

СҰР ТОПЫРАҚҚА ОРГАНИКАЛЫҚ МЕЛИОРАНТТАРДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ

Тағаев А.М., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
t.asanbai@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5590-1776>

Қостақов А.К., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
amandik72@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8742-4516>

Махмаджанов С.П., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
max_s1969@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5623-0591>

Дүйсен О.К., ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі
orazkhan-pro@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6571-7641>

Базарбай З.К., ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі
zauytbek95@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-5639-485X>

Мақта және бақша ауылшаруашылығы тәжірибе станциясы, Атакент а., Қазақстан

Андатпа. Органикалық мелиоранттарды қолдану негізінде, топырақтың агрохимиялық қасиеттері бойынша жылжымалы нитрат – NO_3 және фосфат – P_2O_5 құрамдарының өзгеру динамикасын анықтау міндеттері осы зерттеу жұмысында жоспарланған,

Сұр топырақ жағдайында, топырақтың құнарлылығын арттыру және топырақтың деградация процестерін төмендету мақсатында, органикалық мелиоранттарды қолданудың тиімділігін зерттеу, осы ғылыми-зерттеу жұмысының негізгі бағыттарының бірі болып табылады. Осы зерттеудің нысаны, органикалық мелиоранттарды қолдану арқылы отандық Мақтаарал-5027 жаңа отандық мақта сортын баптаудың агротехнологиясын әзірлеу болып табылады.

Зерттеу барысында, топырақтың нитрификация процесінің белсенді жүріп жатқаны анықталды, яғни ол органикалық мелиорантты 3,5 тн/га мөлшерде (жер жыртудан алдын) және 0,5 тн/га (көктемде-топырақты қопсытудан алдын) және Soil conditioner-топырақ жақсартқышын 350 кг/га мөлшерде (жер жыртудан алдын) және 50 кг/га (көктемде-топырақты қопсытудан алдын) мөлшерінде қолданғанда, топырақтың жылжымалы нитрат – NO_3 құрамы 14,8 мг/кг құраса, топырақтың жылжымалы фосфор P_2O_5 құрамы 25,1 мг/кг құрады, яғни бақылау нұсқасымен салыстырғанда, сәйкесінше 52,5-53,3 %-ға жоғары құрамдалғаны анықталды.

Суармалы жағдайында топыраққа, органикалық мелиоранттарды қарқынды қолдану, топырақтың физикалық және химиялық деградация процестерін төмендетуге ықпал ететіні айқындалды.

Тірек сөздер: мақта, топырақ, агромелиорация, мелиорант, жылжымалы нитрат құрамы – NO_3 , жылжымалы фосфор құрамы – P_2O_5 .

Кіріспе. Өсімдікке қажет қоректік заттардың барлық түрлері органикалық мелиоранттарда кездеседі: азот, фосфор, калий және басқа қоректік заттар, сонымен қатар әдетте ылғал көп болады. Органикалық тыңайтқыштарды топыраққа қолданғанда, топырақты қоректік заттармен байытады, бұл тыңайтқыштарда азот, фосфор, калий, кальций, магний және микроэлементтер табиғи түрде құрамдалады, бірақ төмен концентрацияда болады.

Қазіргі уақытта Түркістан облысының суармалы егіншілік жағдайында, топырақтың үдемелі дегумификациясы және топырақтың қоректік элементтерінің төмендеуі байқалады. Бұл жағдайдың жағымсыз салдары, соңғы уақытта суармалы егіншілік жағдайында органикалық тыңайтқыштар қолданылмай келеді, осыған сүйене отырып, сұр топырақтарда деградация процестері өріс алып, топырақтың деградациясы басымданып отыр. Сондықтан да топырақтың сортаңдануы, бұл топырақтың жылжымалы нитрат (NO_3) және фосфат (P_2O_5) құрамдарының мөлшерін төмендетеді.

Өсімдіктердің топырақтан азот, фосфор және калийді сіңіру қарқындылығы - бұл факторлардың барлығы, топырақтың тұздануы салдарынан бұзылады, ал тежелудің себебі, ол метаболизмнің жалпы деңгейінің төмендеуі салдарынан болады, осындай жағдайларда минералдық заттар әлсіз қозғалады. Сондықтан да, орташа сортаңданған топырақтарға, өсімдіктердің өнімділігін арттыру үшін органикалық тыңайтқыштармен ұтымды

коректендіру қажет. Сонда ғана, топырақтың құнарлылығын арттырумен қатар, мақта өнімділігі де артады.

Органикалық мелиоранттардың оңтайлы мөлшері, мақтаның минералды тамақтанудың негізгі элементтері - азот пен фосфорға деген қажеттілігін қанағаттандыру арқылы тамақтану режимін жақсартады. Бұл жағдайда өсімдік тіндерінде зиянды тұз иондарының жиналу мөлшерінің төмендеуіне байланысты өсімдіктердің тұзға төзімділігі артады.

Органикалық мелиоранттардың оңтайлы мөлшері, мақта дақылының негізгі минералды коректік заттарына, яғни азот пен фосфорға деген қажеттілігін қанағаттандыра отырып, коректік ережені жақсартады. Сонымен қатар, өсімдік денесінде зиянды тұздар иондары құрамының төмендеуіне байланысты, өсімдіктердің зиянды тұздарға төзімділігі артады.

Сондықтан да, сұр топырақтағы деградация және эрозия процестерінің басымды жерлерінде органикалық мелиоранттарды қолдана отырып, топырақ-қор үнемдейтін инновациялық технологияларды өндіріске қарқынды түрде терең енгізу қажет.

Топырақтың деградация процестері өріс алған және топырақтардың қайталама сортаңданған жерлер жағдайында және де Түркістан облысы ауылшаруашылығы саласының тиімділігін арттыру мақсатында – жаңа буынның жоғары технологиялық органикалық биологиялық мелиоранттарды топыраққа тиімді қолдануға негізделген, мақта баптаудың топырақ-қор үнемдейтін технологияны әзірлеу және өндіріске ендіру бойынша ғылыми зерттеулердің қажеттілігі өте өзекті болып отыр.

