

УДК 631.45; 631.67

КАСПИЙ ӨҢІРІНІҢ МҰНАЙМЕН ЛАСТАНҒАН ТОПЫРАҚТАРЫ

Биология ғылымд. канд. С.Н Досбергенов

Салыстырмалы түрде мұнаймен ластанған топырақтардың химиялық, физика-химиялық қасиеттері қарастырылған. Мұнаймен ластану топырақтың генетикалық қасиеттерін өзгертіп уытты микроэлементтер мөлшерінің артуына алып келеді. Агрофитомелиорациялау мен микроорганизм – деструкторларды пайдалану және сорбенттердің тиімді түрлерін, соның ішінде қоңыр көмірді өндіріске енгізудің болашағы мол.

Мұнаймен ластанған топырақтар Батыс Қазақстанның барлық кен орындарында тіркелінді. Осы өңірдегі топырақ жамылғысының экологиялық бүлінуінің негізгі себептері кен кеніштеріндегі жиі апатты жағдайлар себеп болып отыр. Себебі мұнда ескірген техникамен технологиялық қондырғылар қолданылды. Сонымен қатар мазуттанған топырақ-грунттар амбарларда сақталуда. Топырақ мұнаймен кең етек жая ластануда.

Химиялық құрамы бойынша Каспий теңізінің солтүстік және солтүстік-шығыс жағалауындағы мұнайлар негізінде шайыр мөлшері көтеріңкі мұнай-парафинді типіне жатады. Шалғынды теңіз бойының топырақтары орналасқан Қаратон, Қосшағыл, Тереңөзек кәсіпорындарының мұнайлары өздерінің жоғары мөлшерлі асфальтты- шайырлық заттарымен ерекшеленеді. Жоғары мөлшердегі шайырлы –геликогелдік көмірсутектері мен парафиндер топырақ кескінінде битум қабатының қалыптасуының негізгі факторларына айналады.

Мұнай-газ кен орындарының қоңыр және сұр-қоңыр топырақтары қолайсыз экологиялық көрсеткіштерімен ерекшеленеді. Табиғи жағдайда олардың өнімділігі төмен және техногендік қысымға төзімсіз келеді. Топырақ түзілу процесінде пайда болған өнімдері топырақ пішіні бойынша мәзірсіз тасымалданды. Шөл топырақтары төменгі дәрежелі қарашіріктілігімен (0,5...1,5 %), фульвоқышқылдық құрамымен ($C_{т.к}:C_{ф.к} = 0,5:0,8$) ерекшеленеді. Қоңыр топырақтар кебірленген, ал сұр-қоңыр топырақтар болса гипстенген. Олар күшті карбонатты, әсіресе сұр-қоңыр топырақтарда CO_2 15...20 % дейін тұздармен тұзданған. Химиялану типтері сульфатты-хлоридті болып келеді. Тұздар жиынтығы 0,3...0,5 %, сіңіргіштік қабілеті төмен (5...15 мг, 100 г

топыраққа шаққанда). Шикі мұнаймен ластанып, ауыр техникамен деформацияланғанда топырақтың морфологиялық кескіні өзгереді. Генетикалық горизонттары қайта құрылып ластанған қабат қоңыр және шайырлы қара түске айналады. Тығыз битумдық қабық қалыптасады. Жоғары молекулалы асфальтты-шайырлы заттармен бай мұнай топырақ кескінінде 20...40 см және одан да қалың битумдық қабат түзеді. Олар ұзақ мерзім бойы өз қасиеттерін жоғалтпай сақтайды.

Мұнаймен ластанған топырақтардың маңызды генетикалық көрсеткіштері бұзылады. Қарашіріндінің құрамы мен мөлшері, азот, фосфор, микроэлементтердің мөлшері, топырақтың сіңіру кешені өзгереді. Топырақтың көлемдік массасы артып, қуыстылығы кемиді. Аэрация мен су өткізгіштігі төмендеп, нәтижесінде өсімдікке сіңімді ылғал азаяды. Мұнаймен ластанған топырақтардың шикі мұнай мен күшті тұзданған қат суларының құрамына байланысты тұздану типі мен дәрежесі өзгереді. Тұздар жиынтығы 1,1...5,2 %, хлорлы-сульфатты химиялану типі басым келеді.

