

БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ТОПЫРАҚТАРЫНЫҢ МҰНАЙМЕН ЛАСТАНУ СЕБЕПТЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТАЗARTУ ЖОЛДАРЫ

С.Н. Досбергенов

Ө.О.Оспанов атындағы қазақ топырақтау және агрохимия ғылыми-зерттеу институты, 050060, Алматы, әл- Фараби д-лы 75в

Батыс Қазақстан аумақтарындағы мұнай-химиялық заттармен ластанған топырақтардың экологиялық жағдайы жөнінде жаңа мағлұматтар алынған және оларды тазарту жолдары қарастырылған. Топырақты тазартуда микроағза-деструкторларды қолдана отырып, агрофитомелиорациялаудың тиімділігі жоғары. Сонымен қатар, мұнай кәсіпорындарындағы топырақтарды тазартуда сорбенттерді ендірудің тиімді жолдарын тауып, оны іс жүзінде жүргізудің маңыздылығы ерекше. Солардың ішінде қоңыр көмірдің тазарту қабілеттілігін айта кеткен жөн.

КІРІСПЕ

Батыс Қазақстанның табиғи қорларын тиісті экологиялық жоспарсыз игеру топырақ жамылғысында деградациялану ошақтарының пайда болуына, ластануының артуына және тағы басқада жағымсыз экологиялық салдарларға алып келді. Каспий бойы ойпатының мұнай өндіруші алаңдарында мұнайды өндіру, сақтау, жөнелту кездерінде мұнайдың ұзақ уақыт бойы төгіліп жайылуы, сонымен қатар мұнай өндіруші кәсіп-орын-дардың сарқынды сулары үлкен қауіп төндіреді. Соңғы жылдары Каспий деңгейінің көтеріліп, кейбір мұнай кәсіпорындарын су басуы бірден-бір бірегей су қоймасының экологиялық жағдайын тым күрделендіріп жіберді.

Каспий ойпатының барлық аумағы қазіргі кезде Оңтүстік Орал, Жалпы Сырт және Мұғаджардан жер беті суларымен ағып келетін минералдық тұздардың аккумуляция ауданы болып келеді. Каспий жазығына жыл сайын ағыспен келетін барлық тұздардың көлемі 385 мың тонна, оның 90 % көктем уақытына келеді [1]. Ылғанданудың жетіспеуіне және булану үрдісінің жоғары деңгейде болуына байланысты, топырақтың жоғары қабатында, әсіресе жергілікті бедердің, тақырлар мен сорлар орналасқан төмендеу жерлерінде тұздар көп жиналады. Аймақтың төменгі гипсомет-

риялық орналасуы да, оны қарқынды тұздану ауданына айналдырды. Тұздықүмбез құрылымдарымен байланысты геохимиялық үрдістер де жалпы тұздану жағдайына өз үлесін қосты.

Тұздану үрдісінің дамуы жылдан-жылға артып келеді. Бұрғы ертінділерінің төгілуі және булану өрістерге төгілетін мұнаймен бірге жыл сайын шығатын қабатты сулар, тұздану үрдістін қарқынды жүруінің, жаңа сорлар үлескілерінің және мұнай құбырларының маңайында жасанды көлдердің пайда болуының нәтижесі болып келеді. Олардың аудандары мұнаймен шығатын қабатты сулардың көлемімен және төгілетін жер пішінімен байланысты. Соңғы жылдары жүргізілген зерттеулер бойынша Қаратон ауылының маңындағы шағын көлемдегі сордың жыл сайынғы ұлғаюы келесідей: антропогендік әсерге байланысты сордың шетіне мұнай мен мұнай өнімдерінің төгілуінен және жер асты суларының жақын орналасуынан сор 3-5 есе ұлғайған. Сонымен топырақтардың антропогендік бүлінуі мен мұнайхимиялық ластануы, оның физика-механикалық және физика-химиялық, химиялық құрамдарын өгертіп, токсиканттардың шоғырланған ордасына айналдырады.

