

ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ  
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ



Л. Н. ГУМИЛЕВА АТЫНДАҒЫ  
ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

ЕВРАЗИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Л. Н. ГУМИЛЕВА

АСТАНА, ҚАЗАҚСТАН  
14 СӘУІР 2023 ЖЫЛ

АСТАНА, КАЗАХСТАН  
14 АПРЕЛЯ 2023 ГОД

"ОМАРОВ ОҚУЛАРЫ: ХХІ  
ҒАСЫРДЫҢ БИОЛОГИЯ ЖӘНЕ  
БИОТЕХНОЛОГИЯСЫ" АТТЫ  
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ  
ФОРУМНЫҢ БАЯНДАМАЛАР  
ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
МЕЖДУНАРОДНОГО НАУЧНОГО  
ФОРУМА "ОМАРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ:  
БИОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ  
ХХІ ВЕКА"

**УДК 57 (063)**  
**ББК 28.0**  
**Ж 66**

Жалпы редакцияны басқарған т.ғ.д., профессор Е.Б. Сыдықов  
Под редакцией д.и.н., профессора Е.Б. Сыдыкова

**Редакция алқасы:**  
**Редакционная коллегия:**

Ж.К. Масалимов, А.Б. Курманбаева, А.Ж. Акбасова, С.Б. Жангазин, Н.Н. Иқсат.

«Омаров оқулары: ХХІ ғасыр биология және биотехнологиясы» халықаралық ғылыми форумының баяндамалар жинағы. – Астана: Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, 2023. – 298 б., қазақша, орысша, ағылшынша.

Сборник материалов международного научного форума «Омаровские чтения: Биология и биотехнология ХХІ века». – Астана. Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, 2023. – 298 с., казахский, русский, английский.

**ISBN 978-601-337-847-3**

Жинақ «Омаров оқулары: ХХІ ғасыр биология және биотехнологиясы» атты халықаралық ғылыми форумына қатысушылардың баяндамаларымен құрастырылған. Бұл басылымда биология, биотехнология, молекулалық биология және генетиканың маңызды мәселелері қарастырылған. Жинақ ғылыми қызметкерлерге, PhD докторанттарға, магистранттарға, сәйкес мамандықтағы студенттерге арналған.

Сборник составлен по материалам, представленным участниками международного научного форума «Омаровские чтения: Биология и биотехнология ХХІ века». Издание освещает актуальные вопросы биологии, биотехнологии, молекулярной биологии и генетики. Сборник рассчитан на научных работников, PhD докторантов, магистрантов, студентов соответствующих специальностей.



**УДК 57**  
**ББК 28**  
**О-58**

©Коллектив авторов, 2023  
©Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, 2023

3. Panossian A., Seo E.J., Efferth T. Effects of anti-inflammatory and adaptogenic herbal extracts on gene expression of eicosanoids signaling pathways in isolated brain cells // *Phytomedicine*, – 2019. – 152881.
4. Majewska A., Grażyna H., Mirosława F., Natalia U., Agnieszka P., Alicja Z., Kuraś M. Antiproliferative and antimetabolic effect, S phase accumulation and induction of apoptosis and necrosis after treatment of extract from *Rhodiola rosea* rhizomes on HL-60 cells // *J Ethnopharmacol* 103. – 2006., – P.43-52
5. Sheng M.D., Hillhouse B.J., Guns E.S., Andy E., Sherwin X., Selvarani V., Towers G.H.N. 2010. Bioactive compounds from *Rhodiola rosea* (Crassulaceae) // *Phytother. Res* 19, – P.740-743.
6. Berger S.I., Ravi I. Network analyses in systems pharmacology // *Bioinformatics* 25, –2009. – P 2466-2472.
7. Huang C., Zheng C., Li Y., Wang Y., Lu A., Yang L. Systems pharmacology in drug discovery and therapeutic insight for herbal medicines // *Brief. Bioinformatics* 15, – 2013. – P.710-733.
8. Jiang T., Li X., Wang J., Su C., Han W., Zhao C., Wu F., Gao G., Li W., Chen X. Mutational Landscape of cfDNA Identifies Distinct Molecular Features Associated With Therapeutic Response to First-Line Platinum-Based Doublet Chemotherapy in Patients with Advanced NSCLC // *Theranostics* 7, – 2017. – P. 4753-4762.
9. Сүлеймен Е.М. Компоненты *Peucedanum morisonii* Bess. и их антимикробная и цитотоксическая активность // *Химия природ. соедин.*, – 2009. 45 (5). – С. 710–711.
10. Tang M., Zhao Y., Liu N., Chen E., Quan Z., Wu X., Luo C., Overexpression of HspCAM inhibits bladder cancer cell proliferation and viability through the AKT/ FoxO pathway // *J. Cancer Res. Clin. Oncol.* – 2017. 143, – P.793-805.

