

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ПОЧВ

ӘОЖ 631.45

ҚЫЗЫЛОРДА ОБЛЫСЫНЫҢ МҰНАЙМЕН ЛАСТАНҒАН ТОПЫРАҚТАРЫН ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУДЕ АГРОТЕХНИКАЛЫҚ ШАРАЛАРДЫҢ РӨЛІ

Ф.Е. Қозыбаева¹, Г.Б. Бейсеева¹, К.Ә. Даутбаева², Н.Ж. Ажикина¹

¹Қазақстан, Алматы, Ө.О.Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия
ғылыми зерттеу институты, farida.kozybaeva@mail.ru

²Әль-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті

Аннотация. Таңдап алынған негізгі жерлерде мұнаймен ластанған және мұнаймен ластанбаған табиғи ландшафтардың топырақтарының морфогенетикалық қасиеттерін сипаттай отырып, топырақ кескіндері қазылды. Мұнай шламдары полигонының аумағындағы құмбалшықты жынысты жасанды жолмен ластай отырып және мұнай өнімдері төгілуі салдарынан мұнай өнімдерімен ластанған табиғи ландшафтарда мелиоранттардың әсерінен табиғи жағдайда мұнай өнімдерінің ыдырауын бақылау мақсатында далалық тәжірибе алаңдары салынды. Тәжірибеге топырақгрунттарын (құмбалшықты жыныс) және топырақты өңдеудің агротехникалық тәсілдері, минералды тыңайтқыштарды (N, P) енгізу, мелиоранттар – күріш қабығы мен бентонитті балшықты пайдалану кіреді. Топырақгрунттары мен топырақтың далалық ылғалдылығы және көлемдік салмағы, гумустың, қоректік элементтердің мөлшері, тұздануды анықтау үшін су сүзіндісі анықталды. Топырақтар ылғалдың мөлшерінің аздығымен, тығыздықтың жоғарылығымен сипатталады. Мұнаймен ластанған топырақтарда гумустың мөлшерінің жоғары болуы мұнайдың органикалық құрамымен түсіндіріледі. Аймақтық топырақтар деградация үрдістеріне ұшыраған, гумустың, қоректік элементтердің мөлшерінің аздығымен сипатталады, тұзданған, тұздардың жиынтығы ≥ 1 құрайды. Тұздану типі сульфатты, аниондық құрамы бойынша хлоридті-сульфатты, катиондық құрамы бойынша кальцийлі және натрийлі-кальцийлі.

Түйінді сөздер: топырақ-мелиоративтік іс-шаралар, агротехникалық өңдеу, мелиоранттар, мұнай өнімдері, ластану, жасанды субстрат, құмбалшықты жыныс, сұр құба топырақ, карбамид, суперфосфат, бентонит балшығы, күріш қабығы, топырақ-экологиялық функциялар.

КІРІСПЕ

Мұнай және мұнай өнімдері қоршаған ортаны ластаушылар болып табылады. Табиғи экожүйелерге түсе отырып, мұнай көмірсутектері ұзақ уақыт бойы биологиялықтепе-теңдіктің бұзылуына әкеледі. Мұнай және мұнай өнімдері қоршаған ортаға түсе отырып экожүйенің табиғи компоненттеріне жағымсыз әсер етеді. Олар канцерогендік және мутагендік ластанудың тұрақты көздері болып табылады. Сондықтан рекультивациялық жұмыстарды жүргізу ластанған жерлердің бұрынғы құнарлылығын қалпына келтіруге бағытталған маңызы зор табиғат қорғау іс шараларының бірі болып табылады [1].

Зерттелетін нысанның көптеген экологиялық проблемаларының арасында қоршаған ортаның көмірсутектермен лас-

тану проблемасы басты орын алады. Мұнай өндіру жабдықтарының тозып, ескіруіне байланысты қоршаған ортаға мұнайдың, пластық және бұрғылау суларының апатты тасталуы жыл сайын өсіп отыр. Төтенше техногендік жағдайлардың экологиялық салдары қоршаған табиғи ортада орны толмас өзгерістерге әкеледі және еліміздің экономикасының тиімділігіне елеулі әсерін тигізеді. Соңғы кездері мұнай мен мұнай өнімдерін өндіру, тасымалдау, қайта өңдеу және пайдаланудың артуы салдарынан табиғи ортаны мұнай көмірсутектерімен ластаудың көлемі мен деңгейі елеулі мөлшерде өсіп отыр. Топырақ та қарқынды химиялық ластануға ұшырап отыр. Мұнай көмірсутектерінің топырақта жинақталуының әсерінен топырақ экожүйесі өзгеріске ұшырайды [2]. Топырақ қасиет-

терінің өзгеруі және көмірсутектердің тікелей әсер етуі көптеген өсімдіктердің өсіп-өнуін тежейді, топырақ өсімдік үшін уытты болады. Өсімдіктің төзімділік дәрежесін білу, бір жағынан оларды ластанған топырақтарда өсу мүмкіндігін, екінші жағынан бүлінген топырақ құнарлылығын қалпына келтіру (фиторемедиация) үшін пайдалану мәселелерін шешу үшін қажет [3]. Сондықтан топырақ пен судың мұнаймен ластануларын жою және болдырмау проблемасы өте өзекті мәселелердің бірі болып табылады.

