

## МҰНАЙЫ БАР ЛАСТАНҒАН ТОПЫРАҚТАРДЫ *PSEUDOMONAS* ТУЫСЫНА ЖАТАТЫН МИКРООРГАНИЗМДЕР ШТАММДАРЫНЫҢ КӨМЕГІМЕН ТАЗАЛАУ

Досжанов Е.О., Үмбетжанова Э., Оңғарбаев Е.Қ., Жұбанова А.А., Мансұров З.А.

әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ., әл-Фараби даң. 71  
Yerlan.Doszhanov@kaznu.kz

*Әртүрлі мұнайы бар ластанған топырақтарға Pseudomonas туысына жататын микроорганизм штаммының әсері зерттелініп, оның 3 айдан кейінгі топырақ құрамындағы мұнай мөлшерінің 3,5-5 мас. % қалатыны анықталды. Осы штамм-микроорганизмнің көмегімен мұнаймен ластанған топырақтарды тазалауға мүмкіндік береді дегуге негіз бар.*

Мұнай өндіруші аймақтарда мұнайды өндіру, тасымалдау және сақтау кезінде қоршаған орта объектілері мұнай және мұнай өнімдерімен ластанады /1/. Мұнай мен мұнай өнімдері тірі организмдерге токсикалық әсерін тигізгендіктен, ластанған аймақтарда табиғатты қорғау шаралары міндетті түрде өткізіліп тұруы тиіс. Сол себепті, мұнайы бар ластанған топырақтарды, суды және басқа да объектілерді тазалау үшін биоремедиация жұмыстары жүргізіледі /2/. Бұл өз кезегінде мұнаймен ластанған топырақтардан белсенді микроорганизмдер штамдарын бөліп алу үшін әртүрлі микробиологиялық, биотехнологиялық және физика-химиялық зерттеу процестері жүргізілуі керек. Микроорганизмдердің өзіндік ерекшелігі – клетканы түзу үшін энергия көзі ретінде мұнай көмірсутектерін пайдаланады. Сонымен қатар микробты ферменттердің қатысында мұнайдың биохимиялық ыдырау заңдылықтарын зерттеу де өте маңызды /3/.

Мұнай және мұнай өнімдерімен ластанған топырақты биотехнологиялық әдіспен тазалау микроорганизмдердің мұнай және мұнай өнімдерін қарапайым қосылыстарға айналдыру, органикалық заттарды жинау және оларды көміртек айналымына қосу қабілетіне негізделген. Экологиялық қауіпсіздік, топырақтың құрылымын толық сақтай отырып, ластайтын заттарды зиянсыз аралық өнімге дейін деградациялау мүмкіндігі биотазалаудың ерекшеліктері болып табылады. Биобырау мұнай және мұнай өнімдерінің құрамды компоненттерінің тотығу энергиясын өзінің дамуы үшін қолданатын аэробты микрофлорамен жүзеге асырады /4/.

Мұнайгаз алатын және мұнай өңдейтін өнеркәсіптердің негізгі проблемаларының бірі – қамба мұнайларын және шлам жинағыштардағы жиналған сұйық және қатты мұнай қалдықтарын пайдалану болып табылады. Оларды сақтау үлкен төлемдермен, сондай-ақ олардың топыраққа және жерасты суларына түсіп кету қаупімен байланысты. Сонымен қатар, жинағыш-тоғандардың ашық беттерінен булану процестері ауаны көмірсутектермен және күкіртсутектермен ластайды, ол табиғаттағы экологиялық тепе-теңдікті бұзады /5/.

Қазіргі таңда жаңа экологиялық таза технология ретінде топыраққа биопрепарат түрінде активті микроорганизмдер штамдары – мұнай деструкторларын интродукциялау ұсынылады. Мұндай микроорганизмдерді тұщы және теңіз суларынан, ластанған қойма суларынан, мұнай кен орындарының қатпарлы суларынан, мұнаймен ластанған топырақтардан бөліп алады. Ортаның оңтайлы жағдайларына байланысты таңдап алынған дақыл немесе микробты консорциум мұнай көмірсутектерін пайдалануға қабілетті және оларды көмірқышқыл газы мен қоршаған ортаға зиянсыз өнімдерге ыдыратады /6/.