Мұнаймен ластанған топырақтардың экологиялы-генетикалық сипаты олардың сандық-сапалық құрамына, физика-химиялық қасиеттеріне және құрамдас бөліктерінің уыттылығына тура байланысты болады. Олар болса әртүрлі өндіріс орындарында, айта берсе жеке мұнай құмырларда да сан алуан түрлі болады. Мұнаймен ластанған топырақтардың химиялық талдауының мәліметтері 1-кестеде келтірілген.

Топырақтың мұнай өнімдерімен ластануы органикалық көміртегінің байлануына, сөйтіп қарашірінді мөлшерінің, сіңірілген негіздердің (кальций, магний, натрий) және жалпы азоттың жоғарылауы мен топырақтың тұздану дәрежесінің артуына алып келеді 1911 жылы ашылған. Доссор кен орнына алынған топырақ үлгісінің көрсетуіне қарағанда, топырақ кескінінің жоғарғы бөлігіндегі (12...20 см) органикалық көміртегі күшті минералданып, зоналық қоңыр топырақ мөлшеріне дейін төмендеді. Кесіндінің 100...150см тереңдігінде түрі өзгерген битумдық қабат орналасты. Қарашірінді мөлшері – 4,0 %. Топырақта хлоридті-сульфатты-содалық тұздану түрі басым келеді. Бұл мұнай құрамындағы күшті минералданған (100...300 г/дм³) қат суларының құрамына да байланысты. Мұнаймен ластанған топырақтарда азот нитраты 1,5...2,0 есе төмен жинақталады. Топырақ ерітіндісінің рН-ы, инвертаздық және дегидрогеназдық белсенділігі төмендейді. Карбонаттық көмірқышқылы көбейеді [1].

Мұнаймен ластанған топырақтардың химиялық және физика-химиялық қасиеттері

Кесінді №, топырақ атаулары, кен орындары	Үлгі алу тереңдігі, см	Қарашірінді, %	CO ₂	рН	Сіңірілген негіздер, мг/экв 100 г топырақта			Гипс, %
					Ca	Mg	Na	
200. Құба шөл топырағы, Доссор	0...0,5	0,8	-	-	-	-	0,8	-
	0,5...7,0	0,8	-	-	-	-	2,7	-
	7,0...12	2,9	-	-	-	-	2,1	-
	20...30	2,0	-	-	-	-	6,0	-
	40...50	4,5	-	-	-	-	7,3	-
	110...120	4,3	-	-	-	-	3,4	-
3 т. Сұр-қоңыр сортаңданған топырақ, Жаңаөзен	0...7	0,91	11,98	8,23	6,0	6,0	1,92	2,32
	7...42	0,89	9,53	8,30	12,0	11,5	1,45	1,08
	42...76	0,29	5,78	8,15	17,5	4,5	0,49	24,47
2. Сұр-қоңыр топырақ, Жетібай	0...10	1,38	17,7	-	11,5	7,5	1,59	-
	10...20	1,27	14,3	-	12,0	9,5	1,10	-
	20...30	0,76	16,3	-	14,0	10,0	1,8	-
	30...40	1,06	13,1	-	10,5	13,5	1,40	-
102. Теңіз бойының шалғынды сортаңданған топырақтары, Қаратон	0...7	3,5	2,6	8,0	20,5	10,0	0,7	1,261
	7...19	2,1	3,8	8,0	19,5	2,0	0,7	0,855
	19...42	1,4	11,2	8,0	14,0	3,0	0,7	1,128
103. Теңіз бойының сортаңдары, Теренөзек	0...18	3,3	1,6	7,9	13,5	2,5	8,2	-
	18...42	2,9	0,3	8,1	10,0	1,0	12,6	-
	42...72	1,0	1,7	7,9	8,8	0,5	10,4	-

Өңірдегі бастапқы бұзылмаған және әртүрлі дәрежеде антропогендік бүлінген топырақтардағы ауыр металдардың жалпы және жылжымалы түрлері анықталды. Мұнаймен ластанған топырақтардағы қорғасынның жалпы және жылжымалы түрлері (40...57 және 7...18 мг/кг) құрады. Бұл ШРШ-дан 1...6 есе жоғары. Молибден 7...12 және 20...25 мг/кг, ал кобальт 10...15 мг/кг дейін жинақталады. Бұлар ШРШ-дан 2...3 есе артық. Осы жерде айта кететін бір жайт, ауыр металдардың әртүрлі топырақтар үшін бердей болмайтынын естен шығармау керек.