Еліміздің агроөнеркәсіптік кешенін дамытудың 2021-2030 жылдарға арналған тұжырымдамасында, өсімдік шаруашылығы саласында әртараптандыру процестерін қарқынды жүргізу мәселесі айтылған. Сондай-ақ суармалы жерлерді кеңейту және заманауи ылғал үнемдеу технологияларын өндіріске енгізу, өте баяу жүріп жатқаны да атап өтілген. Қолданылатын минералды тыңайтқыштардың көлемі ғылыми негізделген мөлшердің тек 23% құрайды, ал органикалық тыңайтқыштар бойынша, тек 1,2 % ғана деп көрсетілген [1].

Еліміздің президенті Қасым-Жомарт Тоқаевтың «Жасанды интеллект дәуіріндегі Қазақстан: өзекті мәселелер және оны түбегейлі цифрлық өзгерістер арқылы шешу» атты жаңа Жолдауында ауыл шаруашылығына ерекше назар аударылды. Президент, ауыл шаруашылығы саласын жаңа деңгейге көтеру қажеттігін атап өтті. Көптеген аймақтарда тігінен біріктірілген агроөнеркәсіптік кешендер бар. Бұл кәсіпорындар өндіріс тиімділігін арттыруға мүмкіндік беретін цифрлық технологияларды кеңінен қолданумен сипатталады. Жетекші ауыл шаруашылығы өндірушілерінің жетістігі, ауыл шаруашылығы өнімдерін өсіруден бастап оны терең өндеуге дейінгі толық өндірістік циклды құрумен де байланысты. Сондықтан мұндай агрохолдингтердің тәжірибесін тарату үшін жүйелі жағдайлар жасау керек. Мұндай шаралар ауыл шаруашылығында инновациялар мен ғылыми әзірлемелерді кеңінен қолдануға негіз болады [2].

Ел президенті Қасым-Жомарт Тоқаевтың Жолдауларында, АӨК дамуына ерекше назар аударылды: Жолдауда «Ауыл шаруашылығы-біздің негізгі ресурсымыз, бірақ ол толық көлемде пайдаланылмай келеді. Біздің міндетіміз - жерді тиімді пайдалануды қамтамасыз ету – деп атап көрсетілген. Осы саланы нормативтік-құқықтық реттеуді қамтамасыз ету, сондай-ақ заманауи технологиялар мен инновацияларды енгізу үшін экономикалық ынталандыруды әзірлеу қажет және ауыл шаруашылығын дамыту проблемасы басты мәселелердің бірі болып қала беретіні ерекше атап өтілген. Саланың жағдайы елдің азық-түлік қауіпсіздігіне тікелей әсер етеді. Президент, агросалаға озық технологиялық шешімдер қажет екенін ерекше атап өтті [3-5].

Сондықтан да, мемлекеттік міндеттерді орындау үшін, біз топырақтың деградация процестерінің алдын алуға, тиімді экономикалық дамуды оңтайландыруға және де Түркістан облысының топырақты үдемелі дегумификациялау жағдайында, экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз етуге ықпал ететін жаңа буынның жоғары технологиялық органикалық-биологиялық мелиоранттарды тиімді қолдану негізінде, мақта өсірудің топырақ-қор үнемдеуші жүйесін әзірлеу жөніндегі бағдарламаны жүзеге асыруға тиіспіз.

Түркістан облысы топырағының үдемелі деградациясы жағдайында, жер қорларын

ұтымды пайдалану, топырақтың деградация процестерінің алдын алуға ықпал ететін жаңа буынның жоғары технологиялық органикалық-биологиялық мелиоранттарын тиімді қолдану негізінде, мақта өсірудің топырақ-ресурс үнемдеуші технологиялар, қазіргі уақытта өндіріске өте қажет болып отыр.

Барлық топырақ жағдайында, топырақтың сортаңдану кең таралған және барлық дақылдардың өнімділігіне теріс әсер етіп отыр. Топырақтың тұздануының жағымсыз әсерлері көптеген елдерде таралып, қоршаған ортаға, адам денсаулығына, ауылшаруашылық өндірісіне және азық-түлік қауіпсіздігіне қауіп төндіріп келеді. Тұзданудың жағымсыз салдары, топырақтың физика-биохимиялық қасиеттеріне, демек, дақылдардың өсуі мен дамуына өте зиянды әсер етеді. Тұзды топырақтарда өсірілген ауылшаруашылық өсімдіктері қоректік заттардың жетіспеушілігін сезінеді, сондықтан ауылшаруашылығы дақылдарын өсіруші мамандар, топыраққа үлкен мөлшерде тыңайтқыштар ендіреді. Қоректік заттардың жетіспеушілігі топырақтың тұздануының жанама әсері болып табылады және топырақтың сілтіленуі мен иондардың бәсекелестігінің нәтижесі болуы мүмкін. Сондықтан топырақтың тұздануы, топырақтың биологиялық белсенділігіне және дақылдардың өнімділігіне кері әсерін тигізеді [6-11].

Органикалық мелиоранттар топырақта жинақталған тұздардың мөлшерін азайтады және өсімдіктердің топырақтан қоректік заттарды көбірек пайдалануын қамтамасыз етеді, сонымен қатар топырақтағы ылғалды сақтауды жақсарту арқылы қоректік заттардың сақталу жағдайларын жақсартады. Органикалық мелиоранттарды топыраққа, әсіресе сұр топыраққа тиімді қолданғанда, топырақтағы органикалық заттардың мөлшері артады және дақылдардың өнімділігін арттыруға оңтайлы әсер етеді [12,13].

Шыңжаң мақта плантацияларының (ҚХР) тұзды топырақтарындағы тұрақты органикалық жетілдіру өте маңызды шешімдер қабылданған зерттеу бағытына айналды. Қолданыстағы зерттеулер, фульво қышқылына немесе аминқышқылдарына негізделген органикалық тыңайтқыштарды ерекше қолдану, топырақтың күйін айтарлықтай жақсартып, дақылдардың өнімділігі мен сапасын арттыра алатынын көрсетеді [14-16].

