ҒТАМР 68.33.29
DOI: 10.51886/1999-740X_2026_4_89

**А.Ж. Сманов[1]*, Т.А. Атақұлов[1]*, Н.А. Барлыкова[1], А.М. Тағаев[2]*, С. Махмаджанов[2], О. Дүйсен[2]**

# ОРГАНИКАЛЫҚ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫҢ МАҚТА ЕГІСТІГІНДЕГІ ТОПЫРАҚ ҚҰНАРЛЫЛЫҒЫНА ЫҚПАЛЫ

*[1]Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, 050010, Алматы, Абай даңғылы, 8, Қазақстан, *e-mail: sso-kz@mail.ru, atakulov44@mail.ru*

*[2]Қазақ мақта шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты, 160525, Түркістан облысы, Атакент қалашығы, Лабораторная көшесі, 1а, Қазақстан,*e-mail: t.asanbai@mail.ru*

*Аңдатпа.* Бұл мақала органикалық тыңайтқыштарды қолданудың мақта егістігіндегі топырақ құнарлылығына және агрохимиялық қасиеттеріне әсерін кешенді бағалауға арналған. Зерттеудің негізгі мақсаты – органикалық тыңайтқыштарды пайдалану арқылы топырақтағы қарашірінді құрамы, қоректік элементтердің ($N\text{-}NO_3$, $P_2O_5$) өзгеруін анықтау болып табылады. Зерттеу жұмыстары суармалы егіншілік жағдайында жүргізілген далалық тәжірибелер негізінде орындалды. Тәжірибе барысында органикалық тыңайтқыштардың әртүрлі мөлшерде және әртүрлі қолдану тәсілдері бойынша топырақтың құнарлығына және қоректік режиміне әсері зерттелді. Зерттеу нәтижелері органикалық тыңайтқыштарды жүйелі қолдану топырақтағы органикалық заттар қорының артуына, қарашірік қабатының тұрақтануына және қоректік элементтердің өсімдікке сіңімділігінің жоғарылауына ықпал ететінін көрсетті. Сонымен қатар, органикалық тыңайтқыштарды пайдалану минералдық тыңайтқыштарға тәуелділікті азайтуға, топырақтың деградациялық үдерістерінің алдын алуға және агроэкожүйенің экологиялық тұрақтылығын сақтауға мүмкіндік беретіні анықталды. Зерттеу нәтижелері мақта шаруашылығындағы қорды үнемдейтін және экологиялық тұрғыдан қауіпсіз агротехнологияларды қалыптастырудың ғылыми негізін кеңейтеді және оларды өндірістік тәжірибеде енгізудің практикалық маңыздылығын дәлелдейді.

*Түйінді сөздер:* сұртопырақ, органикалық тыңайтқыштар, мақта, топырақ құнарлылығы, қарашірік, топырақтың нитратты азот $N\text{-}NO_3$ құрамы, топырақтың жылжымалы $P_2O_5$ құрамы.

## КІРІСПЕ

Соңғы жылдары тек ғана минералдық тыңайтқыштарды шамадан тыс пайдалану, топырақтың табиғи қасиеттерінің бұзылуына, қоршаған ортаның ластануына және ауыл шаруашылығы өнімдерінің сапасының төмендеуіне әкеліп отыр. Осыған байланысты органикалық тыңайтқыштарды ауыл шаруашылығы өндірісіне кеңінен енгізу, топырақ құнарлылығын қалпына келтірудің және оны ұзақ мерзімге сақтаудың тиімді жолы ретінде қарастырылып отыр. Мақта дақылы суармалы егіншілік жүйесінде өсірілетін, топырақ құнарлылығына жоғары талап қоятын стратегиялық маңызы бар ауыл шаруашылығы дақылдарының бірі болып табылады. Бұл дақылдың тұрақты және жоғары өнім беруі, тікелей топырақтың қоректік режиміне, органикалық заттар мөлшеріне және су-физикалық қасиеттеріне байланысты болып келеді [1, 2].

Органикалық тыңайтқыштарды қолдану топырақ құрылымын жақсартып қана қоймай, қоректік элементтердің өсімдікке сіңімділігін арттырып, тамыр жүйесінің дамуын ынталандырады. Сонымен қатар, олар топырақтағы ылғал сақтау қабілетін күшейтіп, суармалы жағдайларда су ресурстарын тиімді пайдалануға мүмкіндік береді. Бұл факторлар мақта өсімдігінің физиологиялық белсенділігін арттырып, өнім

құрылымының қалыптасуына және өнім сапасының жоғарылауына оң әсерін тигізеді. Осыған байланысты органикалық тыңайтқыштардың мақта егістігіндегі топырақ құнарлылығына әсерін жан-жақты зерттеу, олардың агроэкологиялық және экономикалық тиімділігін бағалау, қазіргі ауыл шаруашылығы ғылымының маңызды бағыттарының бірі болып табылады [3, 4].

Қазір таңда топырақтың тұзденуының жағымсыз кері әсерлері көптеген елдерде байқалып отыр, яғни топырақтың тұздануы - топырақтың деградацияға ұшырауына әсер етіп, сонымен қатар қоршаған ортаға, адам денсаулығына, ауылшаруашылық өндірісі мен барлық дақылдардың өнімділігіне кері әсерін тигізіп, азық-түлік қауіпсіздігіне де қауіп төндіріп келеді [5, 6].

Топырақ сортаңдануының жағымсыз салдары, топырақтың агрофизикалық-биохимиялық қасиеттеріне және дақылдардың өсуі мен дамуына өте зиянды әсер етеді. Сортаң топырақтарда өсірілген ауылшаруашылығы дақылдары, қоректік заттардың жетіспеушілігін сезінеді, сондықтан да өсірушілер, химиялық минералды тыңайтқыштарды орнықты мөлшерден жоғары, яғни шектен тыс мөлшерде қолданады. Органикалық қоректік заттардың жетіспеушілігі топырақтың тұзденуының жанама әсері болып табылады және топырақтың сілтіленуі мен иондардың бәсекелестігінің нәтижесі болуы мүмкін. Сондықтан да топырақтың тұзденуы, топырақтың биологиялық белсенділігіне және ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігіне айталықтай зиянын тигізеді [7, 8].

Шыңжаң мақта плантацияларының (ҚХР) тұзды топырақтарындағы тұрақты органикалық жетілдіру бойынша өте маңызды шешімдер қабылданғаны, зерттеу бағытына айналып отыр. Қолданыстағы зерттеулерде, фульвоқышқылына немесе аминқышқылдарына негізделген органикалық тыңайтқыштарды ерекше қолдану, топырақтың күйін айтарлықтай жақсартып, дақылдардың өнімділігі мен сапасын арттыра алатынын ғылыми тұрғыда көрсетілген [9, 10].

Органикалық қоспаларды химиялық тыңайтқыштармен бірге қолдану, дақылдарды өсірудегі тұрақтылықты қамтамасыз етудің және топырақтың құнарлылығын жақсартудың ең жақсы тәсілі ретінде танылды. Көң (FYM), жасыл тыңайтқыш (GM) немесе бидай немесе күріш сабаны (WS немесе RS) сияқты органикалық тыңайтқыштардың химиялық тыңайтқыштармен үйлесуі, өнімділікті тиімді арттырады, қоректік заттардың тепе-теңдігін жақсартады және топырақтағы органикалық көміртекті (SOC) және азот (N), фосфор (P), калий (K) және күкірт (S), сияқты макрэлементтерді көбейту арқылы топырақ құнарлылығын арттырады. Көптеген зерттеушілер органикалық тыңайтқыштар мен композттардың қоректік заттардың көзі және топырақты қалпына келтіру құралы ретіндегі рөлін атап өтті [11-13].

Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың «Жасанды интеллект дәуіріндегі Қазақстан: өзекті мәселелер және оны түбегейлі цифрлық өзгерістер арқылы шешу» атты Қазақстан халқына Жолдауындағы маңызды міндеттерінің бірі - Ауыл шаруашылығын жаңа деңгейге көтеру қажет атап көрсетілген. Көптеген аймақта өндірістің барлық сатысын қамтитын үздік агрокәсіпорындар бар. Үздік агрокәсіпорындар ауыл шаруашылығы өнімін шығарудан бастап оны терең өңдеуге дейін тұтас өндірісті толығымен жолға қойып, зор табысқа жетіп отыр. Мұндай қадам инновациялар мен ғылыми жаңалықтарды ауыл шаруашылығында кеңінен қолдануға мүмкіндік береді. Жер – стратегиялық ресурс. Оның бар игілігі елді дамытып, халықтың тұрмысын жақсартуға арналуы керек деп атап көрсетті Президент [14].

Еліміздегі АӨК дамытудың 2021-2030 жылдарға арналған тұжырымдамасында, органикалық тыңайтқыштарды қолдану бойынша ерекше айтылып өткен. Топырақтың құнарлылығын сақтау жұмыстары бойынша қолданылатын минералды тыңайтқыштардың көлемі ғылыми негізделген нормалардың тек 23%-ін, ал органикалық тыңайтқыштар бойынша – тек ғана 1,2%-ін құрайды деп айтылған [15].

Сондықтан да сұр топырақтың екінші сортаңдану жағдайында, сортаңдану процестерін төмендету жолдарының бірі - жаңа буынның органикалық мелиоранттарын тиімді қолдану негізінде, мақта өсірудің қор үнемдейтін технологиясын өндіріске тереңендіру, өте өзекті мәселе болып отыр.

МАТЕРИАЛДАР МЕН ӘДІСТЕР

Зерттеу нысаны. Ғылыми жұмыстар 2024-2025 жылдар аралығында Қазақ мақта шаруашылығы ғылыми-зерттеу институттың эксперименталдық алқабында, зерттеудің негізгі нысаны ретінде суармалы жағдайда өсірілетін отандық Мақтаарал-5027 мақта сорты егістігіне қолданылған органикалық тыңайтқыштардың топырақ құнарлылығына, агрохимиялық көрсеткіштеріне және мақта өнімі мен сапасына әсерін зерттеу бойынша жұмыстары жүргізілді.

Тәжірибе қою әдістемесі. Жалпы ғылыми-зерттеу жұмыстары, суармалы жерлердегі алқаптық және вегетациялық тәжірибелер жүргізу әдістемесі бойынша жүргізілді. Статистикалық өңдеу әдістері бойынша есептеулері, зерттеу барысында алынған барлық эксперименттік деректер математикалық-статистикалық өңдеудеулер Б.А. Доспеховтың әдістемесі бойынша дайындалды. Орташа арифметикалық мән (M), стандарттық ауытқу (SD) және стандарттық қате (SE) есептелді. Нұсқалар арасындағы айырмашылықтардың сенімділігі дисперсиялық талдау (ANOVA) әдісі арқылы анықталды. Нәтижелердің статистикалық маңыздылығы $p<0,05$ деңгейінде бағаланды. Статистикалық есептеулер Microsoft Excel және Statistica бағдарламалық пакеттерін қолдану арқылы жүргізілді [16-18].

Топырақтың қарашірік құрамын анықтаулар, топырақтың 0-20, 20-40, 40-60см терең қабатынан, топырақ үлгілері алынып, зертханалық жағдайда Тюрин әдістемесі бойынша анықталды. Топырақтың нитратты азот - $N\text{-}NO_3$, Гранвальд-Ляжу бойынша коллориметриялық әдіспен, ал жылжымалы фосфор түрлері – $P_2O_5$, Мачигиннің әдістемесі бойынша көміртекті аммоний сығындысы әдісімен жүзеге асырылды.

Органикалық тыңайтқыштар, топырақты негізгі өңдеу алдында және егістен алдын чизелдеуден алдын енгізілді. Егіс алдындағы топырақ дайындау жұмыстары аймақтық агротехникалық талаптарға сәйкес жүргізілді.

Зерттеу барысында келесі тәжірибелік нұсқалар қарастырылды:

Нұсқа 1. Мақта өсірудің дәстүрлі технологиясы (органикалық мелиоранттар қолданылмайды).

Нұсқа 2. Органикалық мелиоранттар: Вермикомпост 2,5 т/га (күзде, жер жыртудан алдын) және 1,5 т/га (көктемде, топырақты қопсытудан алдын). Топырақ жақсартқышы-Soil conditioner 250 кг/га (күзде, жер жыртудан алдын) және 150 кг/га (көктемде егіс алды – топырақты чизелдеу алдын).

Нұсқа 3. Органикалық мелиоранттар: Вермикомпост 3,0 т/га (күзде, жер жыртудан алдын) және 1,0 т/га (көктемде, топырақты қопсытудан алдын). Топырақ жақсартқышы-Soil conditioner 300 кг/га (күзде, жер жыртудан алдын) және 100 кг/га (көктемде егіс алды – топырақты чизелдеу алдын).

Нұсқа 4. Органикалық мелиоранттар: Вермикомпост 3,5 т/га (күзде, жер жыртудан алдын) және 0,5 т/га (көктемде, топырақты қопсытудан алдын). Топырақ жақсартқышы-Soil con-

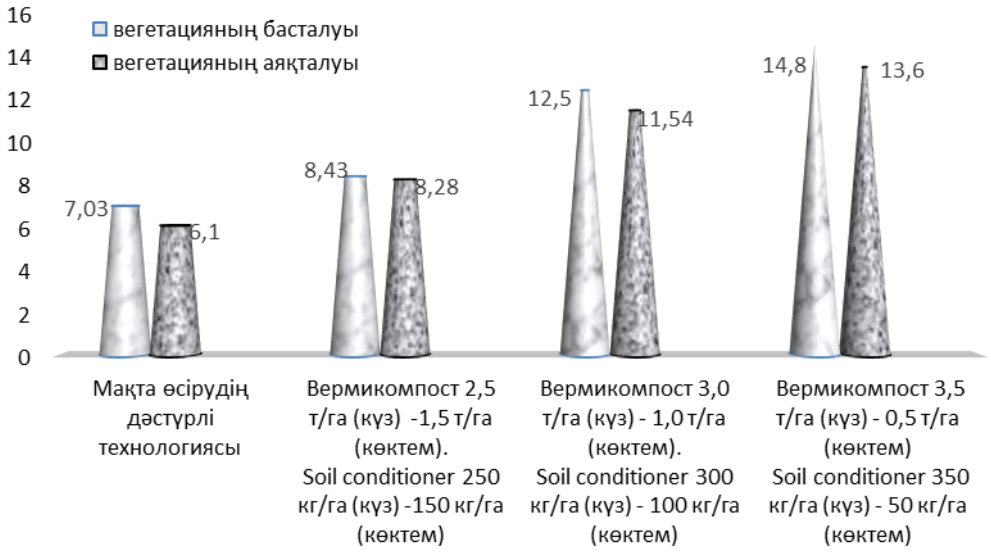
ditioner 350 кг/га (күзде, жер жыртудан алдын) және 50 кг/га (көктемде егіс алды – топырақты чизелдеу алдын).