Мұнай өнімдерімен топырақ жабындысының ластануы Құмкөл кен орнын игеру мен пайдалану нәтижесінде болады.

Жұмыстың мақсаты: Жұмыстың мақсаты топырақтың биологиялық өнімділігін арттыру үшін агротехникалық және топырақ-мелиоративтік жолмен бүлінген және мұнаймен ластанған жерлердің топырақ-экологиялық функцияларын қалпына келтіру болып табылады.

Зерттеудің ғылыми жаңалығы: Құмкөл кен орнында агротехникалық және топырақ мелиоративтік технологияларды пайдалану жолымен мұнаймен ластанған топырақтардың топырақ-экологиялық функцияларын қалпына келтіруде агротехникалық және топырақ-мелиоративтік іс шаралардың рөлін зерттеу болып табылады.

ЗЕРТТЕУ НЫСАНЫ МЕН ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕРІ

Зерттелетін нысан Қызылорда облысының оңтүстік батыс бөлігіндегі шөлді және шөлді-далалы аймақта орналасқан, мұнда мұнайдың, газдың, минералды тұздар мен құрылыс материалдарының табиғи қорлары қарқынды пайдаланылады. Топырақ жабындысына антропогендік жүктеменің өсуі, оның мұнай өнімдерімен және ақаба минералды сулармен ластануы, мұнай өндіретін аймақтардың эко-

логиялық жағдайын қиындатып жіберді. Бұл аймақ қазіргі кезде Қазақстанның экологиялық жағынан тұрақсыздандырылған аймақтардың біріне жатады. Құмкөл кен орнының топырақ жабындысының бүлінуі кен орнын пайдаланған кезде көліктің жүйесіз өтуі, малдың шектен тыс көп жайылуы, мұнай өндіру кезінде қызмет көрсету саласының қызметкерлері тұрған жерде қалдықтардың түзілуі салдарынан болады [4].

Зерттеу әдістері: Бүлінген және ластанған топырақтарды қалпына келтіру далалық және тәжірибелік-далалық зерттеу әдістерін қолдану арқылы жүргізіледі. Топырақтардың негізгі қасиеттерін зерттеу топырақтану және агрохимиядағы жалпыға ортақ қабылданған әдістермен (тексеріп-зерттеу, топырақтың қазбашұңқырларын қазу үшін негізгі нүктелерді таңдау, топырақтың физикалық, физикалық-химиялық, химиялық қасиеттері мен қоректік режимін зерттеуге топырақ үлгілерін ала отырып, топырақтың морфогенетикалық қасиеттерін сипаттаумен) және зертханалық-аналитикалық зерттеу әдістерімен жүргізіледі.

НӘТИЖЕЛЕР ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТАЛҚЫЛАУ

Топырақ жабындысының бүлінуі негізінен кен орнын пайдаланған кезде жүйесіз көлікпен тасымалдау жолдары салдарынан, малды шамадан тыс көп жаю, мұнайды өндіру кезінде жұмыс істейтін қызметкерлердің тұратын жерлерінде қоқыстардың жиналуы салдарынан болады. Бүлінген кезде топырақ жабындысы бетінде өсімдік жамылғысынан айрылып, ретсіз салынған жолдар пайда болады. Мал жайылған кезде шұңқырлар пайда болып, өсімдігінен айырылып, жалаңаштанған топырақ беті шаңданып, ұсақ шаңдарды жел ұшырып, топырақ деграляцияға ұшырайды.

Рекультивацияның агротехникалық, агромелиоративтік әдістерін кешенді іс шаралар деп санау керек, оларға мұнай-

мен ластанған топырақтарды жырту, қопсыту, минералды тыңайтқыштар мен мелиоранттарды енгізу, сондай-ақ сидералды дақылдарды егу кіреді. Агротехникалық іс шаралардың бүкіл кешені – топырақ қабаттарын қопсыту, көміртегі мен азот арасында қалыпты ара-қатынасты жасау, әктеу және ғаныштау, қажетті макро және микроэлементтерді енгізу – топырақта жүріп жатқан табиғи үрдістердің белсенділігін арттыруға, топырақ биотасының тіршілік әрекетін оңтайластыруға бағытталған. Топырақтың микробиологиялық және ферментативтік белсенділігіне әсер ету агрохимиялық және агротехникалық әдістерді, мысалы, қопсыту мен тыңайтқыштар енгізуді бір мезгілде қолданған кезде күшейе түседі. Мұнаймен ластанған топырақтарда рекультивация жұмыстарын жүргізудің тиімді жолдары ретінде топырақтардың аэрациясын жақсарту үшін бірнеше дүркін қопсыту, органикалық және минералды азотты-фосфорлы тыңайтқыштар енгізу, сидералды дақылдарды егу, ластанған жоғарғы топырақ қабатын құнарлы субстратпен алмастыру ұсынылады. Микробтар, соның ішінде көмірсутек тотықтырғыш микробтардың жасушаларының дамуы мен өсуінің оңтайлы жағдайын жасау ластанған телімдерге азот пен фосфордың көзі болып табылатын калий немесе натрий селитрасы, нитроаммофоска, аммак суы және суперфосфат сияқты минералды тыңайтқыштарды ластану деңгейінің мөлшеріне байланысты мөлшерде, алайда бактерия жасушаларының өсуі үшін оңтайлы болып табылатын көміртегі, азот, фосфор элементтері арасындағы бастапқы ара қатынас 100:10:1 болатындай есеппен енгізуге көмектеседі [5,6]. Міне, сөйтіп агротехникалық әдістердің көмегімен табиғи микробиоценоздардың құрамына кірегітін көмірсутектерді тотықты-

ратын микроағзалардың потенциалдық катаболиздік белсенділігін арттыру үшін оңтайлы жағдай жасау жолымен мұнаймен ластанған топырақтардың өздігінен тазарту үрдісін жеделдетуге болады.

