

беловойлочные, головки соцветия-3,4-3,6 см в диаметре, корзинки 3,29 см длины, хохолок семянки – из щетинок, внизу сросшиеся, в верхней части свободные, ресничатые.

Литература

1. Блажей А., Шутый Л. Фенольные соединения растительного происхождения: Пер. со словацк. М.: Мир, 1977. - С. 236.
2. Глызин В.И., Тареева Н.В., Давыдова В.Н., Толстых Л.П., Янулис В.П., Степанова Л.И., Ратникова Г.В., Нагаслаева Л.А. // Тезисы докладов I Российского национального конгресса «Человек и лекарство». М. -1992. - С. 198.
3. Каухова И.Е. Новая методика получения растительных препаратов // Фармация. 2006. - № 1. - С. 37.
4. Мошкова Л.В., Садоян В.А. Ассортимент биологически активных добавок к пище // Новая Аптека. Приложение. 2005. - № 5. - С. 33.

УДК 579.695

А.М. Баимбетова*, Г.К. Кайырманова, А.К. Ерназарова

Казахский национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан, akbota_bm@mail.ru

Ақтөбе облысы жанажол кен орнының жинақтаушы-полигонынан бөліп алынған көмірсутектотықтырушы микроорганизмдердің биотұрақтылығын бағалау

Ақтөбе облысы «Жанажол» кен орнының жинақтаушы-полигонының мұнай қалдықтарынан мұнайдың жоғары концентрациясына тұрақты микроорганизмдер бөліп алынды. Мұнай шығару қалдықтарының қоршаған ортаға әсерін жою мақсатында биопрепараттар жасау үшін перспективті коллекционды және аборигенді көмірсутектотықтырушы бактерия дақылдарының бұрғылау ерітіндісіне қатысты биотұрақтылығы зерттеліп, бағаланды.

Түйін сөздер: мұнай қалдықтары, бұрғылау ерітінділері, мазутталған грунт, биоремедиация, биотұрақтылық, көмірсутектотықтырушы микроорганизмдер.

А.М. Баимбетова, Г.К. Кайырманова, А.К. Ерназарова

Оценка биостойкости углеводородокисляющих микроорганизмов выделенных из полигона-накопителя месторождения Жанажол Актюбинской области

Выделены из отходов нефтедобычи полигона-накопителя месторождения «Жанажол» Актюбинской области устойчивые к высоким концентрациям нефти микроорганизмы, изучена биостойкость к буровым растворам перспективных коллекционных и аборигенных культур углеводородокисляющих бактерий, для создания на их основе биопрепаратов для нивелирования действия нефтедобычи на окружающую среду.

Ключевые слова: отходы нефтедобычи, буровые растворы, замазученный грунт, биоремедиация, биостойкость, углеводородокисляющие микроорганизмы.

A.M. Baimbetova, G.K. Kaiyrmanova, A.K. Yernazarova

Evaluation of biological stability of hydrocarbon-oxidizing microorganisms isolated from landfill-field Zhanazhol Aktobe region

Microorganisms that resistance to the high concentration of petroleum is allocated from oil production waste of the Zhanazhol oilfield, Aktobe area. Perspective collection and native cultures of petroleum oxidizing bacteria, biostable to brown solutions used for creation on their basis of biological products for leveling of oil production on environment.

Keywords: waste oil, brown solutions, contaminated soil, bioremediation, biostable, hydrocarbon-oxidizing microorganisms.

Қазақстан мұнай қоры бойынша дүние жүзінде 13-ші орында, бірақ мұнай шикізатын өндіру көлемі бойынша 18-ші орынды алады. Еуропа және Азия елдері ішінде Қазақстан - Ресей, Ұлыбритания, Норвегиядан кейінгі төртінші орында тұр. Мұнай және газ кен орындары басым көпшілігі Батыс Қазақстан облысы аумағында шоғырланған.

Мұнай шығару технологиясын қолдану барысында өте үлкен көлемде қалдықтар түзіледі, олардың көп мөлшерін мұнаймен ластанған кен орнының қалдықтары (шламы) және бұрғылама химиялық реагенттері құрайды [1].

Мұнайды іздеу және шығару барысында түзілген қалдықтарды сақтау және жою үшін әртүрлі техникамен жабдықталған жинақтаушы-полигондарды пайдаланады [2].