УДК 631.461.5

### **БАКТЕРИЯЛЫҚ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫҢ БҰРШАҚ ЖӘНЕ АСТЫҚ ДАҚЫЛДАРЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІНЕ ӘСЕРІ**

*Актуреева Н. К., Мадиярова Б. А., Салхожаева Г. М.*

Л.Н. Гумилев Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан  
aktureeva\_nazira@mail.ru

Бүгінгі таңда дәнді және бұршақты өсімдіктер әлемдегі ең көп өсірілетін, қоршаған орта жағдайларының кең спектріне жақсы бейімделген азық-түлік дақылдары болып табылады. Адамдардың тамақ өнімдерін тұтынуының өсуіне байланысты тағам өндірісіне сұраныс артып жатыр. ХХІ ғасырдың ортасына қарай азық-түлікке деген әлемдік сұраныс 60%-ға өседі деп күтілуде. Сондай-ақ, бұл азық-түлік өндірісінің 80%-ы астық және бұршақ дақылдарының өнімділігін арттыру арқылы қол жеткізу керек деген болжам бар [1].

Дәстүрлі ауыл шаруашылығы саны өсіп келе жатқан жер тұрғындарын азық-түлікпен қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады, бұл химиялық тыңайтқыштар мен пестицидтерге тәуелділіктің артуына әкеледі. Оларды пайдалану ауаның және жер асты суларының ластануын тудырады [2]. Сол себептен, ауыл шаруашылығына инновациялық көзқарас агрохимикаттарға балама ретінде биоорганикалық тыңайтқыштарға сұраныстың өсуімен сипатталады [3].

Азоттың биологиялық фиксациялануына азотты фиксациялайтын бактериялар (ризобиялар) мен бұршақ өсімдіктерінің симбиозы үлкен үлес қосады. Бірақ табиғи жағдайда бұршақ дақылдары азотты фиксациялау потенциалының тек 10-30% пайдаланады, бұл топырақта азот тапшылығына әкеледі [4]. Азот тыңайтқыштарын

енгізу астық дақылдарының ақуызының көбеюіне, өндіріс рентабельділігіне әсер етеді. Сондықтан азот тыңайтқыштарын тиімді басқару агрономиялық, экономикалық және экологиялық себептерге байланысты өте маңызды [5]. Азотты енгізу уақыты мен нормалары азот тыңайтқыштарын басқарудың маңызды факторлары болып табылады. Тыңайтқыштың тиісті мөлшері мен уақытын дәл бағалай алмау көбінесе тыңайтқыштарды тиімсіз басқаруға әкеледі. Сонымен қатар, азот тыңайтқыштарын тиімсіз пайдалану нитраттардың сілтiсiздeнуiмeн, топырақтың денитрификациясымен, аммиактың булануымен және сулы қабаттардың азот оксидімен ластануымен байланысты болуы мүмкін, бұл климаттың өзгеруінің негізгі себептерінің бірі болады [6].

Топырақтың әртүрлі элементтермен байытылуы ондағы бактериялардың болуымен анықталады. Бактериялардың жетіспеушілігі өсудің баяулауына және дұрыс дамымауына әкеледі [7]. Бұл мәселені жою үшін бактериялық тыңайтқыштар қолданылады. Олар ең зиянсыз тыңайтқыш түрлеріне жатады [8]. Ауыл шаруашылығында ризобиялы тыңайтқыштар химиялық азот тыңайтқыштарының үнемді және экологиялық таза алмастырғыштары болып табылады [9]. Олар барлық ауыл шаруашылық дақылдардың қоректенуін жақсартатын микробиологиялық инокулянттар. Бұл тыңайтқыштар топыраққа енсе, олар биохимиялық процестердің жоғарылауын қамтамасыз етеді және өсімдіктердің сапалы қоректеніп, барлық пайдалы элементтерді жақсы сіңіруіне ықпал етеді. Биотыңайтқыштар туралы айтатын болсақ, олар көбінесе мырыш, фосфор, магний, кальций, темір, сонымен қатар минералды және органикалық қосылыстардың биожетімділігін арттыратын бактериялық тыңайтқыштарды білдіреді.

