

ЭРКИН АЗОТ ФИКСАЦИЯЛОВЧИ БАКТЕРИЯЛАРНИНГ ТУРЛИ ДАРАЖАДА ШЎРЛАНГАН МУҲИТЛАРДА БИОЛОГИК ФАОЛЛИГИ ВА УЛАРНИНГ БУҒДОЙ ЎСИМЛИГИГА ТАЪСИРИ

Феруза Шамсиддиновна Хамидова

Биология кафедраси магистранти

Тошкент вилояти Чирчик давлат педагогика институти

feruzahamidova05gmail.com

Иброхим Валиевич Сафаров

Биология кафедраси доцент в.б.

Тошкент вилояти Чирчик давлат педагогика институти

ibrokhim.safarov.75@mail.ru

АННОТАЦИЯ

Ушбу мақолада, эркин азот фиксацияловчи бактерияларнинг турли даражада шўрланган муҳитларда биологик фаоллиги ўрганилган. Тошкент вилояти ва Сирдарё вилояти ҳамда Ўзбекистон Республикаси жанубий худудлари Сурхондарё, Қашқадарё вилоятларининг турли даражада шўрланган тупроқ намуналаридан ажратилган *Azosperilyum* va *Azotabacter* бактериялари микробиологик тоза ҳолатда ажратиб олинди. Олинган эркин азот фиксацияловчи бактериялар штамлари культурасининг 25 мМ, 50мМ, 75 мМ, 150, мМ 200мМ ва 250мМ ли NaCl ли шўрланишда аэротаксис хусусияти ўрганилди.

Калит сўзлар: азот фиксация, аэротаксис, агрегация, бактерия, штамм,, озуқа муҳити, шўрланиш.

ABSTRACT

This article presents the results of experimental data studied the biological activity of free nitrogen-fixing bacteria in various saline environments. The bacteria *Azosperilium* and *Azotabacter* isolated from soil samples of different salinity levels in the Surkhandarya and Kashkadarya regions of the Republic of Uzbekistan were isolated in a microbiologically pure state. The aerotaxis properties of cultures of strains of free nitrogen-fixing bacteria obtained at salinity of 25 mM, 50 mM, 75 mM, 150, 200 mM, and 250 mM NaCl were studied.

Keywords: nitrogen fixation, aerotaxis, aggregation, bacteria, strain, nutrient medium, salinity.

КИРИШ

Кейинги йилларда ер шари аҳолисининг ошиши натижасида озиқ-овқат маҳсулотларига бўлган талаб кескин ортиб кетди. Қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини етиштиришда тупроқ унумдорлиги масаласи бир қанча муоммаларни келтириб чиқармоқда. Ушбу муоммани ҳал қилиш чора тадбирларини тўғрисида бутун ер шари аҳолиси ва тадқиқотчилари илмий изланишлар олиб бормоқда [1]. Айниқса 2019-2020- йиллардаги пандемия шароити ушбу жараёни янада кескинлаштирди. Бундай ҳолатда, тадқиқотчилар олдида турган муомма озиқ овқат ва фармацевтика саноатини ривожлантириш ҳамда улар учун янги хом ашё манбаларини излаб топиш муҳим вазифалардан биридир [2]. Тупроқ унумдорлигини ошириш озиқ-овқат маҳсулотлари таннархи пасайишига ҳамда сифати ва миқдорининг ортишига олиб келади. Тупроқ унумдорлиги унинг таркибидаги микрофлорага бевосита боғлиқ. Маълумки атмосферада ўсимликлар учун асосий озуқа элементи ҳисобланган азот (N_2) 78,084% ни ташкил этади. Лекин, ўсимликлар уни тўғридан тўғри ўзлаштириш имкониятига эга эмас. Тупроқ таркибидаги азот фиксацияловчи *Azospirillum*, *Azotobacter*, *Rhizobium* авлодига мансуб (*дуққакли ўсимликлар билан симбиоз ҳосил қилувчи*) бактериялар нитрификация жараёнида азотни ўсимликлар ўзлаштира оладиган ҳолатга айлантиради.