Далалық-экспедициялық кезеңде тәжірибе алаңдарында мұнаймен ластанған топырақтардың су-физикалық қасиеттері зерттелді. 2012 жылы мұнай өнімдері төгілген жерде 5-ші қазба-шұңқыр қазылып, кескіні морфогенетикалық сипатталды және әр қабат бойынша мұнаймен ластанған топырақтардың физикалық, физикалық-химиялық қасиеттерін аналитикалық зерттеулер үшін топырақ үлгілері алынды. 2012 жылы мұнай өнімдері төгілген жерде топырақ-шұңқыры топырақ қабаттарына мұнайдың өту жылдамдығын айқындау мақсатында қазылды.

5-ші қазба-шұңқыр нөсер жаңбырдан кейін 2012 жылы қазылған 2-ші қазба-шұңқырдан 4 метр қашықтықта қазылды. Аумақтың беткі жағы батысқа қарай аздап еңкіштеп тегістелген, аздаған жерлеріне тұтқыр, майлы мұнай төгілген және жұқа құм қабаты төгілген, өсімдік күйіп кеткен, күңгірт-қоңыр сабақ қалдықтары қалған, ластанбаған жерлерде сораң өсімдіктері өседі. 1-ші суретте тұтқыр су өтпейтін майлы мұнай өнімдері төгілгендіктен жаңбыр сулары тереңге қарай өте алмай шалшыққа айналған, мұнай төгілген телім көрсетілген.

0-3 см. Қара түсті мұнай қара майы қабаты, майлы тұтқыр қоспа. Бұл қабат біркелкі емес, қабаты бойынша әр түрлі, кей жерлері 2, 3 см, келесі қабатқа өтуі айқын.

3-6 см. Күңгірт-сұр көкшіл-қоңыр түсті реңді мұнай өнімдері сіңген, дымқыл, борпылдақ, құрылымсыз, ұсақ тамыр түкшелері өте көп. Беткі қабатынан бастап 50 см тереңдікке дейін кіндік тамыр. Келесі қабатқа өтуі түсі мен құрылымы бойынша айқын.

6-11 см. Мұнай сіңген күңгірт-сұр, дымқыл, аздап тығызданған, құмбалшық, тамыр түктері кездеседі, жарылған жерлерде ылғал бар, бос-кесекті, онша білінбейтін ұсақ қуысты, құрылымы бос, кесекті-призматектес. Келесі қабатқа өтуі ылғалдылығы мен түсі бойынша айқын.

11-30 см. Сұр-құба, ылғалданған, жеңіл, құмбалшық, бос-кесекті, ұсақ қуысты, карбонаттар бар, кескін бойынша күңгірт дақтар кездеседі (тамыр жолдары, жоғарғы қабаттың топырақтарына толы жануарлар қазған жолдары), қабат біртекті емес, тамыр түктері бар.

30-50 см. Құба түсті сұр, тығыз, дымқыл, ұсақ қуысты, жеңіл құмбалшық немесе құмдақ, дақ, ұнтақ, сызат түрінде карбонаттар көп, кей жерлерде тамыр қалдықтары, жұқа кристалдар кездеседі, келесі қабатқа өтуі карбонаттарының түсі және құрылымы бойынша айқын.

50-80 см. Сұр-құба қоңырқай түсті, дымқыл, кей жерлері тығыз, кей жерлері аздап тығыздалған, құмдақ құмбалшық, ұнтақ, конкреция түріндегі карбонаттық

түзілімдер, тамыр түкшелері сиректеу, шіріген тамыр қалдықтары көп, ұсақ малтатастар кездеседі.

Сипаттамадан көрініп тұрғандай мұнай өнімдерімен ластанған кезде топырақ түсі өзгереді. Ластанбаған топырақтың беткі қабатының түсі сұр-құба, ашық-сұр, ашық-қоңыр болса, мұнаймен ластанған кезде қара, күңгірт-сұр, немесе күңгірт-қоңыр түсті болады. Ластанған топырақ құрылымсыз, ластанған беткі қабаты жабысқақ, тұтқыр, майлы, топырақ қуыстары жоқ, себебі олар мұнай өнімдеріне толған. Кескін бойынша мұнай өнімдерінің өткір иісі байқалады. 2012 жылы төгілген мұнай топырақ кескіні бойынша 11 см тереңдікке дейін өткен. 2-ші қазба шұңқырмен салыстырғанда 5-ші қазба шұңқыр қазылған телімде мұнай жабысқақ және ауыр екенін атап өту керек, себебі топырақтың аз қабатына ғана өткен (2, 3-сурет). Топырақ кескіні бойынша мұнаймен ластану жағдайында ылғалдылық пен көлемдік массаны анықтау үшін топырақ үлгілері алынды (4-сурет).