Органикалық мелиоранттарды химиялық тыңайтқыштармен бірге үйлесімді қолдану, дақылдардың тұрақты өсуін қамтамасыз етіп және топырақтың құнарлылығын жақсартудың ең жақсы тәсілі ретінде танылып отыр.

Көң (FYM), жасыл тыңайтқыш (GM) немесе бидай немесе күріш сабаны (WS немесе RS) сияқты органикалық тыңайтқыштардың химиялық тыңайтқыштармен үйлесімді қолданылуы, өнімділікті тиімді арттырады, қоректік заттардың тепе-теңдігін жақсартады және топырақтағы органикалық көміртекті (SOC) және азот (N), фосфор (P), калий (K) және күкірт (S) сияқты макроэлементтердің, сондай-ақ күріш өсірудің ұзақ мерзімді жүйелеріндегі микроэлементтердің қарқындылығын арттырады. Көптеген зерттеушілер органикалық тыңайтқыштар мен компосттардың қоректік заттардың көзі және топырақты қалпына келтіру құралы ретіндегі рөлін атап өтті [17-24].

Материал мен әдістер. Органикалық-биологиялық мелиоранттарды қолдана отырып, топырақ-қор үнемдейтін технологиялардың мелиоративтік рөлін зерттеу және топырақтың агрохимиялық қасиеттерінің өзгеру динамикасын анықтау бойынша ғылыми зерттеулер жүргізілді.

Далалық тәжірибелер мен эксперименттік зерттеулер, жалпы қабылданған классикалық әдістермен жүргізілді: эксперименттер және бақылаулар. Мақтамен егістік және вегетациялық тәжірибелер үшін суару жағдайында қабылданған Союз НИХИ әдістемесі бойынша, далалық эксперименттер осы әдістеме бойынша жүргізілді [25].

Топырақтағы органикалық заттардың мөлшерін анықтаулар, вегетациялық кезеңнің басында және соңында топырақтың терең 0-20, 20-40 және 40-60 см қабаттарын топырақ үлгілері алынды. Топырақтың қарашірік құрамы анықтау Тюрин әдісімен жүргізілді.

Зерттеу барысында келесі тәжірибелік нұсқалар қарастырылды:

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

2-Нұсқа. Органикалық мелиорант 2,5 тн/га (жерді жыртудан алдын) және 1,5 тн/га (көктемде, қопсытудан алдын). Soil conditioner топырақ жақсартқышы 250 кг/га (жерді жыртудан алдын) және 150 кг/га (көктемде, қопсытудан алдын).

3-Нұсқа. Органикалық мелиорант 3,0 тн/га (жерді жыртудан алдын) және 1,0 тн/га (көктемде, қопсытудан алдын). Soil conditioner топырақ жақсартқышы 300 кг/га (жерді жыртудан алдын) және 100 кг/га (көктемде, қопсытудан алдын).

4-Нұсқа. Органикалық мелиорант 3,5 тн/га (жерді жыртудан алдын) және 0,5 тн/га (көктемде, қопсытудан алдын). Soil conditioner топырақ жақсартқышы 350 кг/га (жерді жыртудан алдын) және 50 кг/га (көктемде, қопсытудан алдын).

Тәжірибе алаңының жалпы көлемі 2304 м². Нұсқа көлемі 7,2 м (ені) x 2 м (ұзындығы) = 144 м². 144 м² x 4 нұсқа = 576 м². 576 м² x 4 қайталау = 2304 м². Отандық Мактаарал-5027 мақта сорты.

Зерттеу нәтижелері мен талқылау. Ерекше емес сипаттағы органикалық заттар (жануарлар әлемінің өлі микроорганизмдерінің биомассасы, органикалық тыңайтқыштар), топырақтағы минералды азот қосылыстарының негізгі көзі болып табылады. Оның ыдырауы және одан кейінгі минералдануы кезінде азотты қосылыстар аммоний түрінде жиналады, ол нитрификация нәтижесінде нитраттарға айналады. Сондықтан өсімдіктерді қоректендіруге болатын топырақтағы минералды азоттың жылжымалы түрлері, негізінен ауыспалы аммонийлері мен нитраттар түрінде болады.

Құрамында азот бар органикалық қосылыстардың трансформация жылдамдығының көрсеткіштерінің бірі – ол топырақтағы нитрат азотының динамикасы.

Жерді рекультивациялау астарында, органикалық мелиоранттарды қолдану бойынша алынған зерттеу нәтижелері негізінде, жылжымалы нитратты (NO₃) және фосфатты (P₂O₅) түрлерінің маусымдық өзгеру динамикасы анықталды (1-кесте).

Мақта өсірудің дәстүрлі технологиясы жағдайында (бақылаулы 1-ші нұсқа), топырақтың жылжымалы нитратты (NO₃) түрлерінің құрамы төменгі көрсеткіште болғаны анықталды, яғни топырақтағы нитраттардың ең аз мөлшері (NO₃) органикалық тыңайтқыштар қолданылмаған мақта дақылы егілген алқапта байқалады. Мысал келтірсек, онда, вегетациялық кезеңнің басында топырақтың жылжымалы нитрат (NO₃) құрамының мөлшері, көктемде топырақтың терең 0-20 см қабатында 7,03 мг/кг, 20-40 см қабатта 4,25 мг/кг және 40-60 см 2,90 мг/кг құрамында болса, ал күзде, сәйкесінше топырақ қабаттарында, яғни 0-20 см қабатта 6,10 мг/кг, 20-40 см 3,45 мг/кг және 40-60 см 2,90 мг/кг құрамды көрсеткіште болғаны анықталды.