ЗЕРТТЕУ НЫСАНЫ ЖӘНЕ ӘДІСТЕРІ

Зерттеу нысанына Каспий өңірінің техногенез жағдайында трансформация-

ланған топырақтары жатады. Топырақты-географиялық жағдайына байланысты бұл аймақ шөл зонасына жатады. Шөл зонасының топырақтары екіге бөлінеді. Оның бірі осы құба шөл топырағы. Ол шөл зонасының теріскейінде орналасқан, ал ашық құба топырағы аймақтың орта тұсына жайғасқан. Бұлар шөл зонасының аймақтық топырақтарына жатады. Себебі бұлар автоморфты жағдайда дами-ды.

Шөлдің құба шөл топырақтары зонасында интразоналды топырақтарға шалғынды-қоңыр топырақтар, кебірлер, сортаңдар. Шалғындық және көлтабанды-шалғындық топырақтары кіреді. Айтарлықтай жер көлемін сорлар алып жатыр. Жас топырақтарға теңіз бойының қарапайым топырақтары мен аллювиалды-шалғынды топырақтары жатады. Топырақ жамылғысының ерекшелігі оның кешендігінде. Топырақ түзілудің негізгі факторлары олардың тұздылығында және литологиялық құрамы бойынша әрқелкі төрттік теңіз шөгінділері хвалиндік және хвалиндіктен кейінгі шөгінділер болып табылады.

Оңтүстік шөл зонашасында ашық құба топырақтар жайғасқан. Олар шағылды жыныстардың элювийлерінен құралған. Бұлар жеке контур түрінде немесе шөлдік кебірлермен кешендеседі. Интразоналды топырақтарға шалғынды-қоңыр, тақыр тәрізді топырақтар, сортаңдар және қарапайым құм топырақтар жатады.

Мұнай және мұнай өнімдерімен лас-танған топырақтарда жүріп жатқан үрдістерді зертеу үшін ластанған және лас-танбаған тың жерде топырақ қазба-шұңқырлары салынды. Осы кескіндік әдістемеге сай топырақ кескінінің морфологиясы суреттеліп жазылды. Топырақтың генетикалық горизонттары бойынша химиялық және микробиологиялық тал-

дауға топырақ үлгілері алынды. Химиялық талдау топырақтану ілімінде қолданылып жүрген әдістермен орындалды. Мұнаймен ластанған топырақтардың биологиялық белсенділігін анықтау үшін салыстырмалы-географиялық және салыстырмалы-аналитикалық әдістер қолданылды. Бұл топырақтың ферменттік белсенділігінің ерекшеліктерін анықтауға мүмкіндік туғызады.

НӘТИЖЕЛЕР ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТАЛҚЫЛАУ

Зерттелуші өңір Каспий бойы провинциясының солтүстігіндегі құба шөл топырақты зонасында орналасқан. Топырақ жамылғысының негізін теңіз бойының шалғынды топырақтары, сортаңдар және кебірлермен әралуан кешендескен бірашама жоғары дамыған қоңыр топырақтар құрайды. Қарастырылып отырған аумақ тұз жинақталуының сульфатты-хлоридтік топырақты-геохимиялық провинциясына жатады, себебі бұл тұздардың теңіз шөгінділерінен шығуына байланысты [2]. Жер бедерінің сипатына қарай теңіз бойының және қырқалы-сорлы жазығы, Жем және Сағыз өзендерінің аңғарлары, сонымен қатар Каспий бойының қарақұмы, Бекбеке және тағы басқа құм алқаптары бөлініп шығады.