1-сурет – Мұнай өнімдері төгілген жер



2-сурет – 5-ші қазба шұңқыр. Мұнайдың топыраққа өтуі

Мұнай және оның өңдеу өнімдері топыраққа түсе отырып, топырақтың физикалық сипаттамасын елеулі түрде өзгертеді. Ластағыштың су тепкіштік

қасиеті топырақ бөлшектеріне беріледі. Мұнаймен ластанған топырақтың жоғарғы қабатының су тепкіштігінің артуы төменгі қабаттарының ылғалдылығы-



3-сурет – Мұнай сіңген топырақ қабаты

ның артуына әкеледі. Бұл су және ауа режимінің бұзылуына, анаэробтық үрдістердің дамуына әкеледі. Топырақтың тығыздығы және кеуектілігі және оның химиялық қасиеттері өзгереді [7].

Мұнай өнімдеріне қаныққан топырақтар ылғалды сіңіру және ұстап қалу қабілетін жоғалтады, олар үшін ластанбаған топырақтармен салыстырғанда гигроскопиялық ылғалдылықтың, су өткізгіштіктің және су сыйымдылығының төмен болуы тән. Мұнаймен ластанған кезде топырақтың дисперстігі артады және құрылымдығы мен агрегаттық дәрежесі азаяды. Су сүзілу коэффициенті елеулі мөлшерде төмендейді. Мұнай жабысқақ бола отырып топырақ бөлшектерін орап алады. Бұл способствует созданию зон анаэробнозис аймағын құруға жағдай жасайды және қоректік элементтердің миграциясына және ылғалдың қалыпты тарауына кедергі келтіреді [8].

5-ші қазба шұңқырдан анықталған далалық ылғалдылық нәтижелері бойынша топырақтың жоғарғы қабатында ылғалдылық мөлшері жоғары. Қатты нөсер жаңбыр жауды, топырақтың жеңіл грануломериялық құрамына қарамастан жоғарғы қабаттың жабысқақ, майлы мұнай өнімдерімен ластануы салдарынан ылғал топыраққа сіңбеді. Кескін бойынша ылғалдылықтың ең көп мөлшері



4-сурет – Ылғалдылық пен көлемдік массаны анықтауға топырақ үлгісін алу

мұнаймен ластанған (0-3; 3-6; 6-11 см) қабаттарда байқалады. Jong E. (1983) пікірі бойынша шикі мұнаймен ластанған телімдерде топырақ капиллярлары бойынша ылғалдың сіңірілуі және жылжуы азаяды. Кескінің мөменгі қабаттарында топырақ ылғалдылығы біркелкі таралған 6 % шегінде. 5-ші қазба шұңқырдың кескіні бойынша көлемдік массаның ең үлкен шамасы 6-11 см қабатта. Мұнай өнімдерінің ауыр фракциялары барьер түзе отырып, осы қабатқа жинақталған, себебі топырақтың төменгі қабаттарында көлемдік масса төмен және аймақтық топырақтардың көлемдік массасына сәйкес келеді. Осы топырақтардың көлемдік массасының жоғары болуы гранулометриялық құрамының жеңілдігімен (құмайтты, жеңіл құмбалшықты) түсіндіріледі.

Топырақ қазба шұңқырларының кескіндерін салыстыра отырып, сипаттау мұнай өнімдері топырақ қабаттарына әртүрлі тереңдікке және әртүрлі жылдамдықпен түсетінін көрсетті (5-сурет). 2012 жылы қазылған 2-ші қазба шұңқырдың кескіні бойынша мұнай өнімдері 8 см тереңдікке өткен. 2-ші өазба шұңқырдан 4 м қашықтықта қазылған 5-ші қазба шұңқырдың кескіні бойынша мұнай өнімдері 11 см тереңдікке өткен, яғни мұнай өнімдері топыраққа төгілгеннен кейін бір жылдан соң онша терең емес

қабатқа өткен. Мұнайдың жеңіл, орташа ауыр фракциялары бар. 5-ші қазба шұңқырдың беткі қабатында мұнай өнімдерінің күшті иісі бар қою, майлы масса болды. Солтүстік Қазақстан жағдайын-

да мұнай өнімдерімен ластанған топырақтарда рекультивация жұмыстарын жүргізген кезде 2-3 жыл ішінде топыраққа мұнайдың сіңу тереңдігі 15 см құрады.



2012 жыл 2013 жыл 2012 жыл
5-сурет – мұнай өнімдері төгілген жерлерде қазылған қазба шұңқырлар

Л.А. Игнатъевтың зерттеулерімен [9] апатты жағдайларда топырақ бетіне көп мөлшерде төгілгенде немесе шлам амбарларының су бетіне ауыр мұнай жинақталғанда табиғи жағдайда ұзақ уақыт бойына оның минерализациялануы жүрмейтіні анықталды. Зерттеу телімдерінде мұнай өнімдері әр түрлі фракциядан тұруы мүмкін, оны 2, 3, 5-ші қазба шұңқырлардың кескіндерінен көруге болады. 3-ші қазба шұңқыр тәжірибе

телімдерінің қасында мұнай өнімдерін тасымалдаған кезде топыраққа төгілген телімде қазылды. Тәжірибе телімдерінде сырттай өзгеріс үрдістері жүрген. Шдам сақтағыштардағы жасанды түрде мұнаймен ластандырылған лесс тәрізді құмбалшықтардың түсі 2012 жылы күңгірт түсті болатын, бір жыл өткен соң бұл телімдердің беткі қабаты ашық түсті болды (6-сурет).



