўзгаришсиз қолдириш бугунги кун кишлоқ-хўжалиги олдида турган энг асосий вазифалардан бири ҳисобланади.

Шу мақсадда тупроқнинг биологик азот ва фосфор билан таъминлай оладиган бактериялар билан тўйинтириш бўйича илмий-амалий тадқиқотлар олиб борилмоқда. Ўсимликлар учун фойдали хусусиятга эга бўлган бактериялар асосида биопрепаратлар яратиш ва улардан фойдаланишга ҳам алоҳида эътибор билан қараб келинмоқда. Минерал ўғитлар билан бирга биопрепаратлардан фойдаланиш, яхши сифатга эга бўлган кишлоқ хўжалиги маҳсулотларини етиштириш имкониятини бериши кўплаб тажрибаларда ўз исботини топган[2].

Намликни етишмаслиги ёки қурғоқчилик, ўсимликлар учун кенг тарқалган стресс омиллардан бири ҳисобланади. Тупроқда намликни етишмаслиги ўсимлик тўқималарини сувсизлантиради, гормонал статусни, нафас олишни ва фотосинтезни бузилишига, ва ниҳоят қатор салбий ҳолатларга ва иккиламчи эффект жумладан оксидланиш стресси, озуқа элементларининг етишмовчилигига олиб келади ва кўп ҳолларда ўсимлик нобуд бўлади.

Ўсимликларни ассоциатив бактериялар билан инокуляция қилинганда, шу салбий ҳолатларни кўпчилиги юмшаши ёки бутунлай йўқолиши ҳам мумкин. Биринчидан, тўғри танланган ассоциатив бактериялар ёки улар асосида яратилган биологик препаратлар кўп ҳолатларда ўсимлик илдизининг ривожланишига яъни чўзилишига, ён илдизчалар пайдо бўлишига, ер ости қисм биомассасини кўпайишига ва ўсимликларни ер ости ва ер устки қисм архитектурасини ўзгаришига олиб келади. Бу қурғоқчилик шароитида муҳим роль ўйнайди, чунки илдиз тизими яхши ривожланган ўсимлик, тупроқ намлигидан кўпроқ фойдаланиш имкониятига эга бўлади ва тупроқ таркибидаги фойдали бўлган элементлардан кенроқ фойдалана олади. Бу ҳолат, яъни инокуляциянинг химоя самараси, инокуляция учун ишлатилган бактериянинг қандайдир бир хусусияти натижасида, ўсимлик ўсишининг барқарорлашуви билан боғлиқ бўлади.

Бунинг натижасида ўсимликларда стресс омил таъсирига жавобан специфик ўзгаришлар, симптоматик реакциялар пайдо бўлади ва уларни муайян стресс омили таъсирига барқарорлиги ошади. Аммо, баъзи ҳолларда илдиз массасини ҳаддан ташқари кўпайиб кетиши, ўсимликларни ер устки қисмида пайдо бўладиган фотосинтатларни фаоллик билан чиқиб кетишига сабабчи бўлиши ва шу сабабли ўсимликни ривожланишини сусайтириб ҳам мумкин. Нима бўлганда ҳам, бу реакцияларни намоён бўлиши, бактерияларнинг ўсимликларни ер ости ва ер усти қисмларини ривожланишини барқарорлаштиришлари сабабими ёки унинг оқибати туфайли намоён бўлаётганлигини аниқ айтиш қийинроқ.

Бир гуруҳ олимлар, бактерия суспензиялари билан инокуляция қилиш, оптимал шароитда (намлик етарли бўлган) ҳам, етарли даражада намликка эга бўлмаган тупроқда ҳам, бир-бирига яқин (ўхшаш) натижа берганлигини эътиборга олиб, инокуляция натижасида ўсимликларни стресс шароитга чидамлилигининг ошиши, “бактерияларнинг специфик антистресс самарага эга” деган фикрга келишган.

Бошқа бир тажрибаларда, қурғоқчилик шароитида буғдойга туғунак бактериялари билан ишлов берилганда, ўсимликнинг ҳосилдорлиги ошганлиги ва уруғда кўпроқ

азот тўпланганлиги кузатилган. Қатқалоқ босган тупроқда ўсаётган шолига, азотфиксация қилувчи бактерия – *Klebsiella sp.* ни суспензияси билан ишлов берилганда ҳам, ўсимликни ҳосилдорлиги ва озуқа элементларидан фойдаланиши ошганлиги аниқланган[4].

Сувсизлик стресси шароитида ўстирилган салат ўсимлигига цитокинин синтез қилувчи *Bacillus subtilis* штамми билан ишлов берилганда, жуда қизиқарли натижаларга эришилган: инокуляция қилинган ўсимликларни барглари кўпроқ хлорофилл ва каротиноидлар сақлаган, ўсимлик биомассаси ва барглари сирти, ҳамда сувнинг транспирация интенсивлиги ошган. Сўғориш ишларини давом эттирилганда, инокуляция қилинган ўсимликлар, ўзларининг ўсиш шароитларини назоратдаги ўсимликларга нисбатан тезроқ тикланганликларни кузатилган[5].