Топырақтың химиялық қасиеттерін талдау мәліметтеріне жүгінсек, оларда қарашірінді мөлшерінің басқа топырақтармен салыстырғанда жоғары еместігін, зоналды шөлдің қоңыр топырақтарының кебірлену белгілерінің көрінуін, ал теңіз бойының шалғынды топырақтары мен сортаңдарының кескіндерінен олардың жоғары дәрежеде тұздануын көреміз. Барлық топырақтар карбонатты, сілтілі өздерінің сіңіру қабілеттілігінің төмендігімен сипатталады. 100 г. шөлдің қоңыр топырағының сіңіру сыйымдылығы 10-15 мг/экв. және оған қоса құрылымсыз. Келтірілген мәліметтер топырақтың экологиялық қызметінің антро-

погендік салмаққа қарсы буферлігінің төмендігін көрсетеді. Аймақтағы барлық мұнай өндіруші кен орындарының алаңдары мен магистралды мұнай құбырлары мұнаймен ластанған.

Каспий теңізінің солтүстік шығыс жағалауынан шығатын мұнай өзінің химиялық құрамы бойынша шайырлы, асфальтенді заттар мен күкіртті сутегінің көтеріңкі дәрежесіндегі нафтенді-парафиндік типіне жатады. Сонымен қатар мұнай өзінің аздаған мөлшердегі ароматтық қосылыстарымен және шамалы тұтқырлығымен ерекшеленеді. Мұнайдағы күкірт мөлшері–2,0 % дейін көтеріліп, шайырлы-күкірт қышқылдық заттар–48 %, асфальтендер–6,8 % құрайды. Мұнайдағы шайырдың жоғарғы мөлшері теңіз бойының тұздалған шалғынды топырақтарында орналасқан Қаратон, Қосшағыл, Тереңөзек және тағы басқа кен орындарында тіркелді. Парафиннің жоғарғы мөлшері Тәжіғали, Құлсары, Қошқар және тағы басқа кен орындарының мұнайларынан табылды. Ауаның төменгі температурасында парафин берік массаға кристалданып, асфальтендер мен шайырлы заттарды адсорбирлеп топырақта қалыңдығы 10-50 см және одан да артық тығыз битум қабығын түзеді. Битум қабығы ауада нашар тотығады, спонтанды, микрофлораға қолайсыз, сондықтан баяу ыдырайды және топырақ кескінінде ұзақ сақталады. Сонымен қатар жоғары тығыздылығымен, ауа және өсімдік тамырларын өткізбейтін қалқа тәрізділігімен және нашар су-физикалық қасиеттерімен ерекшеленеді.

Өңірдегі мұнай өндіру технологиясы өте күрделі жағдайлармен қатарласа жүреді: ұңғыма жанындағы зона мен коммуникацияларда тұз жинақталу, құрал-жабдықтардың коррозиясы және ұңғымалардың сулануы.

Осылардың нәтижесінде құбырлар-

дың жиі-жиі жарылып бұзылуы, шикі мұнаймен минералданған пласт суларының топырақ бетіне төгіліп қоршаған аумақты мұнай химиялық ластауы және топырақ жамылғылысының тұздануы орын алады. Айдаушы станоктағы мұнайдың апаттық лықсыма түсірімі көлемі 1500-2500 м² және одан да кең көлемді қамбаларда жинақталады. Көптеген кен орындарында ішкі өндірістік және магистралдық мұнай құбырларының барлық трассаларында жиі апаттар болып тұрады.

Зерттеулерге көз жіберсек, мұнай кен орындарындағы мұнайхимиялық ластанған топырақтарда мұнайдың 22-82 см тереңдікке дейін сіңетінін көрсетті. Соның ішінде теңіз бойының жазығында 45-50 см, қоңыр топырақтар мен кебірлерде орналасқан Мақат-Сағыз-Искинеде 35-40 см, сор сортаңдарында орналасқан Тюлюс-Мұнайлы-Қосшағылда 40-80 см аралығында ауытқиды. Топырақтың ластану қарқыны мен сіңіру тереңдігі, оның механикалық құрамына, су өткізгіштігіне және кен орнын игеру мерзіміне байланысты. Байырғы кен орындарында (Доссор, Мақат-Искине және тағы басқа) мұнай кей жерлерде 5-10 м дейін сіңеді.