## НӘТИЖЕЛЕР ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТАЛҚЫЛАУ

Органикалық тыңайтқыштардың топырақтың агрохимиялық көрсеткіштеріне әсері. Жүргізілген зерттеу нәтижелері органикалық тыңайтқыштарды қолдану мақта егістігі жағдайында топырақтың агрохимиялық қасиеттеріне елеулі оң әсер ететінін көрсетті. Атап айтқанда, органикалық тыңайтқыштар топырақтағы қарашірік мөлшерінің артуына, негізгі қоректік элементтердің ($N\text{-}NO_3$, $P_2O_5$) жылжымалы түрлері құрамына оңтайлы ықпал етті.

Азот өсімдіктердің өсуі мен дамуы үшін негізгі қоректік элемент болып табылады және оның химиялық түрі тамырдың сіңу тиімділігіне және физиологиялық метаболизм жолдарына тікелей әсер етеді. Мысалы, мақта шаруашылығы үшін азоттың негізгі көзі болып табылатын түрі – ол нитратты азот ($N\text{-}NO_3$) [19].

Нәтижелер бойынша, мақта өсірудің дәстүрлі технологиясы жағдайында, (нұсқа 1) топырақтың нитратты азот $N\text{-}NO_3$ құрамының көрсеткіштері төмен болғаны анықталды. Мысалы, мақта өсірудің дәстүрлі технологиясы (органикалық тыңайтқыштар қолданылмаған) нұсқасы бойынша, топырақтың нитратты азот ($N\text{-}NO_3$) құрамы, вегетация басталғанда топырақтың 0-20 см қабатында 7,03 мг/кг, 20-40 см қабатта-4,25 мг/кг және 40-60 см қабатта – 2,90 мг/кг құрамында болса, ал вегетация аяқталғанда, бұл көрсеткіш сәйкесінше 0-20 см - 6,10 мг/кг, 20-40 см - 3,45 мг/ кг және 40-60 см топырақ қабатында - 2,50 мг/кг құрамда, яғни орнықты көр-сеткіштен төмен болғаны анықталды (сурет 1).




Сурет 1 - Органикалық тыңайтқышқарға байланысты топырақтың нитратты азоттың құрамының өзгеру динамикасы, мг/кг, 0-20 см

Кесте 1 - Органикалық тыңайтқыштардың топырақтың агрохимиялық көрсеткіштеріне әсері

| Нұсқалар | қабат, см | $N\text{-}NO_3$ | | $P_2O_5$ | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Вегетация-ның басталуы | Вегетация-ның аяқталуы | Вегетация-ның басталуы | Вегетация-ның аяқталуы |
| Мақта өсірудің дәстүрлі технологиясы (органикалық мелиоранттар қолданылмайды) | 0-20<br>20-40<br>40-60 | 7,03<br>4,25<br>2,90 | 6,10<br>3,45<br>2,50 | 11,7<br>10,3<br>5,3 | 9,3<br>8,6<br>4,3 |
| Вермикомпост 2,5 т/га (жер жыртудан алдын) және 1,5 т/га (көктемде, қопсытудан алдын). Топырақ жақсартқышы-Soil conditioner 250 кг/га (жер жыртудан алдын) және 150 кг/га (көктемде- қопсытудан алдын) | 0-20<br>20-40<br>40-60 | 8,43<br>4,55<br>4,40 | 8,28<br>4,25<br>4,10 | 18,2<br>15,0<br>8,2 | 14,7<br>13,2<br>6,1 |
| Вермикомпост 3,0 т/га (жер жыртудан алдын) және 1,0 т/га (көктемде-қопсытудан алдын). Топырақ жақсартқышы-Soil conditioner 300 кг/га (жер жыртудан алдын) және 100 кг/га (көктемде-чизелдеу алдын) | 0-20<br>20-40<br>40-60 | 12,50<br>6,10<br>5,60 | 11,54<br>5,63<br>5,16 | 23,6<br>17,1<br>8,55 | 18,5<br>15,0<br>7,8 |
| Вермикомпост 3,5 т/га (жер жыртудан алдын) және 0,5 т/га (көктемде-чизелдеу алдын). Топырақ жақсартқышы-Soil conditioner 350 кг/га (жер жыртудан алдын) және 50 кг/га (көктемде-чизелдеу алдын) | 0-20<br>20-40<br>40-60 | 14,8<br>9,5<br>6,7 | 13,6<br>8,44<br>5,79 | 25,1<br>20,7<br>9,65 | 20,0<br>16,4<br>8,5 |

Кесте 2 - Органикалық тыңайтқыштарды қолданудың топырақтағы органикалық заттар құрамына әсері, %

| Нұсқалар | қабат, см | Қарашіріктің құрамы,% | | Ауытқу, 0-60 см, % | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Вегета-цияның басталуы | Вегета-цияның аяқталуы | Вегета-цияның басталуы | Вегета-цияның аяқталуы |
| Мақта өсірудің дәстүрлі технологиясы (органикалық мелиоранттар қолданылмайды) | 0-20<br>20-40<br>40-60 | 0,754<br>0,713<br>0,414 | 0,750<br>0,706<br>0,402 | ± | ± |
| Вермикомпост 2,5 т/га (жер жыртудан алдын) және 1,5 т/га (көктемде, қопсытудан алдын). Топырақ жақсартқышы-Soil conditioner 250 кг/га (жер жыртудан алдын) және 150 кг/га (көктемде- қопсытудан алдын) | 0-20<br>20-40<br>40-60 | 0,790<br>0,738<br>0,428 | 0,779<br>0,726<br>0,406 | 3,8% | 2,8% |
| Вермикомпост 3,0 т/га (жер жыртудан алдын) және 1,0 т/га (көктемде-қопсытудан алдын). Топырақ жақсартқышы-Soil conditioner 300 кг/га (жер жыртудан алдын) және 100 кг/га (көктемде-чизелдеу алдын) | 0-20<br>20-40<br>40-60 | 0,810<br>0,750<br>0,448 | 0,780<br>0,732<br>0,428 | 6,2% | 4,1% |
| Вермикомпост 3,5 т/га (жер жыртудан алдын) және 0,5 т/га (көктемде-чизелдеу алдын). Топырақ жақсартқышы-Soil conditioner 350 кг/га (жер жыртудан алдын) және 50 кг/га (көктемде-чизелдеу алдын) | 0-20<br>20-40<br>40-60 | 0,842<br>0,769<br>0,442 | 0,822<br>0,750<br>0,420 | 8,3% | 6,8% |

Ал топырақтың $N\text{-}NO_3$ құрамының белсенді көрсеткіштері (нұсқа 4), вермикомпост 3,5 т/га (жер жыртудан алдын) және 0,5 т/га (көктемде-чизелдеу алдын) және үйлесімді топырақ жақсартқышы-Soil conditioner 350 кг/га (жер жыртудан алдын) және 50 кг/га (көктемде-чизелдеу алдын) мөлшерінде қолданғанда, топырақтың $N\text{-}NO_3$ құрамының көрсеткіштері едеуір артқаны анықталды. Мысалы, топырақтың 0-20 см қабатында 14,8 мг/кг, 20-40 см қабатта - 9,5 мг/кг және 40-60 см қабатта – 6,7 мг/кг құрамында болса, ал күзге қарай, бұл көрсеткіш сәйкесінше 0-20 см - 13,66 мг/кг, 20-40 см -8,44 мг/кг және 40-60 см топырақ қабатында - 5,79 мг/кг құрамда болды. Егер де топырақтың жоғары 0-20 см қабатын есепке алатын болсақ, онда салыстырмалы түрде $N\text{-}NO_3$ құрамы, бақылаулы органикалық тыңайтқыштар қолданылмаған нұсқасымен салыстырағанда, вегетация басталғанда 52,5%-ға артқаны бақыланды (сурет 1, кесте 1).