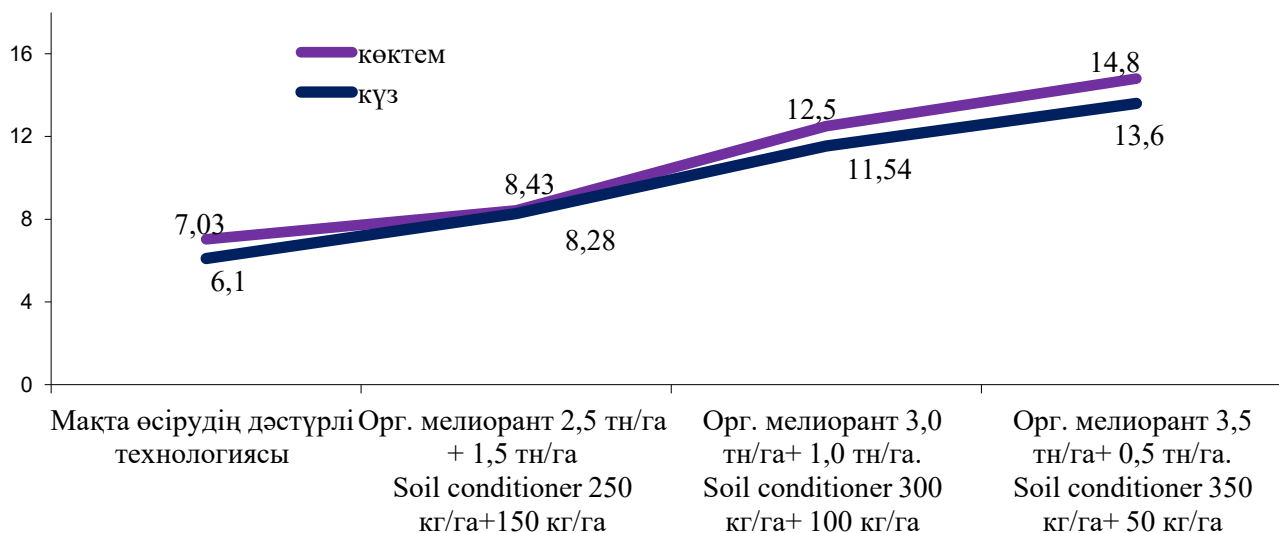
Ал топырақтың жылжымалы NO₃ құрамының белсенді көрсеткіштері (4-нұсқа), органикалық мелиоранттарды, гектарына 3,5 тн/га (жер жыртудан алдын) және 0,5 тн/га (көктемде-чизелдеу алдын) және үйлесімді Soil conditioner топырақ жақсартқышы гектарына 350 кг/га (жер жыртудан алдын) және 50 кг/га (көктемде-чизелдеу алдын) мөлшерінде қолданғанда, топырақтың жылжымалы NO₃ 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 құрамында болды. Егер де топырақтың жоғары 0-20 см қабатын есепке алатын болсақ, онда салыстырмалы түрде, бақылаулы органикалық тыңайтқыштар қолданылмаған нұсқамен салыстырағанда, вегетация басында жылжымалы NO₃ құрамы 52,5%-ға артқаны бақыланды (1-кесте, 2-сурет).

Демек, мақта топырағын қоректендіру бойынша, яғни органикалық мелиорантты гектарына 3,5 тн/га (күзде) және 0,5 тн/га (көктемде) және топырақ жақсартқышы-Soil conditioner гектарына 350 кг/га (жер жыртудан алдын) және 50 кг/га (көктемде-чизелдеу алдын) топыраққа қолданғанда, нитраттардың жылжымалы нитрат (NO₃) түрлері құрамы, топырақтың 0-20 см қабатында 14,8 мг/кг құрады, бұл бақылаулы нұсқасымен салыстырғанда 52,5%-ға жоғары болғаны тәжірибе жүзінде айқындалды.

1-кесте – Топырақтың жылжымалы нитрат (NO_3) және фосфат (P_2O_5) құрамдарының көрсеткіштері, мг/кг.

қабат см	Мақта өсірудің дәстүрлі технологиясы- органикалық мелиоранттар қолданылмайды		Органикалық мелиорант 2,5 тн/га (күзде) +1,5 тн/га (көктемде). Soil conditioner 250 кг/га (күзде) + 150 кг/га (көктемде).		Органикалық мелиорант 3,0 тн/га (күзде) + 1,0 тн/га (көктемде). Soil conditioner 300 кг/га (күзде) + 100 кг/га (көктемде)		Органикалық мелиорант 3,5 тн/га (күзде) + 0,5 тн/га (көктемде). Soil conditioner 350 кг/га (күзде) + 50 кг/га (көктемде)	
			Топырақтың жылжымалы нитрат құрамы - NO ₃					
			көктем	күз	көктем	күз	көктем	күз
0-20	7,03	6,10	8,43	8,28	12,50	11,54	14,8	13,66
20-40	4,25	3,45	4,55	4,25	6,10	5,63	9,5	8,44
40-60	2,90	2,50	4,40	4,10	5,60	5,16	6,7	5,79
	Топырақтың жылжымалы фосфат құрамы - P ₂ O ₅							
0-20	11,7	9,3	18,2	14,7	23,6	18,5	25,1	20,0
20-40	10,3	8,6	15,0	13,2	17,1	15,0	20,7	16,4
40-60	5,3	4,3	8,2	6,1	8,55	7,8	9,65	8,5

Жалпы айтқанда, фосфор (P), метаболизм процестерінде, энергия тепе-теңдігін реттеуде, өсімдіктердің құрғақшылыққа төзімділігін арттыруда маңызды рөл атқарады және өсімдіктердің өсу қарқыны, дамуы және олардың өнімділігі, көбінесе топырақ пен өсімдіктердегі осы фосфордың құрамына байланысты. Топыраққа органикалық мелиоранттарды қолданғанда, фосфор құрамдарының көрсеткіштері едеуір артып отырады, ал біздің жұмысымызда да фосфордың құрамдары көрсеткіштерінің маусымдық өзгеруі, тәжірибедегі басқа нұсқалармен салыстырғанда да айтарлықтай өзгергені анықталды.