Мұнаймен ластанған топырақтарда олардың маңызды генетикалық көрсеткіштері бұзылады. Қарашіріндінің мөлшері мен құрамы және топырақтың сіңіру кешені өзгереді, азот, фосфор, калийдің жылжымалы түрлерінің мөлшері азаяды, көлемдік массасы артып, құрылымы бұзылып, кеуектілігі мен аэрациясы, су өткізгіштігі мен өсімдікке сіңімді ылғалы төмендейді.

Мұнаймен ластанған топырақтардың экологиялық-геохимиялық маңызы олардың санды-сапалық құрамымен, физика-механикалық қасиеттерімен және компоненттерінің уыттылығымен байланысты және әралуан мұнай кен орында-

рындағы мұнайларда әртүрлі болады. Зерттеулердің көрсетуіне жүгінсек, мұнай көмірсутектерімен ластану топырақта органикалық көміртегінің байланысуына, жалпы азот мөлшерінің және топырақ ерітіндісінің рН артуына алып келеді. Мұнаймен ластанған топырақтарда нитрат азоты 1,3-2,0 есе аз жинақталады, ал инвертаза мен дегидрогеназаның белсенділік қарқыны төмендейді.

Табиғи факторлардың әсері, сонымен қатар мұнаймен ластанған топырақтардағы спонтанды микрофлораның тіршілік әрекеті топырақты тазартуға тым жеткіліксіз [3]. Топырақты тазарту үшін қолданылып жүрген механикалық және химиялық тәсілдер тиісті тиімділік әкелмейді.

Дүние жүзілік тәжірибе мұнаймен ластанған топырақтарды микробтармен тазартудың тиімділігін дәлелдейді. "Оксидентал кимикл" (АҚШ), "Бейстригент" (Англия), "Биадетакс" (Германия) және т.б. әйгілі фирмалар мұнаймен ластанған жер бетін микробпен тазарту әдістерін кеңінен қолдануда. Мұнайды тазартуға арналған "Путидоил", "Биоструктор", "Гидробак" және т.б. жаңа препараттар жасалынды. Сонымен қатар мұнаймен ластанған топырақтарды жақсы ыдыратушылардың біріне «Биодеструктор» микробиологиялық препараты жатады. Бұл оның ендіру актісімен дәлелденеді [4]. Топырақты микробиологиялық тазарту үшін родотрин атты бактериалды препарат жасалынды. Оның құрамына мұнай және мұнай өнімдерін белсенді ыдыратушы Штамм-деструктор *Rhodococcus erythropolis* Ac-1339 Д және биоқоспалар кіреді. Бұлар кең көлемді тотықтырғыш белсенділігімен ерекшеленеді. Бұлар жеңіл және ауыр көмірсутектерін, шайырлы фракцияларды, сонымен қатар сұйық битумдарды экологиялық қауіпсіз заттарға дейін ыдыратады.

Родотрин Татарстанның климаттық жағдайында өзінің жоғары тиімділігімен көзге түседі [5]. «Экойл» фирмасы мұнай және мұнай өнімдерімен ластанған топырақтар мен сулардағы аборигендік микрофлоралардың ішінен ыдыратушы микробтар дақылдарын бөліп алып, рекультивациялау технологиясын жасады.