АДАБИЁТЛАР ТАҲЛИЛИ ВА МЕТОДОЛОГИЯ

Azospirillum (lot. *Azospirillum*) - алфа-протеобактериялар синфи *Rhodospirillaceae* оиласига мансуб бактериялар. Ушбу бактериялар азотни ўсимликларнинг илдизлари билан бириктиришга ёрдам беради, бу эса илдизларнинг сувни ушлаб туриш қобилиятини оширади ва умуман илдиз тизимининг ўсишини кучайтиради. Азоспириллум қалинлашган вибрионлар ёки катталиги 0,9-1,2 микронли, кўпинча учлари учли текис таёқчаларга ўхшайди. Грамм усулида бўялганда ушбу бактериялар граммусбат натижа беради. Бактериялар таркибида хужайра ичидаги поли-β-гидроксипутират гранулалари мавжуд. Бактериялар жуда ҳаракатчан, суюқ озуқа муҳитда улар битта хивчин ёрдамида ўзига хос спирал ҳаракатни амалга оширади. Баъзи турларда, 30° С да, кутбли флагеллумдан ташқари, латерал флагелла ҳам ҳосил бўлади. Картошка майдонидаги баъзи штаммларнинг колониялари оч-тўқ пушти рангга ега. Бактерияларни кўпайтириш учун оптимал ҳарорат 34 дан 37°

С гача ўзгариб туради. Баъзи штаммлар рН 7.0 да яхши ўсади, бошқалари кўпроқ кислотали шароитларни афзал кўради.

Азотобактер [3] (лот. Азотобактер)-тупроқда яшовчи ва ўсимликлар томонидан ўзлаштирилиши мумкин бўлган азотни бириктириш жараёни натижасида газсимон азотни ерувчан шаклга ўтказишга қодир бактериялар туркуми.

Азотобактер авлодига мансуб бактериялар граммусбат бактерияларга киради ва еркин ҳаёт кечирувчи азот фиксаторлари гуруҳига киради. Уларнинг вакиллари нейтрал ва ишқорли тупроқларда [4,5,6], сувда ва баъзи ўсимликлар билан биргаликда яшайди [7,8,9,10]. Улар махсус тиним даврида - цистларни ҳосил қилади.

Ушбу бактериялар ҳам табиатда азот айланишида муҳим рол ўйнайди, ўсимликлар учун мавжуд бўлмаган атмосфера азотини боғлайди ва тупроққа аммоний ионлари шаклида боғланган азотни чиқаради. Одамлар азотли биологик ўғитларни ишлаб чиқариш учун фойдаланадилар, бу баъзи биополимерларнинг ишлаб чиқарувчиси саналади.

Азотобактериялар бактериясининг хужайралари нисбатан катта (диаметри 1-2 μm), одатда овал, аммо плеоморфизмга ега, яъни улар ҳар хил шаклга ега бўлиши мумкин - новда шаклидан сферикгача. Микроскопик препаратларда хужайралар якка, жуфт, тартибсиз кластерларда ёки вақти-вақти билан турли узунликдаги занжирларда жойлашиши мумкин [11,12,13].

Янги культураларда хужайралар кўплаб хивчинлар туфайли ҳаракатчан [14,15]. Кейинги культураларда хужайралар ҳаракатчанлигини йўқотади, деярли коккоид шаклга ега бўлади ва хужайра капсуласини ҳосил қилувчи шиллиқ қаватни ҳосил қилади. Хужайранинг шаклига озукавий муҳит - пептоннинг кимёвий таркиби ҳам таъсир қилади, масалан, плеоморфизмни келтириб чиқаради ва бошқалар қаторида "замбруғларга ўхшаш" хужайралар ҳосил бўлишига олиб келади. Аминокислота глицин пептон таркибидаги Азотобактер авлоди вакиллариининг культураларида плеоморфизмга индуктив таъсир кўрсатади [16,17,18,19].