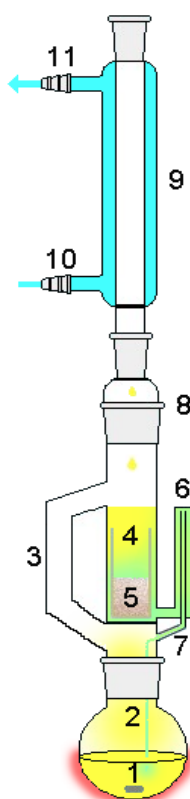
### **Материалдар мен зерттеу әдістері**

Бірнеше мұнайотықтырушы микроорганизмдердің қамба мұнайларында өсу динамикасын зерттеуден соң /7/, осы мәліметтер нәтижесінде аталған микроорганизмдер арасынан ең жоғары белсенділік танытқан *Pseudomonas mendocina* H-3 штаммы таңдап алынып (1-сурет), оның мұнаймен ластанған топырақтарға тікелей әсері зерттелінді.

Жұмыста мұнай өндіруші аймақтардан мұнай тасымалдау құбырларының ақаулары салдары нәтижесінде төгілген мұнайы бар үш түрлі ластанған топырақтар алынған. Экстракция процесі арқылы анықталған топырақтардағы мұнайдың массалық үлесі әртүрлі: 1-үлгіде 13,0 мас. %, 2-үлгіде 20 мас. % және 3-үлгіде 23,0 мас. %. Көлемі үш түрлі 5, 10 және 15 мл бактерия суспензиясы бар E-8 синтетикалық ортасы массалары 30 г топырақ үлгілеріне енгізілді. Әртүрлі уақыт аралығында 1, 2 және 3 айдан кейінгі *Pseudomonas mendocina* H-3 штамм әсерінен топырақтағы мұнай мөлшері өзгерісінің шамалары бензолмен экстракциялау процесі арқылы анықталды (2-сурет).



Сурет 1 – *Pseudomonas* туысына жататын бактериалды клеткалар

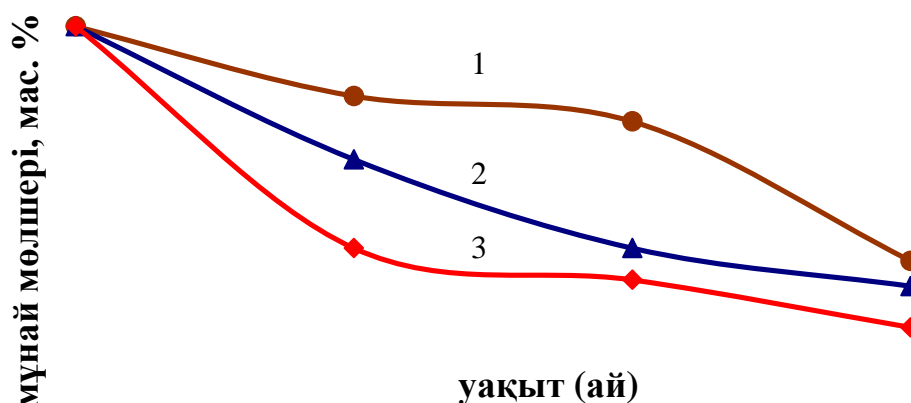


1 – еріткіш-бензол, 2 – колба, 3 – Сокслет типті экстракциялауға арналған шыны саптама (насадка), 4 – цилиндр тәрізді патрон, 5 – мұнаймен ластанған топырақ үлгісі, 6 – сифонның жоғарғы бөлігі, 7 – сифонның төменгі бөлігі, 8 – экстракционды адаптер, 9 – кері мұздатқыш, 10 – суық судың кіру саңлауы, 11 – судың шығу саңлауы.