Ризобияға негізделген микротыңайтқыштар бұршақ дақылдарының өсуі мен өнімділігіне оң әсер еткеннен кейін кеңінен таралады. Бактериялар ауадан азотты тұтынады және оны өсімдіктерге береді, ал өсімдіктер бактерияларды қажетті қоректік заттармен қанықтыру арқылы өзара байланыс орнатады [10].

Бұршақ дақылдарымен азотты биологиялық фиксациялау

Неміс зерттеушісі Герман Гельригельдің (1886ж.) еңбектерінің арқасында бұршақ өсімдіктерімен симбиозда өмір сүретін азотты фиксациялайтын микроағзалардың бар екендігі туралы тікелей дәлелдер алынды. Дәнді дақылдар мен бұршақтарға арналған азот көздерін салыстыра отырып, егер дәнді дақылдар топырақ минералдарынан азот алса, онда бұршақ дақылдары азотты фиксациялайтын бактериялардың көмегімен атмосферадан азотты фиксациялау қабілетіне ие екенін көрсетті [11]. Голландиялық бактериолог М. Бейеринк (1888ж.) таза культурадағы *Rhizobium* жасушаларын анықтады. Болашақта олардың өсімдіктердің белгілі бір түрлеріне қатысты бұршақ дақылдарының тамыр жүйесін инфицирлейтіндігі және түйіндердің тамырларында-азотты фиксациялау жүретін мамандандырылған түзілімдерде пайда болу мүмкіндігі көрсетілді [12]. С.Н. Виноградский (1893ж.) еркін тіршілік ететін азотты фиксациялайтын микроағзалардың культурасын бөліп көрсете алды. Ол әйгілі француз микробиологы Л. Пастер атымен аталған *Clostridium* тұқымдасына жататын *Clostridium pasteurianum* топырақ споралы анаэробты микроорганизмді анықтады [13]. 1901 жылы М. Бейеринк азотты фиксациялауға қабілетті, өсіруде қарапайым болатын, аэробты тіршілік ететін *Azotobacter* топырақ микроорганизмін анықтады [14]. Содан бері еркін тіршілік ететін азотты фиксациялайтындардың коллекциясы үнемі өсіп отырды, әсіресе 1949 жылдан бастап азотты бекітуді тіркеу әдістерінің арсеналына изотоптық индикаторлар әдісі ( $^{15}\text{N}_2$ ) және азотты фиксациялау жүйесінің негізгі ферменті - нитрогеназа катализдейтін ацетиленді этиленге қалпына келтіру реакциясы кірді [15]. XX ғасырдың 70-80-ші жылдары доктор Дж. Доберейнер Бразилияда жабайы және мәдени дәнді дақылдардың

тамыр жүйесінің бетінде (ассоциативті азотты фиксаторлар) кездесетін азотты фиксациялайтын микроорганизмдерді іздеу күшейе түсті. Олардың түрлерінің саны өте көп, бірақ доктор Дж. Доберейнер және оның ізбасарлары еңбектерінің көмегімен ерекше назар *Azospirillum* тектес микроорганизмдерде болды. Азоспирилдер дәнді дақылдар мен басқа өсімдіктердің тамыр жүйесін оңай жұқтырады. Ризобиялар сияқты, олар негізінен дәнді дақылдардың белгілі бір сорттарын колонизациялайтын, ауа азотын фиксациялайтын, өсімдіктердің өсу гормондарын продуцирлейтін және өсімдіктердің өсуіне және дамуына оң әсер ететін басқа да қасиеттерге ие түрлерге бөлінеді [16].