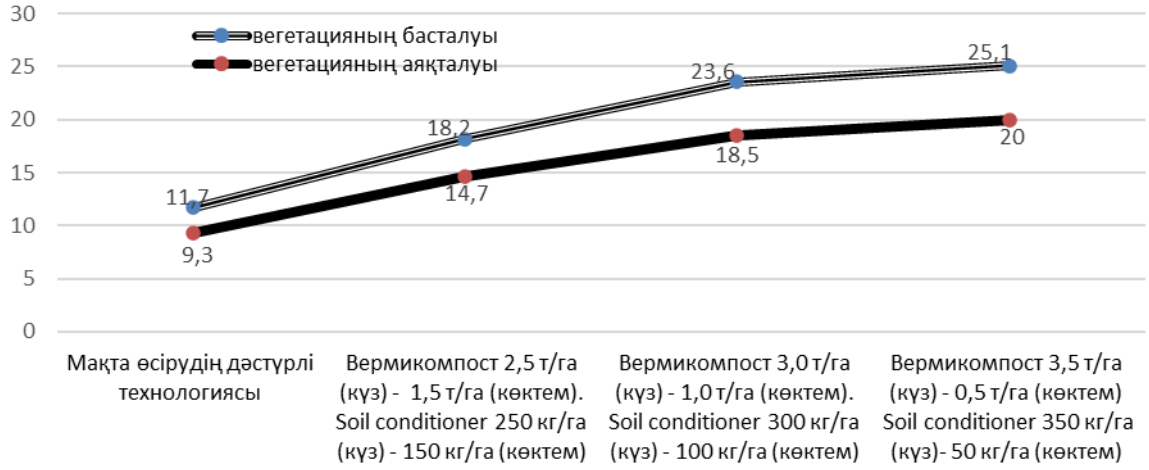
Ал фосфор (Р) метаболизм процестерінде, энергия тепе-теңдігін реттеуде, өсімдіктердің құрғақшылыққа төзімділігін арттыруда маңызды рөл атқарады және өсімдіктердің өсу қарқыны, дамуы және олардың өнімділігі де осы жылжымалы $P_2O_5$ элементтің құрамына байланысты болып келеді.

Фосфор (Р) - өсімдіктердің өсуі мен дамуы үшін өте маңызды, энергия өндірісі, нуклеин қышқылдарының синтезі, фотосинтез, мембраналардың синтезі мен тұрақтылығы және көмірсулар алмасуы сияқты әртүрлі процестерде шешуші рөл атқаратын маңызды қоректік элемент. Дүние жүзіндегі егістік алқаптардағы ауылшаруашылығы дақылдары, шамамен 30-40 пайызы фосфор тапшылығымен шектеліп отыр [20, 21].

Сондықтан да, зерттеу барысындағы топыраққа қолданылған органикалық тыңайтқыштар мен қарқынды агротехникалық жұмыстардың арқасында, топыраққа сіңімді фосфордың мөлшері едеуі артқаны анықталды. Біздің жұмысымыздағы оның маусымдық құрамдалуы бойынша нәтижелері, мақта өсірудің дәстүрлі технологиясымен салыстырғанда, айтарлықтай өзгергені анықталды. Мысалға алсақ, топырақтың жылжымалы $P_2O_5$ құрамының көрсеткіштері, мақта өсірудің дәстүрлі технологиясы жағдайында (нұсқа 1), төмен болғаны анықталды, себебі бұл нұсқада органикалық тыңайтқыштар қолданылмады. Топырақты талдау нәтижелері бойынша, топырақтың жылжымалы $P_2O_5$ құрамы, вегетация басталғанда топырақтың 0-20 см қабатында 11,7 мг/кг, 20-40 см қабатта -10,3 мг/кг және 40-60 см қабатта – 5,3 мг/кг құрамында болса, ал вегетация аяқталғанда, бұл көрсеткіштің төмендегені байқалды, яғни сәйкесінше 0-20 см -9,3 мг/кг, 20-40 см -8,6 мг/ кг және 40-60 см топырақ қабатында-4,3 мг/кг төмен құрамда болғаны анықталды (кесте 1).

Органикалық тыңайтқыштардың әртүрлі мөлшерін қолдануға байланысты топырақтың жылжымалы $P_2O_5$ құрамдарының қарқынды өзгергені айқындалды. Жылжымалы $P_2O_5$ құрамының жоғары көрсеткіштері (нұсқа 4), Вермикомпост 3,5 т/га (жер жыртудан алдын) және 0,5 т/га (көктемде-чизелдеу алдын) және үйлесімді топырақ жақсартқышы-Soil conditioner 350 кг/га (жер жыртудан алдын) және 50 кг/га (көктемде-чизелдеу алдын) мөлшерінде қолданғанда, жылжымалы $P_2O_5$ құрамы, вегетация басында топырақтың 0-20 см қабатында 25,1 мг/кг, 20-40 см - 20,7 мг/кг және 40-60 см қабатта – 9,65 мг/кг құрамда жоғары болса, ал күзге қарай, бұл көрсеткіш сәйкесінше 0-20 см - 20,0 мг/кг, 20-40 см - 16,4 мг/кг және 40-60 см қабатта - 8,5 мг/кг жоғары құрамда болғаны айқындалды. Мақтаның тамыр жайылатын 0-20 см топырақ қабаты бойынша мысал келтірсек, онда вегетация басында жылжымалы $P_2O_5$ құрамы

25,1 мг/кг құрады, яғни бақылаулы органикалық тыңайтқыштар қолданылмаған нұсқамен салыстырағанда 53,3%-ға жоғары құрамдалғаны айқындалды (сурет 2).




Сурет 2 - Топырақтың жылжымалы $P_2O_5$ құрамының органикалық тыңайтқышқарға байланысты өзгеру динамикасы, мг/кг, 0-20 см

Біздің зерттеулеріміздің негізгі міндеттерінің бірі органикалық тыңайтқыштарды қолдану негізінде сұртопырақтың құнарлылығына әсерін зерттеу болады.

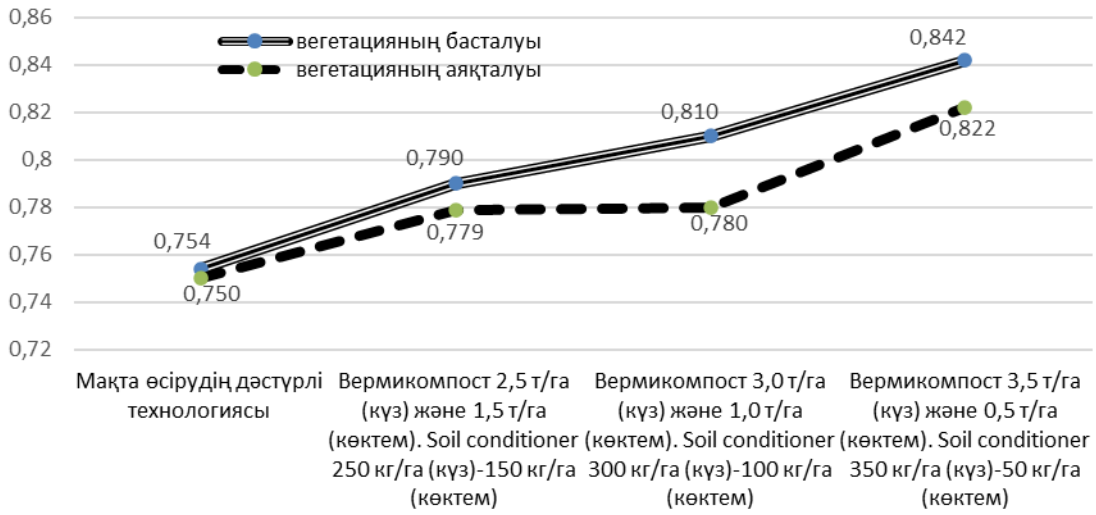
Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, органикалық мелиоранттарды енгізу арқылы, сұртопырақтың құнарлылық көрсеткіштерінің өзгеруіне әсер еткені анықталды.