Сурет 2 – Мұнаймен ластанған топырақ құрамындағы мұнайдың мөлшерін экстракция әдісімен анықтау қондырғысының сызба-нұсқасы

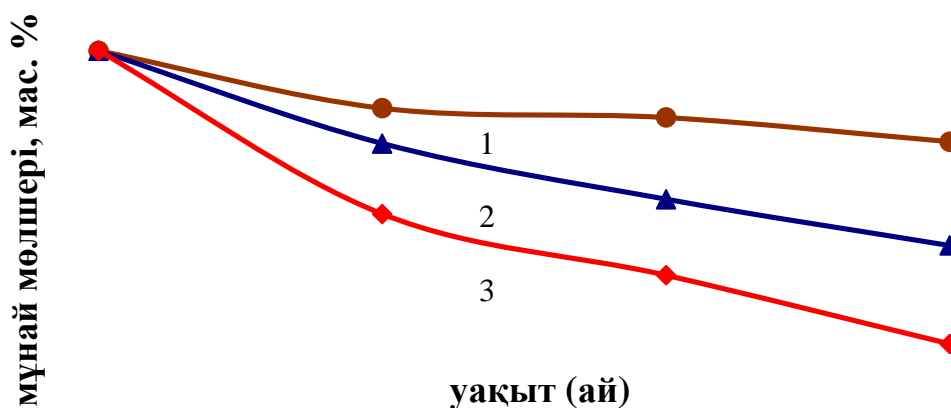
### Нәтижелер мен оларды талдау

Берілген 3-суретте әртүрлі көлемде қосылған *Pseudomonas mendocina* Н-3 штаммы бар ортаның 13 % мұнайы бар ластанған топыраққа әсері көрсетілген. Мұнайы бар топыраққа 5 мл штамм суспензиясы қосылғанда ластанған топырақтағы мұнай мөлшерінің бастапқымен салыстырғанда 60 тәулікке дейінгі өлшемі 9,5-10,5 мас. % деңгейіне жетіп, одан кейін айтарлықтай шамаға кемитіндігіне көз жеткізуге болады. Ал бактерия суспензиясының көлемін 10 және 15 мл-ге көбейткенде мұнай мөлшерінің азаюы барлық уақыт аралығында бірдей байқалып, 3 ай ішінде топырақтағы мұнайдың 3,5-5 мас. % ғана қалатындығы байқалған.



3 – сурет. 13 % мұнайы бар ластанған топыраққа әртүрлі көлемде (1 – 5 мл, 2 – 10 мл, 3 – 15 мл.) қосылған *Pseudomonas mendocina* Н-3 штаммы бар қоректік ортаның 3 ай аралығындағы уақытқа тәуелділігі

4-суретте 20 % мұнайлы топыраққа штаммның әсері көрсетіледі. Мұнда 5 және 10 мл штаммды ортаның әсерінен мұнай мөлшері уақыт бойынша біркелкі азаяды, ал 15 мл штаммды орта қосылғанда 30 тәулікке дейін-ақ топырақтағы мұнайдың массалық үлесі 20 %-дан бірден 15 %-ға дейін кемиді. Демек, штаммның көп мөлшерде енгізілуі оның мұнайды көбірек пайдаланатынын байқатады.