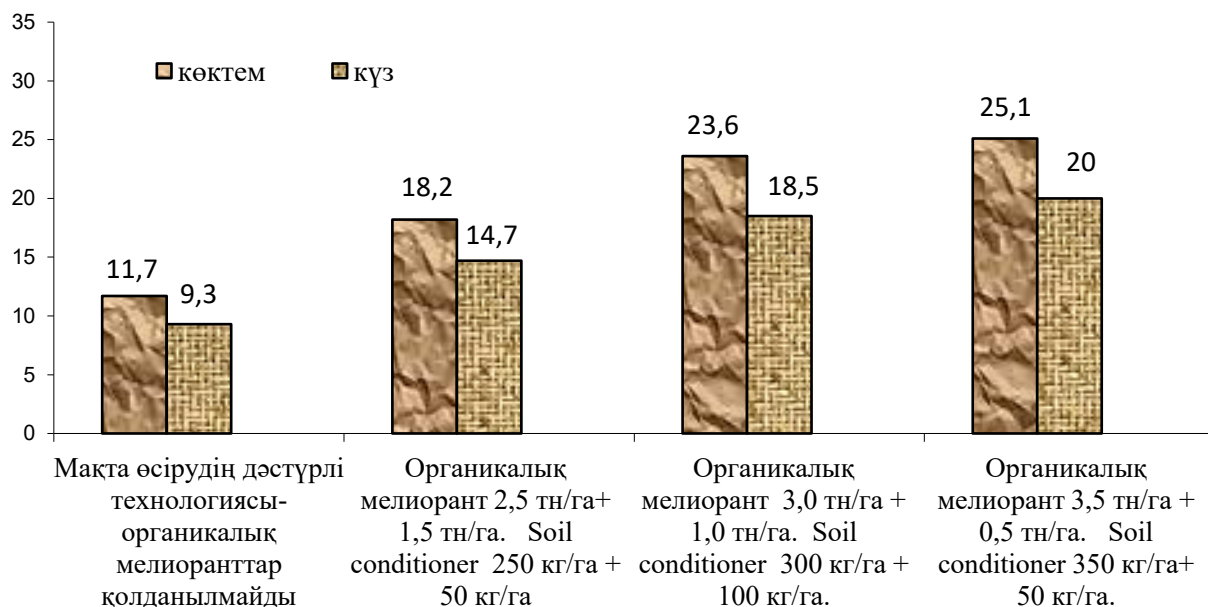


1-сурет – Топырақтың жылжымалы нитрат құрамының (NO_3) өзгеруі (мг/кг), 0-20 см

Тәжірибедегі агромелиорациялық шаралар мен органикалық мелиоранттарды қолдану бойынша іс-шаралар негізінде, топырақтағы фосфаттардың (P_2O_5) сіңімді түрлерінің маусымдық динамикасына тиімді әсер еткені айқындалды. Жерді рекультивациялау-жақсарту астарында, мақта өсірілген топырақта, органикалық мелиоранттарды қолдану шаралары, топырақтың P_2O_5 сіңімді түрлерінің мазмұны сақталуы тәжірибе жүзінде анықталды. Бұл құбылысты тек микробиологиялық емес, негізінен топырақтағы химиялық процестермен түсіндіруге болады.

Зерттеу жұмыстарының нәтижелері бойынша, топырақтың жылжымалы фосфат P_2O_5 құрамының белсенді көрсеткіштері де (4-нұсқа), органикалық мелиоранттарды, гектарына

3,5 тн/га (жер жыртудан алдын) және 0,5 тн/га (көктемде-чизелдеу алдын) және үйлесімді Soil conditioner топырақ жақсартқышы гектарына 350 кг/га (жер жыртудан алдын) және 50 кг/га (көктемде-чизелдеу алдын) мөлшерінде қолданғанда, айтарлықтай қарқынды құрамдалғаны айқындалды. Мысалы, вегетация басындағы топырақтың 0-20 см қабатында 25,1 мг/кг, 20-40 см қабатта 20,7 мг/кг және 40-60 см қабатта 9,65 мг/кг құрамында болғаны анықталды. Топырақтың жоғары 0-20 см қабатын салыстырмалы түрде, бақылаулы органикалық тыңайтқыштар қолданылмаған нұсқамен салыстырағанда, вегетация басында жылжымалы P_2O_5 құрамы 53,4%-ға артқаны бақыланды (2-сурет).



2-сурет – Топырақтың жылжымалы фосфат құрамы (P_2O_5), мг/кг, 0-20 см

Тәжірибе барысында, вегетациялық кезеңнің соңында азот пен фосфаттың жылжымалы түрлерінің құрамының көрсеткіштері төмен болғаны анықталды, бұл негізінен олардың мақта дақылдының өсіп-дамуна және өнімділігіне, осы фосфат құрамдарының жұмсалыуына және ерімейтін түрлерге ауысуына байланысты төмендеп отырады.

Топырақтағы NO_3 және P_2O_5 жылжымалы сіңімді құрамды түрлерін топырақта сақтап қалу, бұл негізінен, жерді рекультивациялау-жақсарту астарында мақта өсірілген топыраққа органикалық мелиоранттарды қолдану шараларына байланысты болады және топырақтағы өсімдіктер үшін қолайлы азот-фосфор қоректену режимін жасауға ықпал етеді.

Суармалы жағдайында топыраққа, орғано-биологиялық мелиоранттарды қарқынды қолдану, топырақтың физикалық және химиялық деградация процестерін төмендетуге айтарлықтай әсер ететіні анықталды.