Зерттеу нәтижелері бойынша, органикалық тыңайтқыштар қолданылмаған мақта өсірудің дәстүрлі технологиясының нұсқасында, топырақтағы органикалық заттардың төмендеуі байқалды (бақылаулы нұсқа 1). Бұл нұсқадағы мақта дақылына, тек ғана азотты тыңайтқышты әсерлі зат есебінде 140 кг/га мөлшерінде қолданылды (400 кг/га физикалық салмақта). Мақта дақылы егілген егістіктегі топырақтың 0-20 см қабатында, органикалық заттар құрамы, вегетация басталуы мен аяқталуы да төмен құрамда болғаны анықталды. Вегетация басында оның мөлшері 0-20 см қабатында 0,754%, 20-40 см -0,713% болса, вегетациялық кезеңнің соңына қарай, 0-20 см қабатында 0,750%, 20-40 см - 0,706% төмен құрамда болғаны айқындалды (сурет 2).

Ал органикалық тыңайтқыштар қолданылған нұсқаларда, бақылаумен салыстырғандағы топырақтағы қарашірік құрамы едеуір жоғарылағаны байқалды. Топырақтағы қарашірік құрамы басқа нұсқаларға қарағанда төртінші нұсқада (нұсқа 4) жоғары екендігі анықталды. Топыраққа вермикомпостты 3,5 т/га (жер жыртудан алдын) және 0,5 т/га (көктемде-чизелдеу алдын) және үйлесімді топырақ жақсартқышы-Soil conditioner 350 кг/га (жер жыртудан алдын) және 50 кг/га (көктемде-чизелдеу алдын) мөлшерінде қолданғанда, қарашірік құрамы, басқа да органикалық тыңайтқыштардың әр түрлі мөлшерде қолданылған нұсқаларымен салыстырғанда, едеуір артқаны айқындалды. Талдау жұмыстары бойынша вегетация басында қарашіріктің құрамы, топырақтың 0-20 см қабатында 0,842%, 20-40 см қабатта 0,769% және 40-60 см

қабатта 0,442% болса, ал вегетация соңында, бұл көрсеткіш сәйкесінше 0-20 см – 0,822%, 20-40 см-0,750% және 40-60 см топырақ қабатында 0,420% құрамда болды (кесте 2).

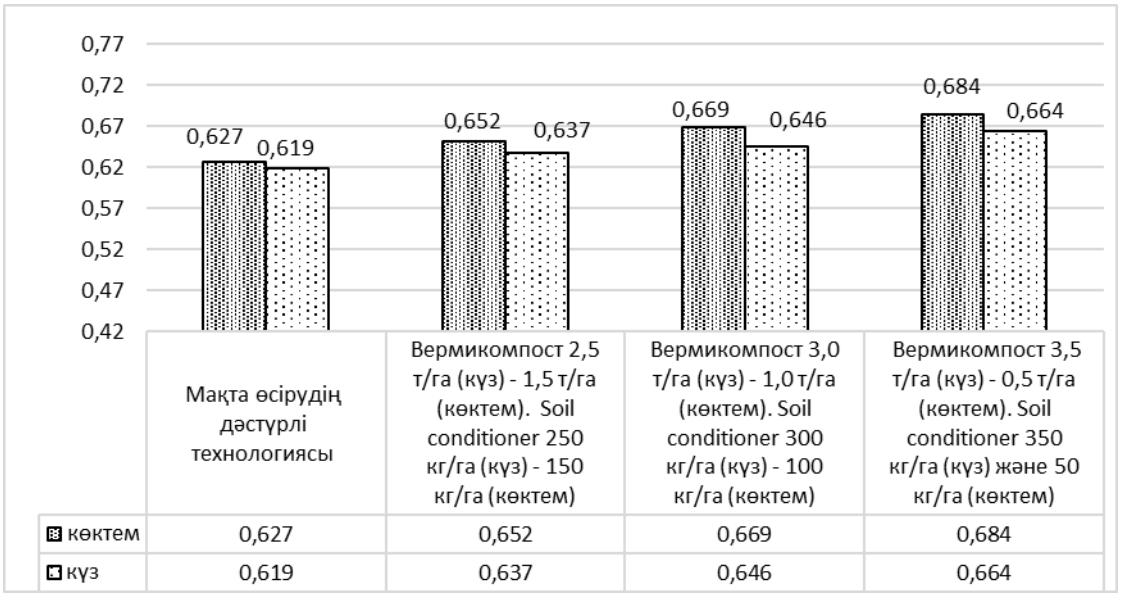
Екінші (0-20 см-0,790%) және үшінші нұсқалардағы (0-20 см-0,810%) органикалық заттар құрамы, төртінші нұсқамен салыстырғанда (0-20см-0,842%), топырақтың орташа 0-20 см қабаттағы органикалық заттар құрамы вегетация басында орташа есеппен 6,17 – 3,80%-ға төмен болса, ал бірақ, бақылау нұсқасымен (0-20 см - 0,754%) салыстырғанда 4,55-6,91%-ға жоғары құрамдалғаны анықталды (сурет 3).




Сурет 3 – Қарашірік құрамының өзгеру динамикасы, 0-20 см, %

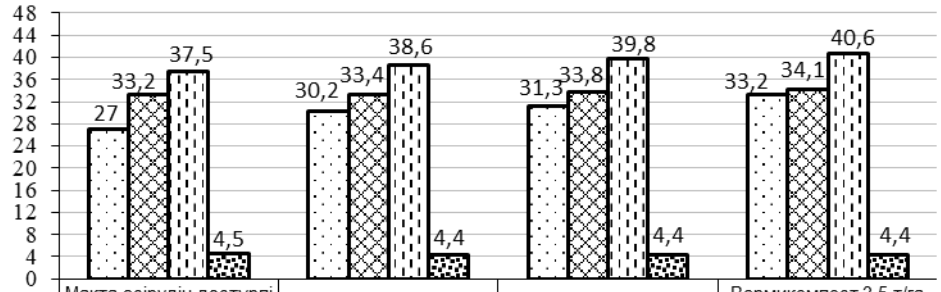
Жалпы төртінші нұсқа бойынша (нұсқа 4), топырақтың орташа 0-60 см қабаты бойынша, салыстырмалы түрде, вегетация басталғанда қарашірік құрамы, орташа есеппен 0,684% құрады, яғни бақылаулы органикалық тыңайтқыштар қолданылмаған нұсқамен салыстырғанда 8,33%-ға жоғары болғаны айқындалды (сурет 4).