Ластанған топырақтарды қопсыту оттегінің диффузиясын арттырып топырақтардағы көмірсутектерінің концентрациясын төмендетеді. Сонымен қатар мұнаймен қаныққан топырақтардағы мұнай компоненттерінің бір қалыпты орналасуына және олардың өсер етуші беттік көлемінің артуына себебін тигізеді. Нәтижесінде топырақтағы микроағзалар өсіп, көбейіп, белсенділігі артды. Биохимиялық үрдістер энергиясының артуына байланысты оңтайлы суауа және жылу режимдері орнайды. Топырақтың оңтайлы температурасы 20-37°C. Топырақтың биогендік элементтермен (N, P, K) қамтамасыз етілуі мұнай және мұнай өнімдерінің қарқынды ыдырауын анықтайды. Топырақта қоректік элементтердің жетіспеуін топыраққа, топырақ типіне байланысты минералдық тыңайтқыштарды енгізу арқылы толықтыруға болады. Топырақтың ылғалдылығы мұнай мен өнімдерінің ыдырау қарқынына оң әсерін тигізеді. Суландырылған соң топырақтың агрохимиялық қасиеттері жақсарады. Қоректік заттардың жылжымалығы артып, микробиологиялық және ферментативтік белсенділігі жоғарылайды.

Теңіз мұнай кен орнындағы мұнаймен ластанған топырақтардың микроағзалардың саны мен биомассасына және ферментативтік белсенділігіне тигізетін ықпалы зерттелінді. Тәжірибе нәтижесіне көз жүгіртсек 30 мл/кг мұнай концентрациясының стрестік зонасында микроағзалардың өте-мөте жоғары өзгерістері 28

тәулік ішінде жүріп өтті. Микроағзалардың биомассасы мен санының өзгеру динамикасы үш периодтан тұрады: қысым көру (уытты мұнай), (көбею) ластағыштарға бейімделу, салыстырмалы тұрақтылық. Қалдық мұнайдың азаюы микроағзалар санының көбеюіне байланысты. Топырақ микроорганиздерінің ферменттері мұнаймен әртүрлі әрекеттеседі. Инвертазалық белсенділігі топырақтың ластануынан соң бәсеңдейді, ал каталазаның белсенділігі жоғарылайды. Бұл мұнайдың биодеградалуынан тотығу-тотықсыздану реакциясы деңгейінің артуынан орын алып отыр [6, 7]. Мұнай мөлшері жоғары қоректік ортада өсетін микроағзалардың консорциумы анықталды. Бұлар салыстырмалы түрде токсиканттарға тұрақты және жоғары дәрежеде эмульгациялық қабілеттілігімен ерекшеленеді. Сонымен қатар айтарлықтай дәрежеде мұнай мен мұнай өнімдерін биодеградалайды [8, 9]. Батыс Қазақстанның көптеген мұнай-газ кен орындарының топырақтарынан жаңа деструкторлаушы –штамдары бөлініп алынды. Каспий бойы ойпаты аумағындағы мұнай-кен өндірістерінің мұнаймен ластанған және бүлінген жерлерін биологиялық рекультивациялаудың өте тиімді тәсілдері ұсынылды [10].

"Техас" компаниясы Солтүстік Бозашы кен орны жағдайында мұнайлық қалдықтарды компастаудың мүмкіндігі мен тиімділігін анықтады. Компастаудың принциптері микроағзалардың бір немесе бірнеше көміртегін өзінің тіршілік әрекеті нәтижесінде бойынан шығаратын ферменттермен тотықтырып, ыдыратуға негізделген. Соңғы өнім-компасты рекультивациялайтын жерлердің топырығын жақсарту үшін қолдануға болады [11]. Сонымен отандық биопрепараттар-биодеградалу үрдістерінің стимуляторлары топырақты және суды мұнай және мұнай өнімдерінен тазартуда тиімділігі

жоғары мұнай деструкторлары екенін атап өткен жөн.

Алайда микроағзалардың жаңа түрлерін өндіріске енгізу үшін микроб флорасының тіршілік әрекеттеріне әсер етуші топырақ түзілу процестерінің табиғи жағдайлары мен топырақ типтерін еске алу керек.