Ўзбекистон худудининг турли шўрланган тупроқларидан *Azospirillum* авлодига мансуб бактерияларнинг маҳаллий штаммларини ажратиб олиш, уларни морфологик-культурал ва молекуляр-генетик хусусиятлари асосида таксономиясини ўрганиш, ҳамда *Azospirillum* маҳаллий штаммларининг дон

бошоқли ўсимликларнинг (буғдой, шоли) ўсиши ва ривожланишига таъсирини ўрганиш.

Тадқиқот жараёнида Ўзбекистон Республикаси жанубий ҳудудлари Сурхондарё, Қашқадарё вилоятларининг турли даражада шўрланган тупроқ намуналаридан ажратилган *Azosperilyum* va *Azotabacter* бактериялари штаммларидан ҳамда қуйдаги озуқа мухитларидан фойдаланилди:

1. Дёберейнер озуқа мухити қуйдаги таркибдаги (г/л): $K_2HPO_4 \times 3H_2O$ - 3,0; KH_2PO_4 - 2,0; NaCl - 0,1; $NaMoO_4 \times 2H_2O$ - 0,002; NaOH- 2,24; олма кислотаси - 3,76; NH_4Cl 0,5; туриш экстракти - 0,1; $MgSO_4 \times 7H_2O$ 0,2; $CaCl_2 \times 2H_2O$ - 0,02; $FeSO_4 \times 7H_2O$ - 0,02 (xelat sifatida qo'shiladi) [20].

Картошкади агар (г/л): оқова сув – 1,0., картошка – 200,0 агар – 20,0 рН 5-6

Стерилизация 1 атм. (121 °С) – 20 мин.

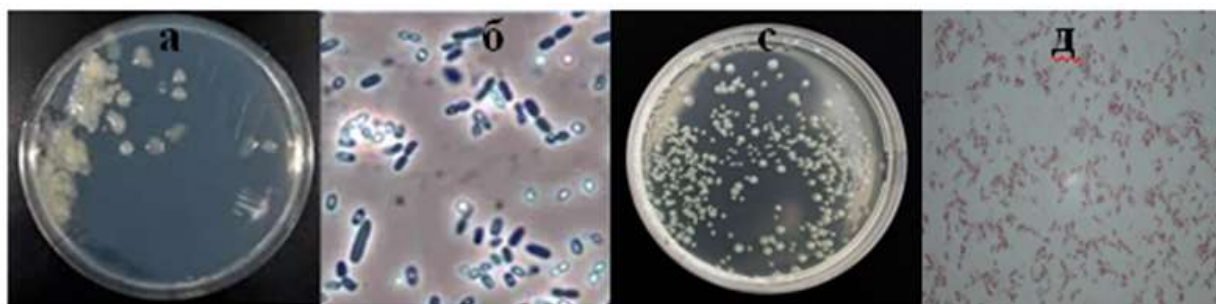
Среда Эшби (г/л): дистилланган сув – 1,0 сахароза ёки маннит – 20,0 калий фосфот бир асосли (K_2HPO_4) – 0,2 магний сульфат ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$) – 0,2 натрий хлорид (NaCl) – 0,2 калий сульфит (K_2SO_4) – 0,1 кальций карбонат ($CaCO_3$) – 5,0 микроэлемент – 1 мл/л Стерилизация 1 атм. (121 °С) – 20 мин.

Бактериялар морфологияси ёруғлик микроскопи ёрдамида ўрганиш учун суюқ ва агарли озуқа мухитларида ўстирилган культуралардан тайёрланган препарат ёруғлик-микроскопи ёрдамида ўрганилди ва расмга олинди.