Тадқиқот натижалари. Адабиёт маълумотларини таҳлил этган ҳолда Ўзбекистон шароитида барча биотик ва абиотик стресс омиллар орасида қурғоқчиликни кенг тарқалганлигини эътиборга олиб, тажрибаларимизни “Бист” биопрепаратларини буғдой ўсимлигини қурғоқчилик стрессига бўлган муносабатларига таъсирини ўрганишга бағишладик. Бунинг учун вегетацион тажрибаларда, тупроқни ҳар хил намлик шароитларида биопрепаратларни ўсимлик билан ўзаро муносабатга киришини ўрганиб чиқишга ҳаракат қилдик. Биопрепаратларни буғдой ҳосилдорлигига ва илдизига интродуцентлар популяциясининг динамикасини ўргандик.

Ўтказилган тажрибаларда бошоқни абсолют оғирлиги, ташқи муҳит омиллари, чунончи, тупроқ типи, намлиги, азотли ўғитнинг миқдори ва бошқа омиллар таъсирида, ўзгариб туришини эътиборга олиб, биз қуйида келтирилган жадвалда, инокуляция самарасини акс эттирувчи нисбий катталикларни тегишли равишда инокуляция қилинмаган вариантларга нисбатан фоиздаги кўрсаткичларини келтириш билан чегараландик.

Хоразм вилояти тупроқлари кесимида ҳар хил даражада шўрланган ва қумлоқи тупроқларда буғдойдан олинган ҳосил, хар-хил бўлган бўлсада, сўғорилмаган ва бир марта сўғорилган шароитларда ҳам тўпланган ҳосилдорлик бири-биридан тупдан фарқ қилганлигини кузатдик. Аммо ҳар

“Бист” биопрепарати билан инокуляция қилишни буғдой ҳосилдорлигига таъсирини тупроқнинг намлигига боғлиқлиги (маълумотлар назоратга (инокуляция қилинмаган) нисбатан %да берилган)

Бир марта сўғорилган майдон инокуляция вариантлари	Ҳосилдорлик (%)
“Бист” Назорат	112% 100%
Икки марта сўғорилган майдон инокуляция вариантлари	Ҳосилдорлик (%)
“Бист” Назорат	115% 100%
Сўғорилмаган майдон инокуляция вариантлари	Ҳосилдорлик (%)
“Бист” Назорат	120% 100%

иккала шароитда ҳам биопрепаратлар билан инокуляция қилиб экилган уруғдан олинган ҳосил, худди шу шароитда инокуляция қилинмаган уруғдан олинган ҳосилдан 10-15% га баланд бўлганлигини кўрсати.

Ҳар учала вариантда ҳам, ҳосилдорлик назоратга нисбатан ошганлиги кузатилди, аммо инокуляциянинг самарадорлиги қурғоқчилик стресси вариантида, яъни суғорилмаган вариантларда кўпроқ бўлганлиги диққатга сазовордир.

Дарҳақиқат, илмий адабиётларда тупроқнинг намлиги, бактерияларнинг ўсимлик ризосферасида яшаб қолишига таъсир кўрсатиши ҳақида маълумотлар келтирилган.

Биз ўтказган тажрибаларда “Бист” микробиопрепарати билан ишлов бериш самарадорлиги ноқулай шароитларда (суғорилмаган) кўпроқ бўлганлигини кўрсатди. Суғорилмаган тупроқда инокуляция қилиб экилган уруғдан чиққан ўсимликнинг ҳосилдорлиги инокуляция қилинмаган вариантларга нисбатан 120 фоиз (“Бист”) ошганлиги аниқланди.

Бундай самарадорлик бактерияларнинг таъсир механизми, айнан ноқулай стресс шароитларида намоён бўлиши билан тушинирилиши мумкин. Бизнинг фикримизча, қурғоқчилик шароитида ўсимликни илдиз тизими, бакте-

риялар таъсирида, назоратга нисбатан яхшироқ ривожланади, бу эса, ўсимликнинг тупроқдаги намликни (чуқурроқдаги) ва озуқа элементларини (кенгроқ майдондаги) қабул қила олиш имкониятларини кенгайтиради.

Шундай қилиб буғдой уруғига “Бист” препаратлари билан ишлов бериш, буғдой ўсимлигини экологик ноқулай шароитга, айнан қурғоқчилик стресси шароитига мослашиб боришини яхшироқ таъминлашига ёрдам кўрсатади.