Азот – өсімдік шаруашылығындағы ең маңызды қоректік зат және барлық тірі жасушалардағы мочеви́на мен аминқышқылдарының (ақуыздардың), нуклеин қышқылдарының (ДНҚ және РНК), аденозинүшфосфатының (АТФ) және никотинамидадениндинуклеотидінің (НАД) маңызды құрамдас бөлігі [17]. Азот - хлорофиллдің негізгі компоненті, фотосинтезге қажет ең маңызды пигмент және өсімдіктердің өсуі мен өндірісінде шешуші рөл атқарады [18]. Азот ( $N_2$ ) - ең қол жетімді газ және атмосфераның негізгі компоненті. Топырақта азот әрқашан екі негізгі формада болады: бейорганикалық минералды азот түрінде (2%) және органикалық азот (98%). Бейорганикалық формаларға аммиак ( $NH_3$ ), аммоний ( $NH_4^+$ ), нитрит ( $NO_2^-$ ) және нитрат ( $NO_3^-$ ) жатады, ал азоттың органикалық формалары тірі органикалық заттарда және өлі органикалық заттарда, оның ішінде гумификацияланған және гумификацияланбаған қосылыстарда болады. Минералды азот өсімдіктерге екі формада қол жетімді: аммоний азоты немесе нитратты азот. Органикалық азот өсімдіктерге тікелей емес және баяу процесс (минерализация) түрінде аммонийге немесе нитратқа айналуы керек [19].

Азот қол жетімді болғаннан кейін ол өсімдіктер мен микроорганизмдер арасында қатты бәсекелестікке ұшырайды. Сонымен қатар, топырақ эрозиясы, денитрификация, сілтілену, химиялық булану және ең бастысы, азот бар өсімдік қалдықтарын топырақтан алып тастау арқылы үнемі жоғалады. Осыған байланысты көптеген егістік жерлерде азот жетіспейді, бұл дақылдардың өсуі мен өнімділігін шектейді. Ауылшаруашылық топырақтарында азот жетіспеушілігін өтеу үшін синтетикалық азот тыңайтқыштары қолданылды. Фриц Габер (1913ж.) ойлап тапқан және өндірістік/коммерциялық масштабта дамытқан Карл Бош ғалымдарының бірігіп жасаған Габер–Бош процесі атмосфералық азотты ( $N_2$ ) сутегімен ( $H_2$ ) біріктіру арқылы аммиак ( $NH_3$ ) өндірудің негізгі өнеркәсіптік процедурасы болып табылады. Алынған аммиакты ( $NH_3$ ) нитраттар, аммиак, аммоний және мочеви́на сияқты көптеген басқа азот қосылыстарын алу үшін қолдануға болады. Бұл процесс азотты фиксациялау, ассимиляция, минерализация, нитрификация және денитрификациядан тұратын ғаламдық азот цикліне көбірек реактивті азот қосады [1].

Сонымен қатар, азот тыңайтқыштарын өндіру үшін әлемдік энергия тұтынудың 2% құрайтын қазба отынның үлкен мөлшері қажет. Өкінішке орай, топыраққа енгізілген азоттың едәуір мөлшері дақылдармен сіңірілмейді. Тыңайтқыш ретінде берілген азоттың шамамен 25%-ы әр түрлі ауыл шаруашылық процестері кезінде шаймалау және басқа факторлар нәтижесінде жоғалады. Бұл кумулятивтік әсерлер қалдықтар мен ластанудың біршама көбеюі түрінде көрінеді, бұл топырақтың құнарлығына және жалпы қоршаған ортаға теріс әсер етеді.

Азоттың биологиялық фиксациялануы қазба отынын қажет етпейді, сондықтан өсімдік шаруашылығы үшін азоттың экологиялық таза көзі болып табылады. Фиксацияланған азот денитрификацияға, шаймалауға және булануға аз сезімтал, өйткені оны өсімдіктер тікелей сіңіреді [20, 21]. Осылайша, биологиялық азоттың фиксациялануын (БАФ) оңтайландыру азық-түлік өндірісін де, қоршаған ортаны да

сақтау үшін өте маңызды. Осы мақсатқа жету үшін азотты түзетін организмдердің элиталық штамдарын анықтап, тиімді БАФ үшін агроэкожүйелерге көбірек бұршақ дақылдарын егу керек [22, 23].