2012 жыл 2013 жыл
6-сурет – Мұнай өнімдерімен жасанды түрде ластандырылған 1-ші тәжірибе телімі (құмбалшықты жыныс)

Мұнайды тасымалдаған кезде мұнай өнімдері төгілген тәжірибе телімдерінде (7-сурет) де осындай өзгерістерді байқауға болады. Агромелиоративтік іс шаралардан кейін бір жыл өткен соң тәжірибе алаңдарының беткі қабаттарының түсі бойынша мұнай өнімдерінің құрамы деградациялық үрдістерге ұшырады. Мұнаймен ластанған топырақтарға және құмбалшықты жыныстарды өңдеуде агротехникалық әдістерді қолданған кезде және тыңайтқыштар мен мелиоранттар-

ды енгізген кезде топырақтың аэрациясы мен су қасиеттері жақсарады. Көмірсутекті заттар ыдырау үрдістеріне ұшырайды, көмірсутектердің жеңіл бөліктері ұшып кетеді, соның салдарынан тәжірибе телімдерінің беткі қабаттарының түсінің өзгеруі әбден мүмкін. Мұнаймен ластанған топырақта және субстратта ақпараттық функциялар қалпына келеді, яғни мұнаймен ластанған топырақ пен субстраттың физикалық қасиеттерінің жақсарғаны туралы айтуға болады.



2012 жыл



2013 жыл

7-сурет – 2-тәжірибе алаңы, мұнай өнімдері төгіліп, ластанған

Мұнаймен ластану құрамының өзгеру динамикасының сипаты күрделі. Бір жағынан табиғи жағдайларда мұнаймен ластану құрамы көмірсутектердің жеңіл фракцияларының жоғалуы есебінен деградацияға ұшырауы және табиғи факторлардың әсерінен мұнайдың қалған бөліктерінің деструкцияға ұшырауы бағытында, сондай-ақ мұнай деструкторларын қолдана отырып, техникалық және биологиялық рекультивация жүргізу үрдісінде өзгерістерге ұшырайды [10].

Мұнай жердің беткі қабатына түсе отырып, геохимиялық үрдістердің өте баяу қарқындарынан анаэробтық жағдайдан оттекті ортаға өтеді, онда абиотикалық факторлардан басқа биохимиялық факторлар үлкен рөл атқарады. Құрамында 50 %-ға жуық өте уытты жеңіл

фракциялар (қайнау температурасы 250 градусқа дейін) бар шикі мұнай физикалық-химиялық әрекетке: буланға, шайылуға, ультракүлгін сәулеленуге және т.б. ұшырайды да, соның салдарынан жеңіл және суға ерігіш көмірсутектер ыдырай отырып төгілген жерлерден миграцияланады [11].

Мұнай төгіліп ластанған тәжірибе алаңдарындағы ылғал мөлшерін жасанды ластандырылған құмбалшықты жыныстардағы ылғал құрамымен салыстыру 0-10 см қабатта ылғал мөлшері төмендігімен сипатталатынын көрсетті. 2-ші тәжірибе телімінде бастапқы ластанған топырақтарда 2012 жылы далалық ылғал 0,9-дан 3,7 % дейінгі мөлшерді құрады. Ылғал мұнаймен ластанған топырақтардың нашар су-физикалық қасиеттері есебінен ұсталып қалды. 2013 жылы

жоғарғы қабаттарымен салыстырғанда төменгі қабаттарында (10-20 см) далалық ылғалдылықтың мөлшері 2-3 есе жоғары болғанын атап өту керек.

Төменгі қабаттарда далалық ылғалдың болуын жоғарыда айтып кеткендей лаптаушының су тепкіштік қасиетінің әсерінен деп түсіндіруге болады. Біздің зерттеулеріміз мелиоранттарды қолдана отырып, агротехникалық іс шараларды жүргізген кезде топырақтың және субстраттың сіңіру және миграциялық функциялары жұмыс істейтінін көрсетті. Ылғалды ұстап қалуда биокөмір ерекше өзгешеленеді, биокөмір енгізілген нұсқаларда биокөмір ылғалды жоғарғы және төменгі қабаттарында ұстап қалады.

Мұнаймен ластанған топырақтарда нұсқалар бойынша көлемдік массаны анықтауда рекультивацияның агротехникалық және агрономелиоративтік әдістері көмірсутектердің тотығуына әсер ететінін көрсетті. Сондықтан, рекультивация жұмыстарын жүргізу әдістері мұнаймен ластанған топырақтардың өздігінен тазаруына және оның тығыздығының өзгеруіне ықпал ететін қуатты реттеуші фактор болып табылады. Ол туралы мұнаймен ластанған тәжірибе телімінде (бастапқы 2012 жыл) және бақылау нұсқасында рекультивация жүргізілетін телімдермен салыстырғанда көлемдік массаның жоғарылығы куәландырады. Рекультивациялық іс шараларды қолданған кезде мұнаймен ластанған топырақтардың көлемдік массасы жақсы жаққа қарай өзгергенін атап айтуға болады.