Топырақта қорғасын, никель, титан, молибден мен кобальттың және т.б. металдардың шамадан тыс жинақталуы экологиялық жағдайды күрделендіріп, адамдар мен жануарларға ауру тудырады.

Ластанған топырақтарды қалпына келтіру жұмыстары-химиялық элементтердің уыттылығын басуға бағытталған. Мұнайдың бүлдіру және топырақ жабынының тазару жылдамдығы біршама дәрежеде микроорганизмдердің тіршілігін стимулдеуші климатқа, механикалық құрамына, қарашіріндімен қамтамасыз етілуіне, минералдық қоректік элементтермен қамтамасыз етілуіне тығыз байланысты. Мұнайгаз кен орнындағы қоңыр және сұр қоңыр топырақтарының табиғи жағдайларында саңырауқұлақтар, негізінде пенициллиум, аспергилус қалыптасады. Жаз айларындағы кепкен топырақтарда суға төзімді актиномициттер, ал көктем мен күзде бактериялар басымдылыққа ие болады [3].

Шөлдің қуанданған жағдайларында: атмосфералық жауын-шашынның аз мөлшері жаздың аптаған ыстығы, инсоляция мен күшті желдер және төменгі табиғи құнарлық топырақтың тұздануы мен кебірлену жағдайларында, мұнаймен ластанған топырақтардың өздігінен тазартылуы тіпті төтенше баяу жүреді. Кәсіпорындарда ластанған топырақтарды тазартудың механикалық түрін қолданып, мазуттанған топырақ массасын бульдозермен ысырып, полигонға тастаудың тиімділігі шамалы. Себебі ол топырақ жабынының толық жойылуына алып келеді. Бұл болса, топырақ биосфераның тіршілік етуінің негізі. Сондықтан да мұнай өндіруші кәсіпорындарда перспективті микробиологиялық, агрофитомелиоративтік және де топырақты қалпына келтіру әдістерін ендіру қажет. Бұл жұмыстар топырақты суландыру аясында, жергілікті жағдайға бейімделген, мұнайға төзімді өсімдіктер мен сапалы мұнай сорбенттерін пайдалану негізінде жүргізілуі тиіс.

Табиғи жағдайда топырақ қабатындағы мұнай өте баяу тасымалданады. Мұнай өнімдері топырақ кескіні бойынша сүзілгенде олардың физика-химиялық қасиеттеріне байланысты топырақтың жоғарғы қабаттарында негізінде жоғары молекулярлық асфальт-шайырлы заттар мен циклды көмірсутектер жинақталады. Топырақтың терең қабаттарында суда ерігіш төменгі молекулярлы элементтер сүзіледі.

Дүниежүзілік тәжірибе мұнаймен ластанған топырақтарды микробтармен тазартудың тиімділігін дәлелдейді. «Оксидентал кимикл» (АҚШ), «Бейстритент» (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. Алайда микроорганизмдердің жаңа түрлерін өндіріске енгізу үшін микроб флорасының тіршілік әрекеттеріне әсер етуші топырақ түзілу процестерінің табиғи жағдайлары мен топырақ типтерін ескеру керек. Қазіргі таңда Қазақстан микробиологтары бірқатар жаңа штамдарды зерттеп, оларды бөліп алып, тәжірибеде қолдануға нұсқау берді. Көмірсутекті шикізаттарды ыдыратушы микроорганизмдер шикі мұнайды 84...98 % дейін пайдаланады [2]. «Мұнайбак» атты жаңа микробиологиялық препарат жасалынды. Ол топырақ пен судағы мұнай өнімдерін 31...36 % дейін пайдаланады [4]. Зерттеу нәтижесіне қарағанда топырақ бетіне жайылған мұнай спонтанды микрофлораның әсерінен шайырланып, құрамының ауырлану бағытымен айтарлықтай өзгеріске түседі. ҚР Ауылшаруашылық министрлігінің Топырақтану институты қызметкерлерінің жүргізген зерттеу жұмыстарының нәтижесінде бөлініп алынған мұнай деструкторлаушы микроорганизмдердің жаңа штамдары мұнай өнімдерін тұрақты түрде пайдаланады. әсіресе инкубациялық кезеңнің бірінші апталығында ерекше көзге түседі (2-кесте). Бұл жағдайда мұнайда микроорганизмдердің 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 ыдыратушы микроорганизмдердің түрлері Маңғыстау-Каспий бойы аймақтарындағы мұнаймен ластанған топырақтардың биотехнологиялық негізін жасауға мүмкіндік туғызады.