МУҲОККАМА ВА НАТИЖАЛАР

Ушбу илмий тадқиқот ишида Ўзбекистон Республикаси жанубий Сурхондарё, Қашқадарё вилоятларининг турли даражада шўрланган тупроқ намуналаридан *Azosperilyum* va *Azotabacter* бактерияларининг тоза штаммлари (1-расм) ажратиб олинди (1-жадвал). Уларнинг морфо-культурал хусусиятлари ва ғалла ўсимлигига турли шўрланиш шароитидаги таъсири ўрганилганда *Azotobacter* авлодига мансуб бактериялар *Azotobacter* 1-1; *Azotobacter* 5-2; *Azotobacter* 7-3 штаммлари «бардош» новли буғдой ўсимлигига ишлов берилганда (суғоришдан олдин илдиз атрофига пуркаш орқали) наъмуна ваиантида 30 кун ўстирилганда ҳар бир дондан унган ғалла вазни курук биомасса ҳисобида масса 34 мг илдизлари алоҳида ўлчанганда 15,8 мг ни ташкил этган бўлса, *Azotobacter* 1-1; *Azotobacter* 5-2; *Azotobacter* 7-3 штаммлари билан ишлов берилган ўсимликларда мос равишда 35,2; 37,5; 41,0 мг курук биомасса ҳосил қилганлиги кузатилди. Уларнинг илдизлари массаси 17,1; 21,0; 25,9 мг массага эга эканлиги, самарадорлик 7.7% дан 20.3%гача бўлиши

аниқланди. Ушбу тадқиқот жараёнида *Azospirillum* авлодига мансуб *Azospirillum* 1, *Azospirillum* 5, *Azospirillum* 9 ва *Azospirillum* 16 бактерия штамлари билан ғалла ўсимлигига ишлов берилганда куруқ биомасса миқдори 38-42 мг ни ташкил этган бўлса, уларнинг илдизлари вазни куруқ масса ҳисобида 18 мг дан 27 мг гача бўлганлиги кузатилди. Шундай тенденцияда самарадорлик янада ортганлиги ва 20.3% - 28.5% ташкил этиши аниқланди (2-жадвал).



1-расм: а) *Azotobacter* авлодига мансуб бактерияларнинг калониялари, б) *Azotobacter* авлодига мансуб бактерияларнинг микроскопияси, с) *Azospirillum* авлодига мансуб бактерияларнинг калониялари, д) *Azospirillum* авлодига мансуб бактерияларнинг микроскопияси

1-жадвал.

Azospirillum ва *Azotobacter* авлодига мансуб бактерияларнинг ажратиб олинган манбалари.

Намуналар олинган жой	Турпоқнинг шўрлиги	<i>Azospirillum</i> ва <i>Azotobacter</i> изолятлари	Бактериялар ажратиш учун намуналар
Сурхондарё вилояти Музработ тумани	Кучли шўрланган	<i>Azospirillum</i> 1 <i>Azospirillum</i> 3	Буғдой илдизи
Сурхондарё вилояти Музработ тумани	Кучли шўрланган	<i>Azotobacter</i> 1-1 <i>Azotobacter</i> 5-2 <i>Azotobacter</i> 7-1	Буғдой ризосфераси
Сурхондарё вилояти Денов тумани	Ўртача шўрланган	<i>Azospirillum</i> 1 <i>Azospirillum</i> 5 <i>Azospirillum</i> 9 <i>Azospirillum</i> 16	Буғдой илдизи
Сурхондарё вилояти Денов тумани	Ўртача шўрланган	<i>Azotobacter</i> 2-1 <i>Azotobacter</i> 2-2 <i>Azotobacter</i> 6-1	Буғдой ризосфераси

Қашқадарё вилояти Китоб тумани	Ўртача шўрланган	<i>Azospirillum</i> 9 <i>Azospirillum</i> 18 <i>Azospirillum</i> 19 <i>Azospirillum</i> 23	Буғдой илдизи
	Ўртача шўрланган	<i>Azotobacter</i> 7-2 <i>Azotobacter</i> 7-3	Буғдой ризосфераси

2- жадвал.

Микровегетацион тажрибаларда *Azospirillum* ва *Azotobacter* штаммларининг буғдой ўсимлиги билан ассоциатив симбиоз самарадорлиги.