Баждарилган ишнинг амалий аҳамияти, сувсизлик шароитида буғдой уруғига ва “Бист” биопрепарати билан ишлов бериб экиш, ўсимликни қурғоқчилик шароитида чидамлилигини оширувчи самарали агротехник омил сифатида фойдаланиш мумкинлиги билан тушунтирилади. Олинган натижалар ва адабиёт маълумотлари асосида ризобактериялар асосида тайёрланган биопрепаратларни қурғоқчилик стресси шароитида ўсимликларга таъсир этиш механизмини куйидагича изоҳлаш мумкин.

Ризобактериялар: *Azotobacter*, *Pseudomonas* ва бошқалар-цитокининлар синтез қиладилар. Цитокининлар-абсциз кислотасининг антагонистлари ҳисобланади.

Хулоса:

1. Биопрепаратлар билан ишлов бериб экилган уруғдан униб чиққан ўсимликларда назоратдаги ўсимликларга нисбатан баргдаги хлорофилл миқдори кўпроқ бўлади, бу эса стресс шароитида ҳам ризобактериялар ўсимликларда фаол фотосинтез жараёнини сақланиб қолишига ёрдам беришини кўрсатади.

2. Ўсимликни ер устки қисмида, айниқса ҳосил бўлган уруғида азот ва оқсил миқдори ошади, бу эса, ўсимликда фаол азотфиксация жараёни содир бўлишини кўрсатади.

3. Ўсимлик илдизи ва баргида Ca^{+2} ва K^{+} ионлари миқдори ошади, бу эса, ўсимликни озикланиши яхши йўлга қўйилганлигини кўрсатади ва ниҳоят, биопрепаратлар билан ишлов берилган ўсимлик илдизида пролин аминокислотасини миқдори камайиб, баргида кўпаяди, бу эса, ўсимлик метаболизмига специфик антистресс таъсир бўлганлигини кўрсатади.

4. Микроб препаратлари ҳар хил агроиклим шароитларида ҳам юқори самара беради, аммо уларни самарадорлиги кўпроқ намликка боғлиқ бўлади.



Изоҳ: Сув етишмаганда, ўсимликда абсциз кислота ҳосил бўлади: баргдаги оғизчалар ёпилади, натижада транспирация, нафас олиш, ўсиш секинлашади ёки тўхтайдиган, баъзан ўсимлик nobud бўлади.

АДАБИЁТЛАР:

1. К. Д. Давронов, В.В.Шургин, Х. Ч. Буриев., Д.Ю. Уббинязова «Псевдоризобин» биологик препаратини шўрланган тупроқларда нўхат экинига қўллаш самарадорлиги (тавсиянома) Тошкент, 2015, 23 бет.
2. Муродова С. С. Махаллий ризобактериялар штаммлари асосида ғўзанинг стресс шароитларига чидамлилигини оширувчи янги, рақобатдош микроб препаратларини яратиш ва уларнинг амалий аҳамиятини баҳолаш. Автореф. докт. биол. наук 03.00.04-биотехнология, Институт микробиология АН РЎз 2018, 54с.
3. М. Ю. Меркулова “Оценка эколого-биологического состояния почв функциональных зон г. Саратова с учетом особенностей овражно-балочной сети. дис. канд. биол. наук., Ростов-на-Дону, 2016, 148с.
4. И. А. Сморгалов., Е. Л. Воробейник “Влияние промышленного загрязнения тяжелыми металлами на дыхание лесной подстилки” // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2012. No5 (37). 224-227с.
5. К. Д. Давранов, Х. К. Рўзимова ва бошқалар. Биологик ўғит олиш усули. Патент № IAP 02780. 2018 йил.

МИКРООРГАНИЗМЛАРДАН ЛИМОН КИСЛОТАСИ АЖРАТИБ ОЛИШ

Саттаров Абдумурод Саттарович,
б.ф.н., ТерДУ доценти,
Болтаева Сурайё Жўра қизи,
Камолова Нилуфар Нормўмин қизи,
ТерДУ 1-босқич магистрантлари.

Аннотация: Лимон кислотаси тиббиётда, озиқ-овқат ишлаб чиқаришда, кимёвий ва енгил саноатда жуда кенг миқёсда қўлланилади. Маълумотларга кўра, дунё миқёсида лимон кислотасининг ишлаб чиқарилиш ҳажми йилига 400 минг тоннани ташкил этади. Ушбу мақолада лимон кислотасининг олиниши, саноат асосида синтез қилиш, озуқа муҳитининг юза қисмида ўстириш ҳамда суюқ озуқа муҳитида ўстириш усулидаги ферментация босқичлари ёритилган.

Таянч сўзлар: лимон кислота, *Aspergillus niger* штамми, меласса, ферментация, нейтрализация, културал суюқлик, кальций цитрат, кальций оксалат, кальций глюконат.