Тәжірибе барысында органикалық тыңайтқыштардың мақта өнімділігі мен сапасына әсерін бақылау бойынша анықтаулар жүргізілді, мысалы органикалық тыңайтқыштар қолданылмаған, мақта өсірудің дәстүрлі технологиясы бойынша, мақтаның орташа өнімділігі 27,0 ц/га құрады. Ал жоғары мақта өнімділігі, басқа нұсқаларға қарағанда төртінші нұсқада (нұсқа 4), яғни топыраққа вермикомпостты 3,5 т/га (жер жыртудан алдын) және 0,5 т/га (көктемде-чизелдеу алдын) және үйлесімді топырақ жақсартқышы-Soil conditioner 350 кг/га (жер жыртудан алдын) және 50 кг/га (көктемде-чизелдеу алдын) мөлшерінде қолданғанда, мақта өнімділігі гектарына шаққанда 33,2 центнерге жетті, яғни органикалық тыңайтқыштар қолданылмаған бақылау нұсқамен салыстырғанда 6,2 центнерге артты (сурет 5).




| | Мақта өсірудің дәстүрлі технологиясы | Вермикомпост 2,5 т/га (күз) - 1,5 т/га (көктем). Soil conditioner 250 кг/га (күз) - 150 кг/га (көктем) | Вермикомпост 3,0 т/га (күз) - 1,0 т/га (көктем). Soil conditioner 300 кг/га (күз) - 100 кг/га (көктем) | Вермикомпост 3,5 т/га (күз) - 0,5 т/га (көктем). Soil conditioner 350 кг/га (күз) және 50 кг/га (көктем) |
|---|---|---|---|---|
| көктем | 0,627 | 0,652 | 0,669 | 0,684 |
| күз | 0,619 | 0,637 | 0,646 | 0,664 |

Сурет 4 – Топырақтың 0-60 см қабаттағы қарашіріктің өзгеру динамикасы,%




| | Мақта өсірудің дәстүрлі технологиясы (органикалық мелиоранттар қолданылмайды) | Вермикомпост 2,5 т/га (күз) -1,5 т/га (көктем). Soil conditioner 250 кг/га (күз) -150 кг/га (көктем) | Вермикомпост 3,0 т/га (күз) - 1,0 т/га (көктем). Soil conditioner 300 кг/га (күз) - 100 кг/га (көктем) | Вермикомпост 3,5 т/га (күз) - 0,5 т/га (көктем) Soil conditioner 350 кг/га (күз) - 50 кг/га (көктем) |
|---|---|---|---|---|
| мақта өнімділігі, ц/га | 27 | 30,2 | 31,3 | 33,2 |
| талшық ұзындығы, мм | 33,2 | 33,4 | 33,8 | 34,1 |
| талшық шығымы, % | 37,5 | 38,6 | 39,8 | 40,6 |
| микронейр, mic | 4,5 | 4,4 | 4,4 | 4,4 |

Сурет 5 – Органикалық тыңайтқыштардың мақта өнімділігі мен сапасына әсері

Мақтаның дақылының сапасына органикалық тыңайтқыштарды қолдануға байланысты қарқынды әсері де осы жұмыс барысында анықталды.

Зерттеу нәтижесінде, мақта өсірудің дәстүрлі технологиясында өсірілген Мақтаарал-5027 мақта сортының сапалық көрсеткіштері, органикалық тыңайтқыштар қолданылған нұсқалармен салыстырғанда орнықты дәрежеден төмен болғаны бақыланды, яғни мақта талшығының ұзындығы 33,2 мм, талшық шығымы 37,5%, ал микронейр (mic) 4,5 көрсеткіште болғаны айқындалды.

Ал мақта дақылының жоғары сапалық көрсеткіштері төртінші нұсқада, яғни топыраққа вермикомпостты 3,5 т/га (жер жыртудан алдын) және 0,5 т/га (көктемде-чизелдеу алдын) және үйлесімді топырақ жақсартқышы-Soil conditioner 350 кг/га (жер жыртудан

алдын) және 50 кг/га (көктемде-чизелдеу алдын) мөлшерінде қолданғанда, мақтаның сапалық көрсеткіштері жоғары екені сипатталды. Мысалы ретінде сипаттасақ, онда, мақта талшығының ұзындығы 34,1 мм, талшық шығымы 40,6%, ал микронейр (mic) 4,4 көрсеткіште болғаны айқындалды. Салыстырмалы түрде, бақылаулы органикалық тыңайтқыштар қолданылмаған, мақтаның дәстүрлі технологиясымен салыстырғанда, талшық ұзындығы мен талшық шығымы, сәйкесінше 2,6% және 7,6%-ға жоғары болды.

Жалпы алғанда, зерттеу барысында органикалық тыңайтқыштардың мақта егістігіндегі топырақтың агрохимиялық қасиеттері мен сапасын жақсартатыны анықталды. Органикалық тыңайтқыштардың ұзақ мерзімді әсері, топырақта тұрақты органикалық заттардың жиналуына және қоректік элементтердің тиімді айналымына жағдай жасайды. Бұл өз кезегінде минералдық тыңайтқыштарға тәуелділікті төмендетуге және экологиялық таза өнім өндіруге мүмкіндік береді. Осылайша, органикалық тыңайтқыштарды суармалы жағдайда мақта өсіру технологиясына енгізу, ауыл шаруашылығы өндірісінің экономикалық тиімділігін арттырудың және топырақ құнарлылығын сақтаудың маңызды бағыты болып табылады.

## ҚОРЫТЫНДЫ

Органикалық тыңайтқыштарды қолдану негізінде, мақта егістігіндегі топырақтың қарашірік құрамы, нитратты азот $N\text{-}NO_3$, жылжымалы фосфор $P_2O_5$ құрамдары, органикалық тыңайтқыштар қолданылмаған егістікпен салыстырғанда, едеуір жоғарылағаны анықталды.

Органикалық тыңайтқыштарды қолдану суармалы егіншіліктің экологиялық тұрақтылығын арттыруға, топырақтың құнарлылығын сақтауға және минералдық тыңайтқыштарға тәуелділікті төмендетуге мүмкіндік береді. Бұл өз кезегінде экономикалық тиімділікті арттырып, экологиялық сапасы жоғары таза өнім алуға жағдай жасайды.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, органикалық тыңайтқыштарды мақта өсіру технологиясына енгізу, топырақ құнарлылығын арттырудың және сапалы мақта өнімділігін тұрақты түрде жоғарылатудың тиімді құралы болып табылады. Бұл әдіс, әсіресе су тапшылығы байқалатын аймақтардағы мақта шаруашылығы өндірісінің ұзақ мерзімді тұрақтылығы мен өнімділігін қамтамасыз етуде маңызды болып табылады.

## ҚАРЖЫЛАНДЫРУ

Зерттеу жұмыстары Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің қаржылық қолдауымен 2024-2026 жылдарға арналған «Қазақстанның әртүрлі топырақ және климат аймақтарында өзгермелі климат жағдайында үнемді ауылшаруашылық өндірісін қамтамасыз ететін тұрақты егіншілік жүйелерін әзірлеу және енгізу» BR22885719 ғылыми-техникалық бағдарламасы аясында орындалды.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Сманов Ә.Ж., Атақұлов Т.А. Қазақстанның оңтүстік-шығысында қорүнемдейтін инновациялық технологиялар негізінде суармалы жерлерді тиімді пайдалану: монография. - Алматы: «Полиграфия» баспаханасы, 2025. - № 13(4). - Б. 9–32.

2. Сманов Ә.Ж., Жанбырбаев Е.А., Барлықова Н.Ә. Агрономиялық зерттеу негіздері: оқу құралы. - Алматы: «Айтұмар» баспасы, 2024. - Б. 6–159.

3. Сманов А.Ж., Атақұлов Т.А., Тағаев А.М. Құрғақ аймақ жағдайында су үнемдеу технологияларын қолдану. Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан

аграрлық-техникалық университетінің «Ғылым және білім» ғылыми-практикалық журналы. - 2025. - № 4-3 (81). - Б. 34–44. - ISSN 2305-9397. - DOI: 10.52578/2305-9397-2025-4-3-34-44.

4. Тагаев А.М., Толеков А.С., Сманов А.Ж. Способы повышения эффективности орошаемых земель // Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. - 2025. - № 1 (105). - С. 490–497. - ISSN 2304-3334. - DOI: 10.37884/1-2025/52.