Азот тыңайтқыштарының жаздық бидайдың дән сапасына және өнімділігіне әсері

Бүгінгі таңда жаздық бидай әлемдегі ең көп өсірілетін азық-түлік дақылдары болып табылады және көптеген елдерде астық өнімдерін өндіруде қолданылады. Бұл жоғары наубайханалық құнды дақылдарға жатады [24]. Ал жаздық бидайдың өнімділігін арттыру үшін түрлі тыңайтқыштарды қолдануға деген сұраныс артуда. Соңғы онжылдықта азот тыңайтқыштарын қолдану тиімділігі белсенді зерттелуде. Минералды тыңайтқыштардың ішінде азот тыңайтқыштары дақылдардың өнімділігі мен сапасына ерекше әсер етеді. Оның жетіспеушілігінен дәнді дақылдардың әлсіз түптенуі байқалады, вегетативті масса азаяды, масақтарының саны да төмендейді. Бұл астық өнімділігінің, дән сапасының және жасыл массаның төмендеуіне әкеледі. Азоттың оңтайлы мөлшерімен қамтамасыз етілген жағдайда пластикалық заттардың синтезі күшейеді, ағзаның тіршілік әрекеті ұзаққа созылады, өсу қарқыны жеделдейді, жапырақтардың қартаюы баяулайды. Азот тыңайтқыштарын қолдану бидайдағы ақуыздың көбеюіне және өнімділігінің сапасына әсер етеді [25].

Әр түрлі дақылдарға минералды тыңайтқыштардың әртүрлі дозаларды енгізу кезіндегі негізгі қоректік заттардың балансы бойынша көптеген зерттеулер жүргізілді. Алайда олар әртүрлі нәтиже берген. Кейбір зерттеушілер үлкен дозалардың жоғары тиімділігін атап өтеді, ал басқалары тыңайтқыштардың орташа немесе тіпті аз дозаларында ең жақсы өнім алынады деп мәлімдейді. Минералды тыңайтқыштардың астық сапасына әсері туралы зерттеулерде қарама-қайшы пікірлер кездеседі. Сондықтан бидай өсірудің нақты жағдайларында элементтердің оңтайлы дозалары мен арақатынасын іздеу әлі де өзекті мәселе болып табылады [26].

Ю.Н.Землянкина (2007ж.) өзінің «Тыңайтқыштарды қолданудың тиімділігі және олардың жаздық бидай дәнінің технологиялық қасиеттеріне әсері» атты жұмысында 90 кг/га азот, 60 кг/га фосфор және 30 кг/га калий дозасы оңтайлы екенін көрсетті. Элементтердің біреуінің құрамын одан әрі арттыру өнімділіктің төмендеуіне әкеледі. Бұл астық өнімділігі, сапасы, экономикалық және энергетикалық тиімділігі тұрғысынан ең тиімді қолдану болып табылады [27]. Азотты енгізу мөлшері азот тыңайтқыштарын қолданудағы маңызды фактор болып табылады. Тыңайтқыштарды қолдану нормасынан жоғарылауы көбінесе тыңайтқыштардың тиімділігінің төмендеуіне әкеледі. Себебі, астық өнімділігі азот тыңайтқыштары нормасының артуымен тікелей байланысты емес. Бұл Е.В.Мамыкин және т.б. (2021ж.) «Дәстүрлі егіншілікте жаздық бидайға минералды тыңайтқыштарды қолданудың тиімділігі» еңбегінде дәлелденді [28].

Хуан Чен және т.б. (2016ж.) «Суарудың әр түрлі деңгейлері мен азотты енгізудің тамырдың өсуіне және жаздық бидайдың тұрақты көтерілген қабаты астындағы шығымдылығына әсері» атты еңбегінде суармалы судың өнімділігіне және азоттың тиімділігіне әсерін бағалау үшін суару мен азоттың тамырдың өсуіне, өнімділікке, шығымдылығына әсеріне далалық зерттеу жүргізілді. Ол зерттеу көктемгі жер өңдеу үшін су мен азоттың оңтайлы үйлесімін орнату мақсатында жүргізілген болатын. Суару және азот мөлшері биомассаға және жаздық бидай дәнінің шығымдылығына айтарлықтай әсер етті, биомасса азот мөлшері мен су мөлшерінің жоғарылауымен өсті, су мен азот тыңайтқышымен емдеу астықтың жоғары өнімділігін берді. Сондай-ақ суармалы судың өнімділігі суару мөлшерінің жоғарылауымен, ал азоттың агрономиялық тиімділігі азот нормасының жоғарылауымен төмендеді [29].