Антропогендік жүктемелерге ұшырамаған сұр-құба топырақтарда гумустың мөлшері 0,6-0,8 % құрайды [12]. Топырақ грунттары (құмбалшықты жыныс) органикалық заттардың мөлшерінің төмендігімен сипатталады. Бастапқы жағдайда шлам сақтағыштағы лесс тәрізді құмбалшықтардағы гумустың мөлшері

0,1-дан 0,3 %-ға дейін, гумустың осындай мөлшері топырақтүзуші құмбалшықты жыныстарға тән. Құмбалшықты жыныстарды мұнай өнімдерімен жасанды түрде ластандыруда органикалық заттардың мөлшері артты. 2013 жылы тәжірибе нұсқалары бойынша гумустың мөлшері 1,35-2,48 %-ды құрайды. Құмкөлкен орнының аумағы антропогендік жүктемеге ұшыраған. Барлық жерлерде топырақ жамылғысының беткі қабаты көліктің көп жүруінен, малдың шамадан тыс көп жайылуынан бүлінген. Мұнай өнімдері төгілген тәжірибе телімінде органикалық заттардың мөлшері 5,53-тен 7 %-ға дейін ауытқиды. Мұнай өнімдері төгілген кезде топырақта гумустың мөлшері артады, бірақ бұл топырақ органикасы емес, мұнай өнімдерінің органикалық қосылыстары болып табылады.

Агрономелиоративтік шараларды жүргізгеннен кейін бір жылдан соң органикалық заттардың аздап төмендеуі байқалады. Топырақтағы көміртегінің төмендеуі қопсыту мен тырмалау үрдістерінің әрекетінен мұнай өнімдерінің кейбір жеңіл фракцияларының ұшып кетуімен түсіндіріледі.

Мұнай өнімдерімен жасанды түрде ластандырылған құмбалшықты жыныс карбонаттылығымен, жалпы азоттың мөлшерінің төмендігімен сипатталады, карбамид пен суперфосфат енгізілген нұсқа азотпен орташа қамтамасыз етілгендігімен, өзгешеленеді, жалпы калийдің мөлшері жеткілікті.

Мұнай өнімдері төгілген тәжірибе телімінің сұр-құба топырақтары карбонатты емес, азот және фосфор тыңайтқыштары енгізілген нұсқалар азотпен, жалпы калиймен қамтамасыз етілген, шлам қалдықтары полигонындағы тәжірибе телімінің құмбалшықты жыныстарынан ғаныш мөлшерінің аздығымен өзгешеленеді (1-кесте).

1-кесте – Гумустың, CO₂, қоректік элементтер мен ғаныштың мөлшері

Үлгіні алған жер	Тереңдігі, см.	Гумус, %	CO ₂ , %	Азот		Калий Жалпы, %	pH	pH су сүзбесі	Гипс, %
				Жалпы, %	Гидр. азот, мг/кг				
5-қазба шұңқыр	0-3	7,75	жоқ	0,056	11,2	0,27	8,55	9,16	0,53
	3-6	7,27	жоқ	0,042	8,4	0,35	8,11	9,56	0,32
	6-11	3,93	жоқ	0,028	8,4	0,32	8,05	9,45	0,38
	11-30	2,07	жоқ	0,028	8,4	0,13	8,1	9,15	0,35
	30-50	0,82	3,11	0,014	14	0,03	8,08	8,68	0,35
	50-80	0,41	3,14	0,014	22,4	0,04	8,07	8,63	0,4
1-тәжірибе телімі, мұнай өнімдерімен жасанды түрде ластандырылған									
Бақылау	0-20	2,48	1,93	0,014	11,2	0,17	7,61	8,34	1,15
Карбамид + Суперфосфат	0-20	1,66	2,25	0,042	50,4	0,12	7,68	8,3	1,72
Бентонит балшығы	0-20	1,45	2,02	0,042	16,8	0,13	7,59	8,24	3,35
Күріш үлпегі	0-20	1,75	2,06	0,028	16,8	0,17	7,67	8,25	1,44
Карбамид + Суперфосфат + Бентонит балшығы + Күріш үлпегі	0-20	1,96	1,73	0,056	16,8	0,28	7,56	8,06	1,01
6-нұсқа - Биокөмір	0-20	1,35	1,93	0,028	11,2	0,12	7,75	8,36	0,77
2-тәжірибе телімі, төгілген мұнай өнімдерімен ластанған									
Бақылау	0-20	7,09	1,52	0,053	11,2	0,173	8,23	9,19	0,295
Карбамид + Суперфосфат	0-20	6,13	жоқ	0,112	57,4	0,223	7,51	8,26	0,173
Бентонит балшығы	0-20	5,528	жоқ	0,455	15,88	0,18	7,82	8,90	0,188
Күріш үлпегі	0-20	6,02	жоқ	0,049	13,3	0,243	7,62	8,81	0,19
Карбамид + Суперфосфат + Бентонит балшығы + Күріш үлпегі	0-20	5,66	жоқ	0,105	58,8	0,222	7,96	8,86	0,173
6-нұсқа - Биокөмір	0-20	5,87	жоқ	0,109	9,8	0,44	8,16	9,01	0,18

Су сүзіндісінің аналитикалық нәтижелері шлам полигонының құмбалшықты жыныстарының тұзданбағанын көрсетті. Жасанды жолмен мұнай өнімдерімен ластандырылған тәжірибе телімінде агротехникалық және топырақ-мелиоративтік іс шараларды жүргізгенге дейін құмбалшықты жыныстар тұзданған, суға еритін тұздардың сомасы 0,5-дан 1,02 %-ды құрайды. Осындай тұздану топырақтың беткі қабатынан 100-130 см тереңдікте байқалады.