Қорытынды. Зерттеу жұмысының төртінші нұсқасы бойынша топырақтың жылжымалы NO_3 құрамының белсенді көрсеткіштері өте қарқынды түрде құрамдалғаны анықталды. Бұл қарқынды нәтиже, топыраққа органикалық мелиоранттарды, гектарына 3,5 тн/га (жер жыртудан алдын) және 0,5 тн/га (көктемде-чизелдеу алдын) және үйлесімді Soil conditioner топырақ жақсартқышы гектарына 350 кг/га (жер жыртудан алдын) және 50 кг/га (көктемде-чизелдеу алдын) мөлшерінде қолданғанда, топырақтың жылжымалы NO_3 құрамының көрсеткіштері едеуір артқаны анықталды. Яғни көктемде топырақтың 0-20 см қабатында 14,8 мг/кг құрамында болды, бұл бақылаулы органикалық тыңайтқыштар қолданылмаған нұсқамен салыстырағанда, жылжымалы NO_3 құрамы 52,5%-ға артқаны анықталды.

Ал жылжымалы фосфат (P_2O_5) құрамының белсенді көрсеткіштері, көктемде топырақтың 0-20 см қабатында 25,1 мг/кг құрамында болды, бұл бақылаулы органикалық тыңайтқыштар қолданылмаған нұсқамен салыстырағанда, жылжымалы (P_2O_5) құрамы 53,2%-ға артқаны анықталды.

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:

- [1] Концепция развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2021 – 2030 годы. Постановление Правительства Республики Казахстан от 30 декабря 2021 года № 960.
- [2] В новом Послании Президента страны Касым-Жомарта Токаева от 08.09.2025г., «Казахстан в эпоху искусственного интеллекта: актуальные задачи и их решения через цифровую трансформацию». 08 сентября 2025 г. Астана.
- [3] Послание Президента Республики Казахстан Касым-Жомарта Токаева народу Казахстана. «Конструктивный общественный диалог – основа стабильности и процветания Казахстана». 02 сентября 2019 г. Нур-Султан.
- [4] Послание Президента Республики Казахстан К. Токаева от 1 сентября 2020 года «Казахстан в новой реальности. Время действий». Казахстана». 01 сентября 2020 г. Астана.
- [5] Послание Президента страны Касым-Жомарта Токаева, «Справедливое государство. Единая нация. Благополучное общество». Казахстана». 1 сентября 2022 г. Астана.
- [6] **Arora, S.,** Singh A.K., Singh Y.P., 2017. Bioremediation of Salt Affected Soils: An Indian Perspective, Bioremediation of Salt Affected Soils: An Indian Perspective. Springer International Publishing, Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-48257-6>
- [7] **Diacono M.,** Montemurro F. Effectiveness of organic wastes as fertilizers and amendments in salt-affected soils. Agriculture, 5 (2015), pp. 221-230,
- [8] **Morsy S.,** I.S. Elbasyoni, S. Baenziger A.M. Abdallah. Gypsum amendment influences performance and mineral absorption in wheat cultivars grown in normal and saline-sodic soils. J. Agron. Crop Sci., 2 (2022), pp. 1-18.
- [9] **Mahmoodabadi M.,** N. Yazdanpanah L.R. Sinobas E. Pazira A. Neshat. Reclamation of calcareous saline sodic soil with different amendments (I): Redistribution of soluble cations within the soil profile/ Agric. Water Manag., 120 (2013), pp. 30-38.
- [10] **Abdallah A.,** F. Ugolini S. Baronti A. Maienza F. Camilli L. Bonora, F. Martelli, J. Primicerio F. Ungaro / The potential of recycling wool residues as an amendment for enhancing the physical and hydraulic properties of a sandy loam soil / Int. J. Recycl. Org. Waste Agric., 8 (2019).
- [11] **Rath K.M.,** J. Rousk / Salt effects on the soil microbial decomposer community and their role in organic carbon cycling: A review. Soil Biol. Biochem., 81 (2015), pp. 108-123
- [12] **Zaghloul, R.,** 2020. Efficiency of some organic manures and bio-fertilization with *Azospirillum* brasilense for wheat manuring. 34, 627-640.
- [13] **Gabrijel Ondrasek,** Helena B., Begić; Monika Zovko; Lana Filipović; Cristian Meriño-Gergichevich; Radovan Savić; Zed Rengel. 2019. Biogeochemistry of soil organic matter in agroecosystems & environmental implications. Science of The Total Environment. Volume 658, 25 March 2019, Pages 1559-1573.
- [14] **Jiang W.,** R. Chen J. Lyu L. Qin, G. Wang X. Chen Y. Wang, C. Yin, Z. Mao Remediation of the microecological environment of heavy metal-contaminated soil with fulvic acid, improves the quality and yield of apple J. Hazard. Mater., 460 (2023), Article 132399, <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2023.132399>
- [15] **Jin Q.,** Y. Zhang, Q. Wang, M. Li, H. Sun, N. Liu, L. Zhang, Y. Zhang, Z. Liu Effects of potassium fulvic acid and potassium humate on microbial biodiversity in bulk soil and rhizosphere soil of panax ginseng Microbiol. Res., 254 (2022), Article 126914, <https://doi.org/10.1016/j.micres.2021.126914>
- [16] **Yang T.,** J. Niu Effect of amino acid organic fertilizer on the growth, seed yield and quality of oil flax Acta Bot. Boreal. Occident. Sin., 36 (2016), pp. 1632-1641
- [17] **Islam M.M,** AJMS Karim, M Jahiruddin, NM Majid, MG Miah, MM Ahmed Effects of organic manure and chemical fertilizers on crops in the radish-stem amaranth-Indian spinach cropping pattern in homestead area Aust J Crop Sci, 5 (11) (2011), pp. 1370-8
- [18] **Sood M.C.** Integrated nutrient supply and management for potato production in mid hills of Shimla / Potato J, 34 (1–2) (2007), pp. 101-2
- [19] **F Heitkamp,** J Raupp, B Ludwig Soil organic matter pools and crop yields as affected by the

rate of farmyard manure and use of biodynamic preparations in a sandy soil *Org Agric*, 1 (2) (2011), pp. 111-24