Штаммлар	Унумдор буғдой			
	Қурук биомасса, мг	Қурук илдиз, мг	АРА C_2H_4 н моль / 24 с	Самарадорлик, %
Назорат	34±1,6	15.8±0.96	-	-
<i>Azotobacter</i> 1-1;	35.2±1.3	17.1±1.95	275±4.7	+7.7
<i>Azotobacter</i> 5-2;	37.5±3.2	21.0±0.97	200±11.2	+8.4
<i>Azotobacter</i> 7-3	41.0±1.6	25.9±1.37	295±7.8	+20.3
<i>Azospirillum</i> 1	41.0±0.7	25.0±2.79	240±5.8	+20.5
<i>Azospirillum</i> 5	38.0±0.8	22.0±1.15	250±7.3	+21.5
<i>Azospirillum</i> 9	41.3±1.0	18.0±0.6	315±6.0	+25.5
<i>Azospirillum</i> 16	42.0±1.5	27.0±1.32	210±7,2	+28.5

ХУЛОСА

Олминган илмий тадқиқот натижалари ва адабиётларда келтирилган маълумотларга асосан ўсимликларга озуқа сифатида микробиологик ўғитлардан фойдаланиганда самарадорлик 7.7 % дан 28.5% гача юқори бўлишини кўрсатади.

Демак, ушбу тадқиқот натижаларига кўра хулоса қилинганда микробиологик ўғитлардан қишлоқ хўжалигида фойдаланиш кимёвий ўғитларга нисбатан самарали таъсир кўрсатади. Бунинг асосий сабабларидан бири нитратлар ва аммоний кўринишидаги ўғитларда экстримал шароитларда денитрификация ҳолати вужудга келади ва улар таркибидаги азот элементи

молекуляр ҳолатгача қайтарилади бундай шароитда ўсимликлар кимёвий ўғитларни тўлалигича ўзлаштира олмайди.

REFERENCES

1. O.M. Pulatova, N.K. Kholmuradova A.A. Makhsomkhanov., B.Kh. Alimova, N.Yu. Zukhriddinova, Sh. A. Tashbaev, I.V. Safarov Screening and Influence of the Micromycete Conidia Number on Citric Acid Biosynthesis Journal of Xidian University <https://doi.org/10.37896/jxu14.9/109> VOLUME 14,(973-983 pp) ISSUE 9, 2020.
2. Сафаров И.В. Шакиров З.С., Кадырова Г.Х., *chlorococcum* ва *scenedesmus* авлоди микросувўтларининг ёғ ҳосил қилишига ҳароратнинг таъсири Аграр фани хабарномаси Тошкент.2016. №4, Стр.102-105.
3. Азотобактер // А — Ангоб. — М.: Советская энциклопедия, 1969. — (Большая советская энциклопедия : [в 30 т.] / гл. ред. А. М. Прохоров ; 1969—1978, т. 1).
4. Gandora V., Gupta R. D., Bhardwaj K. K. R. Abundance of Azotobacter in great soil groups of North-West Himalayas // Journal of the Indian Society of Soil Science. — 1998. — Т. 46, № 3. — С. 379—383. — ISSN 0019-638X. CODEN JINSA4
5. Martyniuk S., Martyniuk M. Occurrence of Azotobacter Spp. in Some Polish Soils // Polish Journal of Environmental Studies. — 2003. — Т. 12, № 3. — С. 371—374. Архивировано 15 июля 2011 года.
6. Tejera N., Lluch C., Martínez-Toledo M. V., González-López J. Isolation and characterization of Azotobacter and Azospirillum strains from the sugarcane rhizosphere // Plant and Soil. — 2005. — Т. 270, № 1—2. — С. 223—232. — ISSN0032-079X
7. Kumar R., Bhatia R., Kukreja K., Behl R. K., Dudeja S. S., Narula N. Establishment of Azotobacter on plant roots: chemotactic response, development and analysis of root exudates of cotton (Gossypium hirsutum L.) and wheat (Triticum aestivum L.) // Journal of Basic Microbiology. — 2007. — Т. 47, № 5. — С. 436—439. Архивировано 4 апреля 2020 года.
8. Baillie A., Hodgkiss W., Norris J. R. Flagellation of Azotobacter spp. as Demonstrated by Electron Microscopy // Journal of Applied Microbiology. — 1962. — Т. 25, № 1. — С. 116—119. Архивировано 4 апреля 2020 года.