Осы тереңдікте шлам қалдықтарының полигоны орналасқан. Мұнай өнімдері төгілген тәжірибе телімдерінің топырақтары бастапқы кезеңде де, агро-мелиоративтік шараларды жүргізгеннен кейін бір жылдан соң да тұзданбаған. Мұнай өнімдерімен ластанған топырақтарды рекультивациялау бойынша іс шаралар жүргізгеннен кейін тұзсыздандыру үрдісі жүруі ерекше назар аудартады. Тұздар жинағы бойынша деректер бастапқы нәтижелермен салыстырғанда тәжірибе

нұсқалары бойынша тез еритін тұздардың азаюын көрсетеді. Осындай жағдай мұнай өнімдері төгілген ластанған топырақтарда да байқалады. Агротехникалық және топырақ-мелиоративтік әдістер тұзсыздандырудың топырақішілік үрдістеріне ықпал етеді. Тұздардың сандық және сапалық құрамы аниондар мен катиондардан тұрады. Мұнай өнімдерімен жасанды түрде ластандырылған телімде сульфат және хлор аниондары, кальций және натрий катиондары басым болып келеді (2012 жыл). Екінші жылы (2013 жыл) тұздардың сапалық құрамының азаюы байқалады. Мұнай өнімдері төгілген тәжірибе телімдерінде сульфат және бикарбонат аниондары, катиондардан кальций мен магний басым, бақылау нұсқасында 2012 жылғы бастапқы деректермен салыстырғанда натрий басқа катиондардан 4 есе асып кетті (2013 жыл). Бұл әрі қарай зерттеуді қажет етеді. Мұнаймен ластанған топырақтар мен грунттардың топырақ-экологиялық функцияларын қалпына келтіру бойынша агрономелиоративтік іс шараларды қолданғанда бір жыл ішінде жеңіл еритін тұздардың мөлшерінде де аздаған өзгерістер байқалады.

Мұнаймен ластанған топырақгрунттарында (лесс тәрізді құмбалшық) және сұр-құба топырақтарда олардың топырақ-экологиялық функцияларын қалпына келтіру мақсатында агрономелиоративтік іс-шараларды пайдалану нәтижесінде топырақтар мен топырақгрунттарының қасиеттерінің жақсарғанын көрсетті. Сұр-құба топырақтар мен мұнаймен ластанған топырақгрунттарының ылғалдылығы мен көлемдік массасын зерттеу нәтижелері бойынша ылғал ұстауда, көлемдік массада, гумустың мөлшерінде және қоректік элементтердің мөлшерінде бастапқы өзгеріске ұшырау үрдістері анықталды. Ерігіш

тұздардың мөлшерінде де өзгерістер болды. Зерттеудің екінші жылы су сүзіндісінің талдаулары мұнай өнімдерімен жасанды жолмен ластандырылған тәжірибе телімінің құмбалшықты жыныстарындағы тұздар жинағының азайғанын көрсетті, сондай-ақ мұнай төгілген сұр-құба топырақтарда да тұздар мөлшерінің аздап төмендегені байқалды. Тұздардың сапалық құрамында да аниондар мен катиондардың біраз өзгеріске ұшырағаны байқалады.

ҚОРЫТЫНДЫ

- Топырақ қазба шұңқырларының кескіндерін салыстырып сипаттау мұнай өнімдері олардың құрамына байланысты топырақ қабаттарының әр түрлі тереңдігіне және әр түрлі жылдамдықпен өтетінін көрсетті.

- Агрономелиоративтік іс шаралардан кейін бір жылдан соң тәжірибе телімдерінің беткі қабатының ашық түсті болуы бойынша мұнай өнімдерінің құрамының деградацияға ұшырау үрдістері жүрді.

- Мұнаймен ластанған сұр-құба топырақтар және құмбалшықты жыныстарды өңдеудің агрономелиоративтік әдістері, олардың аэрациясын және су қасиеттерін жақсартады.

- Рекультивация жағдайында мұнаймен ластанған сұр-құба топырақтар мен құмбалшықты жыныстардың су-физикалық, химиялық және агрохимиялық қасиеттерінің өзгеріске ұшырау үрдістері анықталды.

- Мұнаймен ластанған сұр-құба топырақтар және құмбалшықты жыныстарға агрономелиоративтік іс шараларды қолдану жағдайында топырақ-экологиялық, ақпараттық, ауа, сіңіру, жинақтау және миграциялау функцияларының пайда болуы байқалады.