Ольга Уолш т.б. (2018ж.) зерттеулерінде азотты енгізудің уақтылы және тиімді нормалары бидай дәнінің өнімділігі мен ақуыз мөлшерін жоғарылату үшін, сондай-ақ экологиялық тұрақтылықты сақтау үшін өте маңызды екені түсіндіріледі. Бұл зерттеудің мақсаты құрғақ жерлердегі өсіру жүйелерінде жаздық бидайдың өнімділігіне азоттың әр түрлі мөлшері мен азоттың бөлек енгізілуінің әсерін зерттеу болды. Астық өнімділігі, дақылдағы ақуыз мөлшері және азотты сіңіру сияқты бірқатар көрсеткіштері бағаланды. Климат, азот мөлшері және енгізу уақыты бидайдың өнімділігіне айтарлықтай әсер етті. Азот тыңайтқыштарын 90кг/га-1 енгізу астық өнімділігін, бидай дәніндегі ақуыз мөлшерін және азотты сіңіруді едәуір арттырғанын көрсетті. Ал азот тыңайтқыштарының мөлшерін 135кг/га-1-ге дейін арттыру астық өнімділігінің, дәндегі ақуыз мөлшерінің және азоттың сінуінің одан әрі жоғарылауына әкелмеді. Бұл азот тыңайтқыштарын қолданудың тиімділігі мөлшерге тәуелді емес екендігін және норманы сақтау маңыздылығын көрсетеді [30].

Жоғарыда келтірілген материал азот тыңайтқыштарының агроөнеркәсіптегі, нақтылай айтқанда бұршақ пен астық дақылдарын өсірудегі маңыздылығы мен өнімділікке әсерін көрсетеді. Минералды тыңайтқыштарды, әсіресе азотты тыңайтқыштарды қолдану егін өнімділігін едәуір арттырады және астық сапасын жақсартады. Ал азот тыңайтқыштары астық дақылдарының дән сапасына және өнімділігіне, ондағы пластикалық заттардың синтезінің күшеюіне, ағзаның тіршілік әрекетінің ұзақтылығына, өсу қарқынының жеделдігіне, құрамындағы ақуыздың көбеюіне зор әсерін тигізеді. Алайда азот тыңайтқыштарын өндіру үшін әлемдік энергия тұтынудың 2% құрайтын қазба отынның үлкен мөлшері қажет. Өкінішке орай, топыраққа енгізілген азоттың едәуір мөлшері дақылдармен сіңірілмейді. Тыңайтқыш ретінде берілген азоттың шамамен 25%-ы әр түрлі ауыл шаруашылық процестері кезінде шаймалау және басқа факторлар нәтижесінде жоғалады. Сол себепті химиялық азот тыңайтқыштарына балама ретінде бактериялық тыңайтқыштарды қолдану маңызды, әрі болашағы бар мәселеге айналмақ. Ауыл шаруашылығында ризобиалды тыңайтқыштар химиялық азот тыңайтқыштарының үнемді және экологиялық таза алмастырғыштары болып табылады. Олар барлық ауыл шаруашылық дақылдардың коректенуін жақсартатын микробиологиялық инокулянттар. Ризобиалды тыңайтқыштардың бұршақ және астық дақылдарының өнімділігін арттырып, ақуыз, крахмал, дәрумендер мен басқа қосылыстардың құрамын жоғарылату арқылы олардың сапасын жақсартатындығы, қауіпсіздігін біршама жеңілдететіндігі анықталды.

Азоттың биологиялық фиксациялануы қазба отынын қажет етпегендіктен өсімдік шаруашылығы үшін азоттың экологиялық таза көзі болып табылады. Фиксацияланған азот денитрификацияға, шаймалауға және булануға сезімталдылығы аз, себебі оны өсімдіктер тікелей сіңіреді. Яғни, биологиялық азоттың фиксациялануын онтайландыру азық-түлік өндірісі үшін де, қоршаған ортаны да сақтау үшін де өте маңызды. Осы мақсатқа жету үшін азотты түзетін организмдердің элиталық штамдарын анықтап, тиімді биологиялық азоттың фиксациялануы үшін агроэкожүйелерге көбірек бұршақ дақылдарын егу керек деген қорытындыға келуге болады.

#### **Пайдаланылған әдебиеттер:**

1. Chern C.J, Beutler E. Biochemical and electrophoretic studies of erythrocyte pyridoxine kinase in white and black Americans // *Am J Hum Genet.* – 1976. – Vol. 28. – № 1. – P. 9-17.
2. Larmola T, Leppänen S.M, Tuittila E.S, Aarva M, Merilä P, Fritze H, Tirola M. Methanotrophy induces nitrogen fixation during peatland development // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* – 2014. – Vol. 111. – № 2. – P. 734-739.