Қазіргі таңда Қазақстан микробиологтары бірқатар жаңа штамдарды зерттеп, оларды бөліп алып, практикада қолдануға нұсқау берді. Көмірсутекті шикізаттарды деструкторлаушы микроағзалардың шикі мұнайды 84-98 % дейін пайдаланады [12]. "Мұнайбак" атты жаңа микробиологиялық препарат жасалынды. Ол топырақ пен судағы мұнай өнімдерін 31-36 % дейін пайдаланады [13]. Зерттеу нәтижесіне қарағанда топырақ бетіне жайылған мұнай спонтанды микрофлораның әсерінен шайырланып, құрамының ауырлану бағытымен айтарлықтай өзгеріске түседі. ҚР Ауыл шаруашылығы министрлігінің Ө.О. Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылымы - зерттеру институты қызметкерлерінің жүргізген зерттеу жұмыстарының нәтижесінде бөлініп алынған мұнай деструкторлаушы микро-организмдердің жаңа штамдары мұнай өнімдерін тұрақты түрде пайдаланады. Әсіресе инкубациялық кезеңінің бірінші апталығында ерекше көзге түседі (1-кесте). Бұл жағдайда мұнайда микроағзалардың эфирлік және қышқылдық типтерінің оттегі құрамды құрылымдарының өсуі байқалады. Мұны тотығу процестерінің белсенділігі дәлелдейді. Сонымен қатар ұзын тізбекті парафиндердің күрт азаюы да тіркелінді. Сонымен, бөлініп алынған деструкторлаушы микроағзалардың түрлері Маңғыстау-Каспий бойы аймақтарындағы мұнаймен ластанған топырақтардың биотехнологиялық негізін жасауға мүмкіндік туғызады.

Биомелиорация және мұнай коагулянттарын қолданумен қатар тыңайт-

1-кесте - Көмірсутектерді деструкторлаушы микроағзалардың мұнай-пайдалану мөлшері

Микроағзалардың түрлері	Мұнай кен орындары	Мұнайды орташа пайдалануы, %		
		инкубациялану мерзімі, тәулік		
		1	2	3
Mycobacterium	Қаратон	19,76	39,03	49,21
Mycobacterium	Теңіз	28,41	39,05	48,18
Mycobacterium	Құлсары	32,02	55,02	71,92
Mycobacterium	Досмұхамед	17,90	36,83	59,93
Mycobacterium	Қошқар	20,98	42,32	70,96
Mycobacterium	Тюлюс	24,88	39,87	60,14
Pseudomonas	Құлсары	16,70	34,92	54,56
Pseudomonas	Теңіз	17,56	33,16	48,23
Bacillus	Прорва	24,54	33,81	63,81

қыштар мен суару аясында жергілікті жағдайға бейімделген өсімдік түрлерімен фитомелиорациялау (жусан, изен, қарматау, жантақ және т.б.) топырақтағы көмірсутектерді трансформациялауға кеңінен жол ашады. Нәтижесінде мұнай кәсіпорындарындағы топырақ жабынының өнімділігін қалпына келтіріп, тазалау жұмыстарын тиімді жүргізуге жол ашылады (2-кесте). Мұнаймен ластанған топырақтарды тазалаудың фитомелиорациялық және микробиологиялық әдістерімен қатар, мұнай өндіруші кәсіпорындарда табиғи және жасанды мұнай сорбенттерін жете зерттеп, енгізудің маңызы зор.

2-кесте - Қарашығанақ кен орнындағы мұнаймен ластанған топырақтардың биологиялық белсенділігіне биомелиорацияның тигізетін ықпалы [14]

Тәжірибе нұсқалары	Ферменттік белсенділігі			Топырақтың тыныстауы	Дақылдар түсімділігі, ц/га
	инвертаза	уреаза	каталаза		
Түйежоңышқа аралас арпа егістігі					
Ббақылау (тыңайтқышсыз)	9,5	1,27	13,8	12,3	7,97
Көң 40 т/га	15,2	4,08	14,3	18,4	11,87
НРК, 40 т көңге эквивалентті	14,4	3, 83	10,5	20,1	17,07
НРК, 20 т көңге эквивалентті	12,6	2,4	16,1	16,5	15,95
Еркекшөп аралас жоңышқа егістігі					
бақылау (тыңайтқышсыз)	12,3	1,78	12,6	15,6	3,10
Көң 40 т/га	15,9	3,57	16,9	26,2	5,15
НРК, 20 т көңге эквивалентті	13,8	2,87	12,0	20,8	6,30