5. Arora S., Singh A.K., Singh Y.P. Bioremediation of Salt Affected Soils: An Indian Perspective. - Cham: Springer International Publishing, 2017. - DOI: 10.1007/978-3-319-48257-6.

6. Diacono M., Montemurro F. Effectiveness of organic wastes as fertilizers and amendments in salt-affected soils // Agriculture. - 2015. - Vol. 5. - P. 221–230.

7. Morsy S., Elbasyoni I.S., Baenziger S., Abdallah A.M. Gypsum amendment influences performance and mineral absorption in wheat cultivars grown in normal and saline-sodic soils // Journal of Agronomy and Crop Science. - 2022. - № 2. - P. 1–18.

8. Mahmoodabadi M., Yazdanpanah N., Sinobas L.R., Pazira E., Neshat A. Reclamation of calcareous saline sodic soil with different amendments (I): Redistribution of soluble cations within the soil profile // Agricultural Water Management. - 2013. - Vol. 120. - P. 30–38.

9. Jiang W., Chen R., Lyu J., Qin L., Wang G., Chen X., Wang Y., Yin C., Mao Z. Remediation of the microecological environment of heavy metal-contaminated soil with fulvic acid improves the quality and yield of apple // Journal of Hazardous Materials. - 2023. - Vol. 460. - P. 132399. - DOI: 10.1016/j.jhazmat.2023.132399.

10. Jin Q., Zhang Y., Wang Q., Li M., Sun H., Liu N., Zhang L., Zhang Y., Liu Z. Effects of potassium fulvic acid and potassium humate on microbial biodiversity in bulk soil and rhizosphere soil of Panax ginseng // Microbiological Research. - 2022. - Vol. 254. - P. 126914. - DOI: 10.1016/j.micres.2021.126914.

11. Islam M.M., Karim A.J.M.S., Jahiruddin M., Majid N.M., Miah M.G., Ahmed M.M. Effects of organic manure and chemical fertilizers on crops in the radish-stem amaranth-Indian spinach cropping pattern in homestead area // Australian Journal of Crop Science. - 2011. - Vol. 5, № 11. - P. 1370–1378.

12. Sood M.C. Integrated nutrient supply and management for potato production in mid hills of Shimla // Potato Journal. - 2007. - Vol. 34, № 1–2. - P. 101–102.

13. Heitkamp F., Raupp J., Ludwig B. Soil organic matter pools and crop yields as affected by the rate of farmyard manure and use of biodynamic preparations in a sandy soil // Organic Agriculture. - 2011. - Vol. 1, № 2. - P. 111–124.

14. Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың «Жасанды интеллект дәуіріндегі Қазақстан: өзекті мәселелер және оны түбегейлі цифрлық өзгерістер арқылы шешу» атты Қазақстан халқына Жолдауы. - Астана, 2025. - 8 қыркүйек.

15. Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіптік кешенін дамытудың 2021–2030 жылдарға арналған тұжырымдамасы. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2021 жылғы 30 желтоқсандағы № 960 қаулысы. - Астана, 2021.

16. Методика полевых и вегетационных опытов с хлопчатником. - 4-е изд., доп. - Ташкент: Союз НИХИ, 1981. - С. 10–218.

17. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта: (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: ИД Альянс. 2011. – 352 с.

18. Snedecor G.W., Cochran W.G. Statistical Methods. - 8th ed. - Ames: Iowa State University Press, 1989. - P. 210–235.

19. O'Brien A., Vega A., Bouguyon E., Krouk G., Gojon A., Coruzzi G., Gutiérrez R.A. Nitrate transport, sensing, and responses in plants // Molecular Plant. - 2016. - Vol. 9, № 6. - P. 837–856. - DOI: 10.1016/j.molp.2016.05.004.

20. Bieleski R.L. Phosphate pools, phosphate transport, and phosphate availability // Annual Review of Plant Physiology. - 1973. - Vol. 24, № 1. - P. 225–252.

21. Dey G., Banerjee P., Sharma R.K., Maity J.P., Etesami H., Shaw A.K., Chen C.Y. Management of phosphorus in salinity-stressed agriculture for sustainable crop production by salt-tolerant phosphate-solubilizing bacteria – A review // Agronomy. - 2021. - Vol. 11, № 8. - P. 1552. - DOI: 10.3390/agronomy11081552.

REFERENCES

1. Smanov A.Zh., Atakulov T.A. Kazakhstannyn ontustik-shygysynda korunemdeitin innovaciyalyk tekhnologiyalar negizinde suarmaly zherlerdi tiimdi paidalanu. - Almaty: «Poligrafiya» baspahanasy, 2025. - - № 13(4). - B. 9–32.

2. Smanov A.Zh., Zhanbyrbaev E.A., Barlykova N.A. Agronomiyalyk zertteu negizderi. - Almaty: «Aitumar» baspasy, 2024. - B. 6–159.

3. Smanov A.Zh., Atakulov T.A., Tagaev A.M. Kurgak aimak zhaғdaiynda su unemdeu tekhnologiyalaryn koldanu // Zhangir han atyndagy Batys Kazakhstan agrarlyk-tekhnikalyk universitetinin «Gylym zhane bilim» gylymi-praktikalyk zhurnaly. - 2025. - № 4-3 (81). - B. 34–44. - ISSN 2305-9397. - DOI: 10.52578/2305-9397-2025-4-3-34-44.

4. Tagaev A.M., Tolekov A.S., Smanov A.Zh. Sposoby povysheniya effektivnosti oroshaemyh zemel' // Izdenister, natizheler – Issledovaniya, rezul'taty. - 2025. - № 1 (105). - S. 490–497. - ISSN 2304-3334. - DOI: 10.37884/1-2025/52.

5. Arora S., Singh A.K., Singh Y.P. Bioremediation of Salt Affected Soils: An Indian Perspective. - Cham: Springer International Publishing, 2017. - DOI: 10.1007/978-3-319-48257-6.

6. Diacono M., Montemurro F. Effectiveness of organic wastes as fertilizers and amendments in salt-affected soils // Agriculture. - 2015. - Vol. 5. - P. 221–230.

7. Morsy S., Elbasyoni I.S., Baenziger S., Abdallah A.M. Gypsum amendment influences performance and mineral absorption in wheat cultivars grown in normal and saline-sodic soils // Journal of Agronomy and Crop Science. - 2022. - № 2. - P. 1–18.

8. Mahmoodabadi M., Yazdanpanah N., Sinobas L.R., Pazira E., Neshat A. Reclamation of calcareous saline sodic soil with different amendments (I): Redistribution of soluble cations within the soil profile // Agricultural Water Management. - 2013. - Vol. 120. - P. 30–38.

9. Jiang W., Chen R., Lyu J., Qin L., Wang G., Chen X., Wang Y., Yin C., Mao Z. Remediation of the microecological environment of heavy metal-contaminated soil with fulvic acid improves the quality and yield of apple // Journal of Hazardous Materials. - 2023. - Vol. 460. - P. 132399. - DOI: 10.1016/j.jhazmat.2023.132399.

10. Jin Q., Zhang Y., Wang Q., Li M., Sun H., Liu N., Zhang L., Zhang Y., Liu Z. Effects of potassium fulvic acid and potassium humate on microbial biodiversity in bulk soil and rhizosphere soil of Panax ginseng // Microbiological Research. - 2022. - Vol. 254. - P. 126914. - DOI: 10.1016/j.micres.2021.126914.