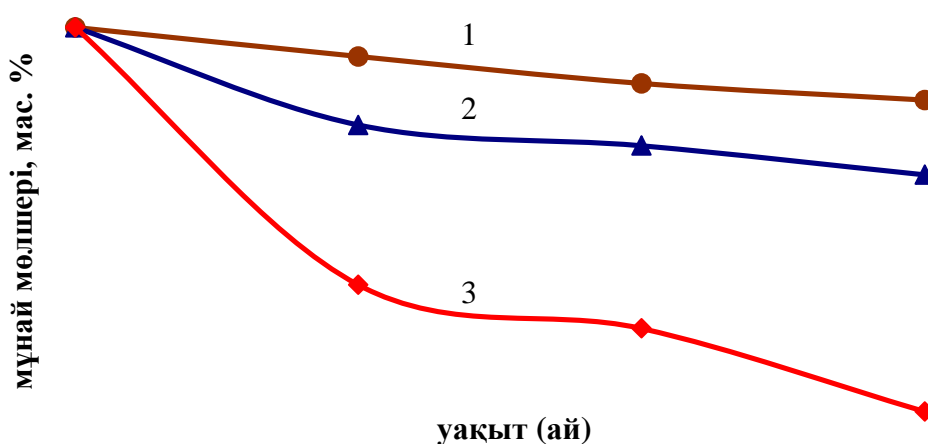


Сурет 4 –. 20 % мұнайы бар ластанған топыраққа әртүрлі көлемде (1 – 5 мл, 2 – 10 мл, 3 – 15 мл.) қосылған *Pseudomonas mendocina* Н-3 штаммы бар қоректік ортаның 3 ай аралығындағы уақытқа тәуелділігі

Мұнайы бар ластанған топырақ құрамындағы қамба мұнайының массалық үлесі 23 % субстратқа *Pseudomonas mendocina* Н-3 микроорганизмдер штаммының әсері 5-суретте берілген. Мұндағы ерекшелік – бактериалды орта 5 және 10 мл көлемде қосылғанда топырақтың мұнайдан тазалану дәрежесі басқа топырақтармен салыстырғанда баяу өтеді.

Мысалы, 10 мл дақылды қоректік ортаның әсерінен топырақтағы мұнай мөлшері 90 тәулікте 23 %-дан 16 %-ға дейін ғана өзгереді. Бірақ, суспензия көлемін 15 мл-ге көбейткенде микроорганизмнің мұнаймен қоректенуі жылдам жүзеге асып, 3 айдан кейінгі мұнайдың мөлшері 4,5 мас. % ғана қалады.

Осылайша, алынған нәтижелер бойынша зерттелінген *Pseudomonas* туысына жататын микроорганизмінің мұнайы бар ластанған топырақтардағы мұнай көмірсутектерін қоректік субстрат ретінде пайдаланатынын байқатты. Топырақтың 1-үлгісінде 90 тәулік аралығында мұнай мөлшерінің көлемі 20 %-дан 4,2 %-ға дейін азаяды, демек штаммен топырақты тазалау дәрежесі 79 % екендігін көрсетеді. 2-үлгіде 90 тәулікте мұнайдың массалық үлесі 13 %-дан 3,5 %-ға дейін кеміп, мұнда топырақтың тазалану дәрежесі 73 % қамтиды. Қамба мұнайы бар топырақтың 3-үлгісінде мұнай массасы бойынша 23 %-дан 4,5 %-ға азаяды, демек топырақты тазалау дәрежесі 80 %-ды құрайды. Аталған *Pseudomonas mendocina* H-3 микроорганизм штаммы қоршаған ортаның мұнаймен ластанған топырақтардағы мұнай және мұнай өнімдерінің көмірсутектерінен тазалау үшін пайдалану деңгейінің жоғары екендігін дәлелдейді.



Сурет 5 – 23 % мұнайы бар ластанған топыраққа әртүрлі көлемде (1 – 5 мл, 2 – 10 мл, 3 – 15 мл.) қосылған *Pseudomonas mendocina* H-3 штаммы бар қоректік ортаның 3 ай аралығындағы уақытқа тәуелділігі