Гумин қышқылдарына бай қоңыр көмір мұнаймен ластанған топырақтың әлі де толық қалыптаспаған перспективалық мелиоранттары ретінде бола алады. Бұл бір мезгілде токсиканттардың тиімді сорбенті болуымен қатар топырақтың көміргуминдік тыңайтқыштары да болады. Қазақстандағы қоңыр көмірдің қоры іс жүзінде шексіз десе де болады. Қоңыр көмірдегі гидролизденбейтін қалдық(гумин) пен кальций гуматтарының жоғарғы пайыздылығы органикалық және минералдық тыңайтқыштар енгізіп, жақсы аэрациялау мен суландыру жағдайында шөл топырақтарының құнарлылығын арттырады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Мұнай кәсіпшілігі аумағындағы топырақ жамылғысының жағдайлары толығымен алғанда қолайсыз. Мұнай кәсіпшілігі орналасқан аумақта мұнайхимиялық ластану ошақтары тақташалық сарқынды сулармен тұздану, газдардан факелдік ластану тіркелінген. Ластаушы химиялық заттарға күкірт, азот тотықтары, күкіртті сутек, меркаптандар, хлоридтер, сульфаттар, ауыр металдар т. б. жатады. Мұнайхимиялық ластанушылар топырақ кескініне сіңгенде, оның химиялық жағдайы мен заттар миграциясы өзгереді және су-ауа режимдерін, құрылымдық жағдайлары мен көмір-азот баланстарын бұзады. Сонымен қатар әртүрлі химиялық заттар жеткізеді. Өте күшті минералданған ақаба және грунт суларының әсерінен топырақ массасы дисперга-

цияланады. Көлемдік массасы артып, топырақ құрылымдары бұзылады.

Мұнай мен мұнай өнімдерімен ластанған топырақтар мен сулардағы абorigендік микрофлоралардың ішінен тотықтырушы микробтар дақылдарын бөліп алып, рекультивациялау технологиясын жасау керек. Ластанған топырақтарды қопсытып оны биогендік элементтермен қамтамасыз ету қажет. Топырақтың ылғалдылығы мұнай мен мұнай өнімдерінің ыдырау қарқынына оң әсерін тигізеді. Топырақтардың агрохимиялық қасиеттері жақсарып көректік заттардың жылжымалығы артып микробиологиялық және ферментативтік белсенділігі жоғарылайды. Өндіріске биологиялық рекультивациялаудың өте тиімді тәсілдерін ұсынған жөн. Мұнай қалдықтарын компостаудың мүмкінділігі мен тиімділігіне баса назар аудару қажет. Мұнаймен ластанған топырақтарды тазартудың фитомелиорациялық және микробиологиялық әдістерімен қатар, мұнай өндіруші кәсіпорындарда табиғи және жасанды мұнай сорбенттерін жете зерттеп, енгізудің маңызы зор. Мұнаймен ластанған топырақтардың әлі де толық қалыптаспаған перспективтік мелиоранттары ретінде гумин қышқылдарына бай қоңыр көмір бола алады. Бұл бір мезгілде токсиканттардың тиімді сорбенттері болумен қатар топырақтардың көміргуминдік тыңайтқыштары да бола алады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Сотников А.В. и др. Западный Казахстан // Гидрогеология СССР. Под ред. Сидоренко А.В. М.: Наука. 1971. С. 26-34.
2. Боровский В.М. Формирование засоленных почв и галогеохимические провинции Казахстана. Алма-Ата. 1982. 254 с.
3. Ауэзова О.Н., Алиева Р.М., Недоводиева Т.Н., Петрова Т.К. Микробиологическое изучение нефтезагрязненных почв Прикаспийской низменности // Изв. АН КазССР. Сер. биол. 1990. №6. С. 54-58.