[20] **A. Iqbal**, X Tang, I Ali, P Yuan, R Khan, Z Khan Integrating low levels of organic fertilizer improves soil fertility and rice yields in paddy fields by influencing microbial communities without increasing CH₄ emissions *Appl Soil Ecol*, 189 (3) (2023), p. 104951 <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2023.104951>

[21] **Ali M.E**, MR Islam, M Jahiruddin Effect of integrated use of organic manures with chemical fertilizers in the rice-rice cropping system and its impact on soil health *Bangladesh J Agric Res*, 34 (1) (2009), pp. 81-90 <https://doi.org/10.3329/bjar.v34i1.5754>

[22] **Saha B.K**, MT Rose, VNL Wong, TR Cavagnaro, AF Patti Nitrogen dynamics in soil fertilized with slow-release brown coal-urea fertilizers *Sci Rep*, 8 (2018), p. 14577 <https://doi.org/10.1038/s41598-018-33050-7>

[23] **Ghuman B.S**, HS Sur Effect of manuring on soil properties and yield of rain-fed wheat *J Indian Soc Soil Sci*, 54 (1) (2006), pp. 6-11

[24] **Jeptoo A**, JN Aguyoh, M Saidi Improving carrot yield and quality through the use of bio-slurry manure *Sustain Agric Res*, 2 (1) (2013), pp. 164-72 <https://doi.org/10.5539/sar.v2n1p164>

[25] **Imamaliyev A.I.** Metodika polevyh i vegetacionnyh opytov s hlopchatnikom. – Tashkent: SoyuzNIHI, 1981. – 225 s.

References:

[1] Konceptsiya razvitiya agropromyshlennogo kompleksa Respubliki Kazakhstan na 2021 – 2030 gody. Postanovlenie Pravitel'stva Respubliki Kazakhstan ot 30 dekabrya 2021 goda № 960. [in Russian]

[2] V novom Poslanii Prezidenta strany Kasym-Zhomarta Tokaeva ot 08.09.2025g., «Kazakhstan v epohu iskusstvennogo intellekta: aktual'nye zadachi i ih resheniya cherez cifrovuyu transformaciyu». 08 sentyabrya 2025 g. Astana. [in Russian]

[3] Poslanie Prezidenta Respubliki Kazakhstan Kasym-Zhomarta Tokaeva narodu Kazakhstana. «Konstruktivnyj obshchestvennyj dialog – osnova stabil'nosti i procvetaniya Kazakhstana». 02 sentyabrya 2019 g. Nur-Sultan. [in Russian]

[4] Poslanie Prezidenta Respubliki Kazakhstan K. Tokaeva ot 1 sentyabrya 2020 goda «Kazakhstan v novoj real'nosti. Vremya dejstvij». Kazakhstana». 01 sentyabrya 2020 g. Astana. [in Russian]

[5] Poslanie Prezidenta strany Kasym-Zhomarta Tokaeva, «Spravedlivoe gosudarstvo. Edinaya naciya. Blagopoluchnoe obshchestvo». Kazakhstana». 1 sentyabrya 2022 g. Astana. [in Russian]

[6] **Arora, S.**, Singh A.K., Singh Y.P., 2017. Bioremediation of Salt Affected Soils: An Indian Perspective, *Bioremediation of Salt Affected Soils: An Indian Perspective*. Springer International Publishing, Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-48257-6>

[7] **Diacono, M.**, Montemurro F. Effectiveness of organic wastes as fertilizers and amendments in salt-affected soils. *Agriculture*, 5 (2015), pp. 221-230,

[8] **Morsy, S.**, I.S. Elbasyoni, S. Baenziger, A.M. Abdallah. Gypsum amendment influences performance and mineral absorption in wheat cultivars grown in normal and saline-sodic soils. *J. Agron. Crop Sci.*, 2 (2022), pp. 1-18.

[9] **Mahmoodabadi, M.**, Yazdanpanah N., L.R. Sinobas, E. Pazira, A. Neshat. Reclamation of calcareous saline sodic soil with different amendments (I): Redistribution of soluble cations within the soil profile/ *Agric. Water Manag.*, 120 (2013), pp. 30-38.

[10] **Abdallah, A.**, F. Ugolini, S. Baronti, A. Maienza, F. Camilli, L. Bonora, F. Martelli, J. Primicerio, F. Ungaro / The potential of recycling wool residues as an amendment for enhancing the physical and hydraulic properties of a sandy loam soil / *Int. J. Recycl. Org. Waste Agric.*, 8 (2019).

[11] **Rath K.M.**, J. Rousk / Salt effects on the soil microbial decomposer community and their role in organic carbon cycling: A review. *Soil Biol. Biochem.*, 81 (2015), pp. 108-123

[12] **Zaghloul, R.**, 2020. Efficiency of some organic manures and bio-fertilization with *Azospirillum brasilense* for wheat manuring. 34, 627-640.

[13] **Gabrijel Ondrasek**, Helena, B., Begić; Monika Zovko; Lana Filipović; Cristian Meriño-Gergichevich; Radovan Savić; Zed Rengel. 2019. Biogeochemistry of soil organic matter in agroecosystems & environmental implications. *Science of The Total Environment*. Volume 658, 25 March 2019, Pages 1559-1573.

[14] **Jiang W.**, R. Chen, J. Lyu, L. Qin, G. Wang, X. Chen, Y. Wang, C. Yin, Z. Mao Remediation

of the microecological environment of heavy metal-contaminated soil with fulvic acid, improves the quality and yield of apple J. Hazard. Mater., 460 (2023), Article 132399, <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2023.132399>

[15] **Jin, Q.**, Y. Zhang, Q. Wang, M. Li, H. Sun, N. Liu, L. Zhang, Y. Zhang, Z. Liu Effects of potassium fulvic acid and potassium humate on microbial biodiversity in bulk soil and rhizosphere soil of panax ginseng Microbiol. Res., 254 (2022), Article 126914, <https://doi.org/10.1016/j.micres.2021.126914>

[16] **Yang, T.**, J. Niu Effect of amino acid organic fertilizer on the growth, seed yield and quality of oil flax Acta Bot. Boreal. Occident. Sin., 36 (2016), pp. 1632-1641