9. Vela G. R., Rosenthal R. S. Effect of Peptone on Azotobacter Morphology // Journal of Bacteriology. — 1972. — Т. 111, № 1. — С. 260—266.
10. Милова О.А., Славкина Е.А., Плешакова Е.В., Антонюк Л.П. особенности получения покоящихся культур бактерий рода *azospirillum* // Научное обозрение. Биологические науки. – 2018. – № 1. – С. 18-22; URL: <https://science-biology.ru/ru/article/view?id=1091>
11. Рахимов, А. К., Саидова, Д. Б., Каримова Г. А. Система биологических компетенций формирования естественно научной грамотности учащихся / //Научное обозрение №2 (2020).44-49 с.
12. Атаназар Каримович Рахимов., Дилнавоз Бактурдиевна Саидова., Ойгул Одил кизи Расулова / Мактаб лаборатория тажриба майдончаси – педагогик таълимда инновацион кластер лойиҳасини жорий этиш// Academic research in educational sciences volume 2/issue/2021 issn: 2181-1385.
13. Shakirov Zair Saatovich, Kadirova Gulchekhra Khakimovna, Safarov Ibrokhim Valievich, Khamdamova Nigora, Abdullayev Anvar Kadirullaevich Phytosimulating Action of Associated Diazotrophs on Growth And Development of Rice Journal of environmental science, toxicology and food technology (iosr-jestft) e-issn: 2319-2402,p- issn: 2319-2399.volume 11,issue10ver.iii(october.2017),pp 66-71 www.iosrjournals.org
14. Бахтиёр Рамазонович Рамазонов Орол денгизи куришининг тупроқ қопламига таъсири Academic Research in Educational Sciences Vol. 1 No. 1, 2020 ISSN 2181-1385
15. Иброхим Валиевич Сафаров, Воҳид Бахрамович Файзиев Ўзбекистон сув ҳавзаларида учрайдиган *scenedesmus* авлодига мансуб микросувўтлари штаммларининг турли озуқа муҳитларида биомасса ҳосил қилиш имкониятлари /"Science and Education" Scientific Journal October 2020 / Volume 1. Issue 7. Pp 38-47
16. O.M. Pulatova, N.K. Kholmuradova A.A. Makhsumkhanov., B.Kh. Alimova, N.Yu. Zukhriddinova, Sh. A. Tashbaev, I.V. Safarov Screening and Influence of the Micromycete *Conidia* Number on Citric Acid Biosynthesis Journal of Xidian University <https://doi.org/10.37896/jxu14.9/109> VOLUME 14,(973-983 pp) ISSUE 9, 2020.
17. Ramazonov B.R., Kuziev R.K. Soils of the dried part of the aral sea and problems of desertification International Journal of Psychosocial Rehabilitation, Vol. 24, Issue 04, 2020 ISSN: 1475-7192

18. Ramazonov B.R. Mutalov K.A. Fayziev V.B. Koraev S.B. Morphogenetic characteristics and biological activity of takyр and meadow soils of the republic of karakalpakstan (on the example of soils of chimbay district) morphogenetic characteristics and biological activity of takyр and meadow soils of the republic of karakalpakstan (on the example of soils of chimbay district) Journal of Critical Reviews ISSN- 2394-5125 Vol 7, Issue 5, 2020.

19. Y.P.Nagaraja., Chandrashekhar Biradar., K.S.Manasa and H.S.Venkatesh2 Production of biofuel by using micro algae (Botryococcus braunii) Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci (2014) 3(4): 851-860.

20. Гулчехра Ҳакимовна Қодирова., Заир Саатович Шакиров., Абдуллаев Анвар Кадируллаевич., Хамдамова Нигора Аъзам қизи., Иброхим Валиевич Сафаров, Халилов Илхом Маматқулович Самарадор диазотрофлар маҳаллий штаммларининг “Авангард” шоли навининг ўсиши, ривожланиши ва ҳосилдорлигига таъсири//Илм-фан ва инновацион ривожланиш, 10/36522/2181-9637/2020-1-11,бетлар