#### Әдебиет

1. Онгарбаев Е.К., Мансуров З.А. Нефтяные отходы и способы их утилизации. - Алматы: Қазақ университеті, 2003. - 160 с.
2. Margesin R., Schinner F. Biodegradation and bioremediation of hydrocarbons in extreme environments // Appl. Microbiol. Biotechnol. 2001. 56: P. 650-663.
3. Doszhanov Ye.O., Ongarbaev Ye.K., Hofrichter M., Zhubanova A.A., Mansurov Z.A. Biodegradation of diesel fuels by two bacterial species of the genus *Pseudomonas* // ACC Journal "Wissenschaftliche Abhandlungen". 2008. XIV. P. 50-56.
4. Велиев, М.Г., Даниелссон, Б., Салманов, М.А., Алиева, С.Р., Бекташи, Н.Р. Биодеградация Бакинской нефти и углеводородов микромицетами // Нефтехимия. - 2008. - Т.48, №1. - С. 55-61.
5. Пунтус, И.Ф., Филонов, А.Е., Ахметов, Л.И., Карпов, А.В., Боронин, А.М. Деградация фенантрена бактериями родов *Pseudomonas* и *Burkholderia* в модельных почвенных системах // Микробиология. - 2008. - Т.77, №1. - С. 11-20.
6. Киреева Н.А., Бакаева М.Д., Тарасенко Е.М. Комплексное биотестирование для оценки загрязнения почв нефтью // Экология и промышленность России. 2004. №2. С. 26-29.
7. Онгарбаев Е.К., Досжанов Е.О., Мансуров З.А., Жубанова А.А. Нефть как источник углерода и энергии для микроорганизмов // III International Symposium «Physics and Chemistry of Carbon materials / Nanoengineering». Алматы, 14-16 сентября, 2004. С. 113-115.

## ОЧИСТКА ЗАГРЯЗНЕННЫХ НЕФТЬЮ ПОЧВ С ПОМОЩЬЮ ШТАММОВ МИКРООРГАНИЗМОВ РОДА *PSEUDOMONAS*

Досжанов Е.О., Умбетжанова Э., Онгарбаев Е.К., Жубанова А.А., Мансуров З.А.

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, аль-Фараби 71

*Изучено влияние штаммов-микроорганизмов рода Pseudomonas на разные типы нефтезагрязненных почв с различным содержанием нефти и установлено, что после 3 месяцев содержание нефти в почвах остается на 3,5-5 мас. %. Это позволяет использовать предложенный штамм-микроорганизм для очистки загрязненных нефтью почв.*

## THE CLEARING OIL POLLUTED SOILS WITH MEANS OF STRAIN MICROORGANISMS OF THE GENUS *PSEUDOMONAS*

Doszhanov.Ye.O., Umbetzhanova E., Ongarbaev Ye.K., Zhubanova A.A., Mansurov Z.A.

Al-Farabi Kazakh national university,Almaty, Al-Farabi 71

*Was studied the influence of strain-microorganisms of the genus Pseudomonas on different types oil polluted soil with the various contamination of oil it is established, that after 3 months the oil contamination in soil remains on 3,5-5 mass. %. That allows to use the offered strain-microorganism for clearing by oil polluted soils.*

УДК 543:541.1.

## СИНТЕЗ И КОМПЛЕКСООБРАЗУЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ С- ГЕТЕРИЛАМИНОТИАЗОЛОВ

Шибяева А.К.<sup>1</sup>, Салькеева Л.К.<sup>1</sup>., Нурмаганбетова М.Т.<sup>1</sup>., Салькеева А.К.<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда

<sup>2</sup> Карагандинский государственный технический университет, Караганда

*Разработаны условия синтеза диэтиловый эфир 4-фенил-2-амидотиазолил фосфорной кислоты и 4-фенил-2-тиоуридотиазола исследованных на комплексобразующую способность в образовании смешанно-лигандных комплексов. Определены оптимальные условия и термодинамические параметры процесса комплексообразования. Потенциометрическим методом определены термодинамические параметры реакций смешанно-лигандного комплексообразования с ионами меди (II) и свинца (II), на основе 4-фенил-2-аминотиазола и его фосфорилированных производных.*

Предметом данных исследований являются соединения ряда тиазола, которые, как известно, имеют огромное значение для фармацевтического производства, биохимии, техники, клинической и экспериментальной медицины. В числе практически значимых производных тиазола в промышленных масштабах получают меркаптотиазолы, используемые в качестве ускорителей вулканизации в резинотехнической промышленности, для синтеза различных сульфаниламидных и противотуберкулезных препаратов.

Тиазольный фрагмент является структурным фрагментом некоторых природных биологически-активных соединений, например, антибиотиков группы пенициллина и тиамин. Некоторые соединения ряда тиазола заняли важное место в качестве