[17] **Islam, MM**, AJMS Karim, M Jahiruddin, NM Majid, MG Miah, MM Ahmed Effects of organic manure and chemical fertilizers on crops in the radish-stem amaranth-Indian spinach cropping pattern in homestead area Aust J Crop Sci, 5 (11) (2011), pp. 1370-8

[18] **Sood, MC** . Integrated nutrient supply and management for potato production in mid hills of Shimla / Potato J, 34 (1–2) (2007), pp. 101-2

[19] **Heitkamp, F**, J Raupp, B Ludwig Soil organic matter pools and crop yields as affected by the rate of farmyard manure and use of biodynamic preparations in a sandy soil Org Agric, 1 (2) (2011), pp. 111-24

[20] **Iqbal, A**, X Tang, I Ali, P Yuan, R Khan, Z Khan Integrating low levels of organic fertilizer improves soil fertility and rice yields in paddy fields by influencing microbial communities without increasing CH₄ emissions Appl Soil Ecol, 189 (3) (2023), p. 104951 <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2023.104951>

[21] **Ali, M.E**, MR Islam, M Jahiruddin Effect of integrated use of organic manures with chemical fertilizers in the rice-rice cropping system and its impact on soil health Bangladesh J Agric Res, 34 (1) (2009), pp. 81-90 <https://doi.org/10.3329/bjar.v34i1.5754>

[22] **Saha, B.K**, MT Rose, VNL Wong, TR Cavagnaro, AF Patti Nitrogen dynamics in soil fertilized with slow-release brown coal-urea fertilizers Sci Rep, 8 (2018), p. 14577 <https://doi.org/10.1038/s41598-018-33050-7>

[23] **Ghuman, B.S**, HS Sur Effect of manuring on soil properties and yield of rain-fed wheat J Indian Soc Soil Sci, 54 (1) (2006), pp. 6-11

[24] **A Jeptoo**, JN Aguyoh, M Saidi Improving carrot yield and quality through the use of bio-slurry manure Sustain Agric Res, 2 (1) (2013), pp. 164-72 <https://doi.org/10.5539/sar.v2n1p164>

[25] **Imamaliyev, A.I**. Metodika polevyh i vegetacionnyh opytov s hlochatnikom. – Tashkent: SoyuzNIHI, 1981. – 225 s. [in uzbek]

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ МЕЛИОРАНТОВ В СЕРОЗЕМНОЙ ПОЧВЕ

Тагаев А.М., кандидат сельскохозяйственных наук
Костаков А.К., кандидат сельскохозяйственных наук
Махмаджанов С.П., кандидат сельскохозяйственных наук
Дуйсен О.К., магистр сельскохозяйственных наук
Базарбай З.К., магистр сельскохозяйственных наук

Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства, п. Атакент, Казахстан

Аннотация. Задачи определения динамики изменения подвижного состава нитратов и фосфатов по агрохимическим свойствам почв на основе применения органических мелиорантов, поставлены в данной исследовательской работе.

Исследование эффективности использования органических мелиорантов для предотвращения процессов деградации почв, является основных направлений научной работы. Объект исследований является разработка технологии выращивания нового отечественного сорта хлопчатника Мактаарал - 5027 с использованием органических мелиорантов.

В ходе исследования выявлены, что процесс нитрификации в почве протекал активно, что оно определено при применении органо-мелиоранта под основную обработку в норме 3,5 тн/га, почвоулучшителя 350 кг/га и применение весной при чизелевании органо-мелиоранта в норме 0,5 тн/га и почвоулучшителя 50 кг/га, что наибольшее содержание NO₃, в 0-20 см слоя почвы составило 14,8 мг/кг, что на 52,5% выше по сравнению с контролем. Содержание подвижных форм фосфатов (P₂O₅) в 0-20 см слое почвы составило 25,1 мг/кг, что на 53,3% выше по сравнению с контролем.

Определено, что интенсивное внесение в почву органических мелиорантов в условиях орошения, способствует снижению процессов физической и химической деградации почв.

Ключевые слова: хлопчатник, почва, агромелиорация, мелиорант, подвижная форма азота (NO_3), подвижная форма фосфора (P_2O_5).

THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF ORGANIC MELIORANTS ON GRAY SOIL

Tagaev A.M. Candidate of Agricultural Sciences,

Kostakov A.K. Candidate of Agricultural Sciences

Makhmadjanov S.P. Candidate of Agricultural Sciences

Duisen O.K., Master of Agricultural Sciences

Bazarbai Z.K., Master of Agricultural Sciences

Agricultural Experimental Station of Cotton Growing and Melon Growing, p. Atakent, Kazakhstan

Annotation. The objectives of this research are to determine the dynamics of changes in the mobile composition of nitrates and phosphates based on the agrochemical properties of soils using organic ameliorants.

The study of the effectiveness of using organic ameliorants to prevent degradation processes and improve soil fertility in sierozem soils is one of the main areas of this research. The object of this study is to develop a technology for growing a new domestic cotton variety, Maktaaral-5027, using organic ameliorants.

During the study, it was revealed that the nitrification process in the soil was active, which was detected when using organo-ameliorant for basic treatment at a rate of 3.5 tons/ha, a soil improver of 350 kg/ha and the use of organo-ameliorant in spring at a rate of 0.5 tons/ha and a soil improver of 50 kg/ha, which is the greatest. The NO_3 content in 0-20 cm of the arable soil layer was 14.8 mg/kg, which is 52.5% higher than in the control variant without the use of organic ameliorants. The content of mobile forms of phosphate (P_2O_5) in the 0-20 cm soil layer was 25.1 mg/kg, which is 53.3% higher than in the control.

It has been determined that the intensive application of organic ameliorants to the soil under irrigation conditions helps reduce the processes of physical and chemical soil degradation.

Keywords: cotton, soil, agro-reclamation, reclamation agent, mobile form of NO_3 , mobile form (P_2O_5)