Кесте 2

Көмірсутектерін деструкторлаушы микроорганизмдердің мұнайды пайдалану мөлшері, %

Микроорганизм-дердің түрлері	Мұнай кен орындары	Инкубациялану мерзімі, тәулік		
		1	2	3
Mycobacterium	Қаратон	19,76	39,026	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

Биомелиорация және мұнай каогулянттарын қолданумен қатар тыңайтқыштар мен суғару аясында жергілікті жағдайға бейімделген өсімдік

түрлерімен фитомелиорациялау (жусан, изен, камфоросма, жантақ және т.б.) топырақтардағы көмірсутектерін тасымалдауға кеңінен жол ашады. Нәтижесінде мұнай кәсіпорындарындағы топырақ жабынының өнімділігін қалпына келтіріп, тазалау жұмыстарын тиімді жүргізуге жол ашылады. Мұнаймен ластанған топырақтарды тазалаудың фитомелиорациялық және микробиологиялық әдістерімен қатар мұнай өндіруші кәсіпорындарда табиғи және жасанды мұнай сорбенттерін жете зерттеп ендірудің маңызы зор.

Мұнаймен ластанған топырақтардың әлі де толық қалыптаспаған, перспективтік мелиоранттары гумин қышқылдарына бай қоңыр көмір бола алады. Бұл бір мезгілде улы заттектердің тиімді сорбенті болуымен қатар, топырақтың көміргуминдік тыңайтқыштары да болады. Қазақстандағы қоңыр көмірдің қоры іс жүзінде шексіз десе де болады. Қоңыр көмірдегі гидролизденбейтін қалдықтар (гумин) мен кальций гуматтарының жоғарғы пайыздылығы органикалық және минералдық тыңайтқыштар енгізіп жақсы аэрациялау мен суландыру жағдайында шөлдік топырақтардың құнарлылығын арттырады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Антоненко А.М., Зонина О.В. Влияние нефти на ферментативную активность аллювиальных почв Западной Сибири // Почвоведение. – 1992. – №1. – С. 38-43.
2. Квасников Е.И., Ключникова Т.М. Микроорганизмы деструкторы нефти в водных бассейнах. – Киев, 1981. – 132 с.
3. Митрофанова Н.С. Микрофлора зональных почв Казахстана // Известия АН КазССР. – Серия биологическая, 1971. – №6.
4. Файзуллина Э.Р., Шилова Н.К., Алиева Р.М., Бирюкова Л.А. Микробиологическое окисление нефти и нефтепродуктов углеродоокисляющими бактериями, входящими в состав препарата «Мунайбак» // Изв.НАН РК. – Серия биологическая. 1995. – №5. – С. 64-68.

ҚР АШМ «Ө.О.Оспанов атындағы Топырақтану және агрохимия зерттеу орталығы», Алматы қ.

НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫЕ ПОЧВЫ ПРИКАСПИЯ

Канд. биол. наук С.Н Досбергенов

Рассмотрены в сравнительном аспекте изменения химических, физико-химических свойств незагрязненных и нефтезагрязненных почв. Показано влияние нефтехимического загрязнения на изменение генетических свойств почв. Отмечено увеличение содержания токсичных микроэлементов. Пер-

спективными способами рекультивации являются агрофитомелиорация, использование микроорганизмов-деструкторов, разработка и внедрение на промыслах эффективных сорбентов нефти, в том числе бурных углей.