3. Lechene C.P, Luyten Y, McMahon G, Distel D.L. Quantitative Imaging of Nitrogen Fixation by Individual Bacteria Within Animal Cells // *Science*. – 2007. – Vol. 317. – № 5844. – P. 1563-1566.

4. Angela Celis de Almeida Lopes; Regina Lucia Ferreira Gomes; Ademir Sérgio Ferreira de Araújo. *Phaseolus lunatus*: diversity, growth and production. – New York: Nova Publishers. – 2015. – P. 163.

5. Efreteui A, Gooding M, White E, Spink J. Effect of nitrogen fertilizer application timing on nitrogen use efficiency and grain yield of winter wheat in Ireland // *Irish Journal of Agricultural and Food Research*. – 2016. – Vol. 55. – № 1. – P. 63-73.

6. Reay D.S, Davidson E.A, Smith K.A, Smith P, Melillo J.M, Dentener F, Crutzen P.J. Global agriculture and nitrous oxide emissions // *Nature Clim Change*. – 2012. – Vol. 2. – № 6. – P. 410-416.

7. Poole-Wilson P.A, Langer G.A. Effect of pH on ionic exchange and function in rat and rabbit myocardium // *Am J Physiol*. – 1975. – Vol. 229. – № 3. – P. 570-581.

8. Abd-Alla M.H, El-Enany A.E, Nafady N.A, Khalaf D.M, Morsy F.M. Synergistic interaction of *Rhizobium leguminosarum* bv. *viciae* and arbuscular mycorrhizal fungi as a plant growth promoting biofertilizers for faba bean (*Vicia faba* L.) in alkaline soil // *Microbiological Research*. – 2014. – Vol. 169. – № 1. – P. 49-58.

9. Nova-Franco B, Íñiguez L.P, Valdés-López O, Alvarado-Affantranger X, Leija A, Fuentes S.I, Ramírez M, Paul S, Reyes J.L, Girard L, Hernández G. The Micro-RNA172c-APETALA2-1 Node as a Key Regulator of the Common Bean- *Rhizobium etli* Nitrogen Fixation Symbiosis // *Plant Physiol*. – 2015. – Vol. 168. – № 1. – P. 273-291.

10. Bhardwaj D, Ansari M.W, Sahoo R.K, Tuteja N. Biofertilizers function as key player in sustainable agriculture by improving soil fertility, plant tolerance and crop productivity // *Microb Cell Fact*. – 2014. – Vol. 13. – № 1. – P. 66.

11. Franche C, Lindström K, Elmerich C. Nitrogen-fixing bacteria associated with leguminous and non-leguminous plants // *Plant Soil*. – 2009. – Vol. 321. – № 1-2. – P. 35-59.

12. Marveeva A.A, Valueva I.M, Bukin Y.V. Effect of the antibiotic D-cycloserine and its dimer on the activity of tyrosine aminotransferase in liver tissue of intact, adrenalectomized and hypophysectomized rats // *Vopr Med Khim*. – 1975. – Vol. 21. – № 3. – P. 272-276.

13. Mikuz G, Loewit K, Herbst M. Adrenal-like Leydig cells (author's transl) // *Virchows Arch B Cell Pathol*. – 1975. – Vol. 19. – № 4. – P. 359-368.

14. Bullard G.K, Roughley R.J, Pulsford D.J. The legume inoculant industry and inoculant quality control in Australia: 1953 - 2003 // *Aust. J. Exp. Agric*. – 2005. – Vol. 45. – № 3. – P. 127.

15. Stewart W.D.P. Biological and ecological aspects of nitrogen fixation by free-living micro-organisms // *Proc. R. Soc. Lond. B*. – 1969. – Vol. 172. – № 1029. – P. 367-388.

16. Simonyi I, Pataki S, Kálmán K, Buda L. Determination of the active ingredient content in Tavegyl tablets // *Acta Pharm Hung*. – 1975. – Vol. 45. – № 6. P. 237-244.

17. Burén S, Rubio L.M. State of the art in eukaryotic nitrogenase engineering // *FEMS Microbiol Lett*. – 2018. – Vol. 365. – № 2.

18. Share J.B. Review of drug treatment for Down's syndrome persons // *Am J Ment Defic*. – 1976. – Vol. 80. – № 4. – P. 388-393.