11. Islam M.M., Karim A.J.M.S., Jahiruddin M., Majid N.M., Miah M.G., Ahmed M.M. Effects of organic manure and chemical fertilizers on crops in the radish-stem amaranth-Indian spinach cropping pattern in homestead area // Australian Journal of Crop Science.

- 2011. - Vol. 5, № 11. - P. 1370–1378.

12. Sood M.C. Integrated nutrient supply and management for potato production in mid hills of Shimla // Potato Journal. - 2007. - Vol. 34, № 1–2. - P. 101–102.

13. Heitkamp F., Raupp J., Ludwig B. Soil organic matter pools and crop yields as affected by the rate of farmyard manure and use of biodynamic preparations in a sandy soil // Organic Agriculture. - 2011. - Vol. 1, № 2. - P. 111–124.

14. Memleket basshysy Kasym-Zhomart Tokaevtyn «Zhasandy intellekt dauirindegi Kazakhstan: ozekti maseleler zhane ony tubegeili cifrlyk ozgerister arkyly sheshu» atty Kazakhstan halkyna Zholdauy. - Astana, 2025. - 8 kyrkuyek.

15. Kazakhstan Respublikasynyn agroonerкasiptik keshenin damytudyn 2021–2030 zhyldarga arnalgan tuzhyrymdamasy. Kazakhstan Respublikasy Ukimetinin 2021 zhylgy 30 zheltoksandagy № 960 kaulysy. - Astana, 2021.

16. Metodika polevyh i vegetacionnyh opytov s hlopchatnikom. - 4-e izd., dop. - Tashkent: Soyuz NIHI, 1981. - S. 10–218.

17. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta: s osnovami statisticheskoj obrabotki rezul'tatov issledovanij. - M.: ID Al'yans, 2011. - 352 s.

18. Snedecor G.W., Cochran W.G. Statistical Methods. - 8th ed. - Ames: Iowa State University Press, 1989. - P. 210–235.

19. O'Brien A., Vega A., Bouguyon E., Krouk G., Gojon A., Coruzzi G., Gutiérrez R.A. Nitrate transport, sensing, and responses in plants // Molecular Plant. - 2016. - Vol. 9, № 6. - P. 837–856. - DOI: 10.1016/j.molp.2016.05.004.

20. Bieleski R.L. Phosphate pools, phosphate transport, and phosphate availability // Annual Review of Plant Physiology. - 1973. - Vol. 24, № 1. - P. 225–252.

21. Dey G., Banerjee P., Sharma R.K., Maity J.P., Etesami H., Shaw A.K., Chen C.Y. Management of phosphorus in salinity-stressed agriculture for sustainable crop production by salt-tolerant phosphate-solubilizing bacteria – A review // Agronomy. - 2021. - Vol. 11, № 8. - P. 1552. - DOI: 10.3390/agronomy11081552.

РЕЗЮМЕ

А.Ж. Сманов[1]*, Т.А. Атақұлов[1]*, Н.А. Барлыкова[1], А.М. Тагаев[2]*,
С. Махмаджанов[2], О. Дүйсен[2]

ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ ХЛОПЧАТНИКА

*[1]Казахский аграрный исследовательский университет, 050010, Алматы, пр. Абая, 8, Казақстан, *e-mail: sso-kz@mail.ru: atakulov44@mail.ru*

*[2]Казахский научно-исследовательский институт хлопководства, 160525, Атакент, ул. Лабораторная, 1а, Туркестанская область, Казахстан, *e-mail: t.asanbai@mail.ru*

Данная статья посвящена комплексной оценке влияния применения органических удобрений на плодородие и агрохимические свойства почв под хлопчатником. Основной целью исследования является определение изменения содержания гумуса в почве, питательных элементов ($N\text{-}NO_3$, $P_2O_5$) с использованием органических удобрений. Исследовательские работы были выполнены на основе полевых экспериментов, проведенных в условиях орошаемого земледелия. В ходе эксперимента изучалось влияние органических удобрений на плодородие и питательный режим почвы в различных количествах и при различных способах применения. Результаты исследования показали, что систематическое внесение органических удобрений способствует увеличению запасов органических веществ в почве, стабилизации гумусового слоя и повышению усвояемости питательных элементов растением. Кроме того, установлено, что использование органических

удобрений позволяет снизить зависимость от минеральных удобрений, предотвратить процессы деградации почв и сохранить экологическую устойчивость агроэкосистемы. Результаты исследования расширяют научную основу формирования ресурсосберегающих и экологически безопасных агротехнологий в хлопководстве и доказывают практическую значимость их внедрения в производственной практике.

*Ключевые слова:* серозем, органические удобрения, хлопчатник, плодородие почвы, гумус, нитратный азот $N\text{-}NO_3$, подвижные формы фосфора $P_2O_5$.

SUMMARY

A.Zh. Smanov[1]*, T.A. Atakulov[1]*, N.A. Barlykova1, A.M. Tagaev[2]*,
S. Makhmadzhanov[2], O. Duysen[2]

EFFECT OF ORGANIC FERTILIZERS ON THE FERTILITY OF COTTON SOILS

*[1]Kazakh National Agrarian Research University, 050010, Almaty, Abay Ave., 8, Kazakhstan, *e-mail: sso-kz@mail.ru, atakulov44@mail.ru*

*[2]Kazakh Research Institute of Cotton Growing, 160525, Atakent, 1a, Laboratory Str., Kazakhstan, *e-mail: t.asanbai@mail.ru*

This article is devoted to a comprehensive assessment of the impact of the use of organic fertilizers on the fertility and agrochemical properties of cotton soils. The main objective of the study is to determine the changes in the humus content of the soil and the availability of nutrients ($N\text{-}NO_3$, $P_2O_5$) using organic fertilizers. The research was conducted based on field experiments conducted under conditions of irrigated agriculture. During the experiment, the impact of organic fertilizers on soil fertility and nutrient availability was studied in different quantities and application methods. The study results showed that the systematic application of organic fertilizers increases the soil's organic matter reserves, stabilizes the humus layer, and improves the plant's nutrient uptake. In addition, it has been established that the use of organic fertilizers reduces dependence on mineral fertilizers, prevents soil degradation processes, and maintains the ecological sustainability of the agroecosystem. The research results expand the scientific basis for the development of resource-saving and environmentally friendly agricultural technologies in cotton production and demonstrate the practical significance of their implementation in production practices.

*Keywords*: gray soil, organic fertilizers, cotton, soil fertility, humus, Nitrate nitrogen $N\text{-}NO_3$, mobile forms of $P_2O_5$ phosphorus.

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТ

1. Сманов Аширали Жусипович - «Агрономия, селекция және биотехнология» кафедрасының аға оқытушысы, PhD, https://orcid.org/0000-0001-7468-575X, e-mail: sso-kz@mail.ru

2. Атақұлов Тастанбек Атақұлұлы - ауылшаруашылығы ғылымдарының докторы, https://orcid.org/0000-0001-7831-5262, e-mail: atakulov44@mail.ru

3. Барлыкова Нурлыхан Адилхановна - «Агрономия, селекция және биотехнология» кафедрасының ассистенті, https://orcid.org/0009-0004-2068-9914, e-mail: nurmereke@mail.ru

4. Тагаев Асанбай Мамадалиевич - ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, бөлім меңгерушісі, https://orcid.org/0000-0002-5590-1776, e-mail: t.asanbai@mail.ru

5. Махмаджанов Сабир Партович - ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, бөлім меңгерушісі, https://orcid.org/0000-0001-5623-0591, e-mail: max_s1969@ mail.ru

6. Дүйсен Оразхан Калдибекұлы - кіші ғылыми қызметкер, магистр, https://orcid.org/0000-0001-6571-7641, e-mail: Orazkhan-pro@mail.ru