Аннотация: Лимонная кислота широко применяется в медицине, пищевой, химической и легкой промышленности. По данным, мировое производство лимонной кислоты составляет 400 тысяч тонн в год. В этой статье описаны этапы ферментации при производстве лимонной кислоты, промышленный синтез, поверхностное выращивание в питательной среде и выращивание в жидкой среде.

Ключевые слова: лимонная кислота, штамм *Aspergillus niger*, патока, ферментация, нейтрализация, культуральная жидкость, цитрат кальция, оксалат кальция, глюконат кальция.

Annotation: Citric acid is widely used in medicine, food, chemical and light industries. According to the data, the world production of citric acid is 400 thousand tons per year. This article describes the fermentation steps in citric acid production, industrial synthesis, shallow culture, and liquid culture.

Keywords: citric acid, *Aspergillus niger* strain, molasses, fermentation, neutralization, culture liquid, calcium citrate, calcium oxalate, calcium gluconate.

Лимон кислотаси тиббиётда, озиқ-овқат ишлаб чиқаришда, кимёвий ва енгил саноатда жуда кенг миқёсда қўлланилади. Маълумотларга кўра, дунё миқёсида лимон кислотасининг ишлаб чиқарилиш ҳажми йилига 400 минг тоннани ташкил этади. Лимон кислотасининг катта миқдорда ишлаб чиқарилишига жараёнида углерод манбаи сифатида углевод ва углеводородлардан фойдаланиш мумкин эканлиги тасдиқлангандан кейингина эришилди. [1]

Лимон кислотасининг продуцент микроорганизмлари микроскопик замбуруғлар (*Aspergillus niger*), ачиткилар (*Candida lipolytica*, *Candida quilliermondii*) ва бактериялар (*Corynebacterium*, *Arthrobacter*) ҳисобланадилар.

Россияда лимон кислотаси *Aspergillus niger* микроскопик замбуруғини мелассали озуқа муҳитида ўстириб, микробиологик синтез қилиш асосида олинади. Лимон кислотасини ишлаб чиқариш жараёни ўзида микробиологик технологиянинг барча асосий босқичларини мужассамлаштиради:

Экиш материални олиш;
Меласса - хом-ашёларъни ферментацияга тайёрлаш;
Ҳавони тайёрлаш ва стериллаш;
Ферментация;
Мицелиал замбуруғ-продуцентнинг биомассаларини ажратиш;

Културал суюқликдан лимон кислотасини ажратиш ва уни кристалл ҳолатга тушириш.

Лимон кислотаси синтез қилувчи продуцентларни юза қисмга, сиртда ва суюқлик ичига экиш усуллари орқали кўпайтириш мумкин. Лимон кислотасини бу усулларда ишлаб чиқаришнинг технологик чизмаси фақатгина ферментация

босқичида фарқланади. Қолган барча босқичлар бир хилда кечади. [2]

Таъриба қисми: Экув материали тайёрлаш. Махсус микробиологик музейларда сақланадиган *Aspergillus niger* штаммлари куруқ спора кўринишида (конидий) активлаштирилган кўмир аралашмасида сақланади. Дастлабки култура, пробиркаларда агарли озуқа муҳитида ривожланади, сўнгра колба ва кюветаларда қаттиқ озуқа муҳитида ўстирилади. Ўстириш ҳарорати 32°C бўлиб, ўстиришнинг давомийлиги ҳар бир босқичда 2 суткадан 7 суткагача давом этади.

Қаттиқ озуқа муҳитининг сиртида ўстирилганда конидий ҳосил қилувчи мицелиал қоплам ривожланади. Етилган конидийлар вакуум ускунаси ёрдамида йиғиб олинади. Йиғиб олинган конидийлар стерил ҳолдаги қўшимчаларга (талк ёки фаол кўмир) аралаштирилади ва 32°C ҳароратда қуритилади. Тайёр экиш материали стерил шиша колбаларга ёки 0,5 дан 1 литргача бўлган сифимли банкаларга қадоқланади. Бу усулда ишлов берилган экув материални сақлаш муддати 6 ойдан кам бўлмайди.

Хом-ашёларни тайёрлаш. Лимон кислотасини саноат асосида олиш учун субстрат сифатида шакар ишлаб чиқаришнинг қолдиқ маҳсулотли бўлган меласса қабул қилинган. Меласса аниқ стандартга (таркибга) эга бўлмаган хом-ашё ҳисобланади. Шунинг учун ҳам унинг ишлаб чиқаришга яроқлилиги лаборатория шароитида кичик ҳажмда назорат ферментацияси ўтказиб, текшириб кўрилгач белгиланади.

Сифатли меласса таркибида 46% дан кам билмаган шакар сақлайди. Агарда назорат ферментация жараёнида лимон кислотанинг чиқиши, юза қисмга экиш усулида 1,25 кг/(м²·сут)