19. Liu C.W, Sung Y, Chen B.C, Lai H.Y. Effects of Nitrogen Fertilizers on the Growth and Nitrate Content of Lettuce (*Lactuca sativa* L.) // *IJERPH*. – 2014. – Vol. 11. – № 4. – P. 4427-4440.



20. Braakhedde M.C, Rebel K.T, Dekker S.C, Smith B, Beusen A.H, Wassen M.J. Nitrogen leaching from natural ecosystems under global change: a modelling study // *Earth Syst. Dynam.* – 2017. – Vol. 8. – № 4. – P. 1121-1139.
21. Mabrouk Y, Hemissi I, Salem I.B, Mejri S, Saidi M, Belhadj O. Potential of Rhizobia in Improving Nitrogen Fixation and Yields of Legumes // *Symbiosis* / ed. Rigobelo E.C. – InTech. – 2018.
22. Hirel B, Tétu T, Lea P.J, Dubois F. Improving Nitrogen Use Efficiency in Crops for Sustainable Agriculture // *Sustainability.* – 2011. – Vol. 3. – № 9. – P. 1452-1485.
23. Gueye M, Bordeleau L.M. Nitrogen fixation in bambara groundnut, *Voandzeia subterranea* (L.) Thouars // *Mircen Journal.* – 1988. – Vol. 4. – № 3. – P. 365-375.
24. Юшкевич Л.В, Чибис В.В. Последствие повторного и бесменного посева яровой пшеницы в условиях лесостепи Западной Сибири // *Аграрный научный журнал.* - 2021. - № 11. - С. 54-58.
25. Петров А.Ф, Мармулев А.Н, Митракова А.Г, Галузий Н.В. Влияние азотных удобрений на урожайность и качество яровой пшеницы // *Инновации и продовольственная безопасность.* - 2017. - № 4. - С. 14-19.
26. Zhang P, Qi Y.K, Wang H.G, He J.N, Li R.Q, Liang W.L. Optimizing nitrogen fertilizer amount for best performance and highest economic return of winter wheat under limited irrigation conditions // *PLoS One.* – 2021. – Vol. 16. – № 11. – P. 79.
27. Землянкина Ю.Н. Эффективность применения удобрений и их влияние на технологические свойства зерна яровой пшеницы // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета.* - 2007. - №4. - С. 19.
28. Мамыкин Е.В, Филонов В.М, Наздрачев Я.П, Назарова П.Е. Эффективность применения минеральных удобрений под яровую мягкую пшеницу при традиционном земледелии // *Почвоведение и агрохимия.* - 2021. - №3. - С. 61.
29. Chen J, Ming Ma Z, Lyu X.D, Liu T.T. Influence of different levels of irrigation and nitrogen application on the root growth and yield of spring wheat under permanent raised bed // *Ying Yong Sheng Tai Xue Bao.* – 2016. – Vol. 27. – № 5. – P. 1511-1520.
30. Walsh O.S, Shafian S, Christiaens R.J. Nitrogen Fertilizer Management in Dryland Wheat Cropping Systems // *Plants (Basel).* – 2018. – Vol. 7. – № 1. – P.9

УДК 592:615:504.054:574.24

**ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЫЛЫСЫНДАҒЫ МЫРЫШ ЗАУЫТЫНЫҢ  
ШЫҒАРЫНДЫЛАРЫ АРҚЫЛЫ ЛАСТАНҒАН ТОПЫРАҚТАРДЫ  
ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУДІҢ БИОТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ӘДІСІ**

*Есиркепова У.К., Туякбаева А.У.*

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан  
uljan\_03\_98@mai.ru

Қоршаған ортаны түрлендірудің басты факторы тау-кен өндірісінің әртүрлі объектілерін пайдалану кезінде қалыптасатын техногендік процестер болып табылады. Тау-кен кәсіпорындарының қоршаған ортаға әсер етуінің негізгі бағыттары: минералдық-шикізат (отын-энергетикалық ресурстар, түсті және қара металдар, тау-кен-химиялық шикізат, гидроминералдық ресурстар) және экологиялық ресурстарды (жер, су, ауа, флора, фауна) алу; биосфераның химиялық және термиялық ластануы; физикалық әсер ету (акустикалық, электромагниттік, радиоактивті). Бұл әсерлер мынадай сипатта болуы мүмкін: жаһандық; жергілікті - радиусы 15 - тен 70-100 км-ге