4. Матвеев М.В. Экономические аспекты применения микробиологических препаратов серии «Биодеструктор» для очистки загрязнений нефтью // Экономика природопользования: ОИ/ВИНИТИ. 2001. №3. С. 36-40.

5. Ягафарова Г.Г., Хлесткин Р.Н., Брахнина В.Б., Ягафаров И.Р. Испытания биопрепарата родотрин для ликвидации нефтяных загрязнений на территории Татарстана // Нефтепереработка и нефтехимия. 1998. №7. С.21-23.

Есенбаева Г.А., Фоломеева О.В., Мукашева Т.Д., Шигаева М.Х. Скринг активных штаммов дрожжей деструкторов-углеводородов для очистки нефтезагрязненных почв // Академик К.И. Сатпаев и его роль в развитии науки, образования и индустрии в Казахстане: Тр. Междунар. симп., посвящ. 100-летию со дня рожд. К.И. Сатпаева. Ч. 1. Алматы: КазНТУ. 1999. С. 278-280.

7. Шигаева М.Х., Мукашева Т.Д., Атемова Г.Т. Влияние стрессовых концентраций нефти на биологическую активность почвы // Вестн. КазГУ. Сер. эколог. №4. С. 152-158.

8. Шигаева М.Х., Мукашева Т.Д. Скринг микроорганизмов, адаптированных к высоким концентрациям сырой нефти // Промышленная экология и охрана водных экосистем: Матер. Научн.-практ. конф. Алматы. 1997. С. 62-68.

9. Шигаева М.Х., Мукашева Т.Д., Малютина А.П. Рост дрожжей на средах, содержащих нефть и нефтепродукты // Вестн. КазГУ. Сер. эколог. 1998. № 4. С. 93-94.

10. Кан В.М., Асанбаев И.К., Ауэзова О.Н. Исследование микроорганизмов-деструкторов для очистки нефтезагрязненных почв Западного Казахстана // АНТОК СНГ: Юбил. науч.-практ. Конф. Москва. 21-23 июня 2001 М.: С. 53-54.

11. Токтарбекова Ж.К. Пилотный проект компостирования нефтесодержащих отходов // Нефть и газ. 2000. № 3. С. 119-120.

12. Квасников Е.И., Ключникова Т.М. Микроорганизмы деструкторы нефти в водных бассейнах. Киев. 1961. 132 с.

13. Файзуллина Э.Р., Шилова Н.К., Алиева Р.М., Бирюкова Л.А. Микробиологическое окисление нефти и нефтепродуктов углеродно-окисляющими бактериями, входящими в состав препаратами «Мунайбак» // Изв. НАН РК. Сер. биол. 1995. С. 64-68.

14. Тазабекова Е.Т. Ферментативная активность почв Республики Казахстан и пути ее регулирования // Автореф. докт. дис. Алматы. 1995. 38 с.

РЕЗЮМЕ

Получены новые сведения об экологических условиях почвообразования и характера нефтехимических загрязнений на нефтеперерабатывающих площадях Западного Казахстана и пути их реабилитации. Перспективными являются методы агрофитомелиорации, использование микроорганизмов-деструкторов, разработка и внедрение на нефтепромыслах эффективных сорбентов нефти, в том числе бурых углей

SUMMARY

New data on environmental conditions of soil formation and the nature of petrochemical pollution in oil processing areas in Western Kazakhstan and ways of rehabilitation have been obtained. Agro-phytomelioration methods, use of microorganisms-destructors, development and implementation of the effective oil sorbents on the oil fields, including brown coal, are perspective ones.