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Шилова И.И. Биологическая рекультивация нефтезагрязненных земель в условиях таежной зоны // Восстановление нефтезагрязненных почвенных экосистем. - М.: Наука, 1988. – С. 166-168.
- 2 Ларионова Н.Л. Устойчивость растений к загрязнению почвы углеводородами и эффект фитореимидации: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16. – Казань, 2005. – 153 с.
- 3 Промышленная экология. - М., 2009. – 325 с.
- 4 Нефтезагрязненных земель лесостепной зоны Татарии // Восстановление нефтезагрязненных почвенных экосистем: сб. научн. трудов. - М.: Наука, 1988. – С.177-196.
- 5 Хазиев Ф.Х., Фатхиев Ф.Ф. Изменение биохимических процессов в почвах при нефтяном загрязнении и активации разложения нефти // Агрохимия. - 1981. - №10. – С. 102-111.
- 6 Почвы Казахской ССР. Выпуск 14. Почвы Кызылординской области. - Алма-Ата: Наука, 1983. – 304 с.
- 7 Рогозина Е.А., Шиманский В.К. Некоторые теоретические аспекты восстановления нефтезагрязненных почвенных экосистем // Нефтегазовая геология. Теория и практика. 2007 (2). – С. 11-19. Режим доступа к журн.: www.ngtp.ru
- 8 Коновалова Е.В. Влияние цеолитов и фитомелиоранта на агроэкологические показатели нефтезагрязненных почв в криоаридных условиях Забайкалья: автореф.: ... канд. с.-х. наук: 06.01.03. - Улан-Удэ, 2009. – 20 с.
- 9 Игнатъев Л.А. Эффект воздействия «тяжелой» нефти на почву и состояние растений // Природно-техногенные комплексы: рекультивация и устойчивое функционирование: матер. междунар. научн. конф. - Новосибирск-Новокузнецк, 2013. –С. 288-291.
- 10 Глязнецова Ю.С., Зуева И.Н., Чалая О.Н., Лифинц С.Х. Оценка качества рекультивации нефтезагрязненных земель // Природно-техногенные комплексы: рекультивация и устойчивое функционирование: матер. междунар. научн. конф. - Новосибирск-Новокузнецк, 2013. –С. 292-295.
- 11 Андерсон Р.К. Биотехнические методы ликвидации загрязненных почв нефтью и нефтепродуктами. ВНИИОЭНТ, 1993. – 235 с.
- 12 Почвы Казахской ССР. Вып.8. Почвы Карагандинской области. 1967. – 320 с.

РЕЗЮМЕ

Ф.Е.Козыбаева, Г.Б. Бейсеева, К.А. Даутбаева, Н.Ж. Ажикина

РОЛЬ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ В ВОССТАНОВЛЕНИИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии им. У.У. Успанова, 050060, Казахстан, Алматы, пр. аль-Фараби 75 В, farida.kozybaeva@mail.ru

На выбранных ключевых точках были заложены почвенные разрезы с описанием морфогенетических свойств почвы нефтезагрязненных и почв незагрязненных естественных ландшафтов. На территории полигона нефтешламов на суглинистой породе с искусственным загрязнением нефтью и почвах естественных ландшафтов загрязненных нефтепродуктами вследствие разливов были заложены полевые опыты на предмет деструкции нефтепродуктов в природных условиях под влиянием мелиорантов. Опыты включали агротехнические приемы обработки почвогрунта (суглинистая порода) и почву, внесение минеральных удобрений (N, P), использование мелиорантов – рисовую шелуху и бентонитовую глину. Были определены полевая влажность и объемная масса почвогрунтов и почв, содержание гумуса, питательных элементов, водная вытяжка на предмет засоления. Почвы характеризуются низким содержанием влаги, повышенной плотностью. Высокое содержание гумуса в

нефтезагрязненных почвах объясняется органическим составом нефти. Зональные почвы, подвергнуты процессам деградации, характеризуются низким содержанием гумуса, элементов питания, засолены, сумма солей составляет ≥ 1 . Тип засоления сульфатный, хлоридно-сульфатный по анионному составу, по катионному составу кальциевый и натриево-кальциевый.

SUMMARY

F.E. Kozybaeva, G.B. Beiseyeva, K.A. Dautbaeva, N.J. Azhikina

THE ROLE OF AGRICULTURAL METHODS IN RESTORING OIL CONTAMINATED SOILS KYZYLORDA REGION

*Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry named after U.U. Uspanov,
Al Faraby Ave., 75B, 050060, Almaty, Kazakhstan, farida_kozybaeva@mail.ru*

The selected key points were laid soil sections with a description of the morphogenetic properties of soil oil-polluted soil and unspoiled natural landscapes. On the site oil-slime on loamy breed with artificial oil pollution and soils, natural landscapes of the oil-contaminated due to spills were laid field experiments on the subject of the destruction of oil products in natural conditions under the influence of ameliorants. The experiments included agronomic techniques of the processing of ground (loamy breed) and the soil, application of mineral fertilizers (N, P), the use of ameliorants - rice husks and bentonite clay. Were defined the field of humidity and the volumetric mass of soil and soil, humus content, nutrients, water extractor hood on the subject of salinization. The soils are characterized by low moisture content, high density. High humus content in oil-contaminated soils is explained by the organic composition of the oil. Zonal soils, subjected to degradation processes, characterized by a low content of humus, elements of power, saline, sum of salts is ≥ 1 . Type of salinity sulphate, chloride-sulphate on anionic composition, on the cationic composition of calcium and sodium-calcium.