Табиғи объектілердің мұнай қалдықтарынан өздігінен тазалануы – өте ұзаққа созылатын үрдіс болып табылады. Қазіргі таңда ластанған экожүйелерді тазалаудың перспективті жолдарының бірі – ол ластанған аумақтарға жергілікті белсенді микроорганизмдер дақылдарын енгізу. Бұл микроорганизмдер жергілікті жағдайларында мұнайшламдардың көмірсутектік қосылыстарын биодеструкциялауға қабілеттіліктерінің жоғары болуымен ерекшеленеді.

Мұнайды іздеу және эксплуатациялау барысында түзілген қалдықтарды жоюға дейін сақтау үшін әртүрлі техникамен жабдықталған жинақтаушы-полигондарды пайдаланады. Бастапқы кезде бұл полигондардың саны аз болғанымен, кейіннен кейбір қалдықтарды қайта өңдеу немесе залалсыздандыру үшін, оларға жеке жинақтаушы-полигондар пайдаланып отырды [3].

Мұнай алу процесі барысында түзілген қалдықтардың барлығы жинақтаушы-полигондарға тасталынады. Нормалар мен ереже талаптарына сәйкес гидрогеологиялық жағдай мен бұрғылау ерітінділерінің құрамына байланысты, жинақтаушы-полигондарға қалдықтардың вертикальді миграциясының алдын алу мақсатында сазды немесе синтетикалық тығыз пленкаларды қолдануды талап етеді. Жинақтаушы-полигондардағы хлоридтердің концентрациясы 570-тен 135000 мг/л дейінгі мөлшерді құрайтыны анықталған. Мұнай және майдың мөлшері 800-ден 28000 мг/л дейін жетуі мүмкін. Барийдің мөлшері (ауырлатқыш бұрғылау ерітіндісі ретінде қолданылғанда) 30-дан 56200 мг/л дейінгі ауқымға жетеді. Басқа ластаушы заттарға бензол, фенантрен, нафтен, толуол және жеңіл және орташа ұшқыш органикалық заттар жатады. Сонымен қатар, алюминий, темір, кадмий, хром және қорғасын сияқты басқа да түрлі металдар кіреді [4].

Қазақстанның микробиологтарымен бүгінгі күнде қолданысқа енгізуге бірнеше мұнай тотықтырғыш микроағзалар штамдары бөлініп алынып, олардан биопрепараттар жасалуда. Аталған микроағзалар шикі мұнайды 84-98 % тазалау қарқындылығын көрсеткен. Жаңа препараттар «Мунайбак», «Бакойл», «Экобак» т.б. бөлініп алынған деструктор-микроағзалар мұнай өнімдерін тазалап қана қоймай, табиғи қалпына келтіруге септігін тигізеді. Бұл микробтық препараттар мұнаймен ластанған аймақтың аборигенді микрофлорасынан белсенді штамм-биодеструкторларды бөліп алып, сол алынған штамдардың негізінде ассоциацияларды құрастыру барысында алынған. Ол өз кезегінде препараттың қолданылу жағдайын кеңейтеді – утилизациялау уақытын азайтады [5,6].

Мұнайшлам туралы зерттеулерде көбінесе биоремедиацияның микробиологиялық аспектілері қарастырылады, бірақ мұнайшламның өзінің өзге де спецификалық ластаушы кешені болғандықтан микрофлорасы туралы мәліметтер аз. Сонымен қатар, ластанған экожүйелерді өңдеу биотехнологиялары сол аймақтардың микробиологиялық статусы туралы зерттеулерге негізделеді. Сондықтан, мұнайшламдардың микробиологиялық статусын анықтау – биоремедиацияның бастапқы кезеңі [7-9].

Зерттеу жұмысының мақсаты – Ақтөбе облысы Жаңажол кен орнының жинақтаушы полигонының 7 мұнай қалдық үлгілерінен белсенді микроорганизм-деструкторларды бөліп алу, сандық және сапалық қасиеттерін зерттеу және биотұрақтылығын бағалау. Мұнай қалдық үлгілері жинақтаушы полигонның 4 түрлі қарталанған аймақтарынан алынды (2012 жыл, маусым): мазутталған грунт, бұрғылау ағын сулары және бұрғылау шлам.

Зерттеу материалдары және әдістері.

Белсенді көмірсутектотықтырушы бактерияларды бөліп алу және олардың сандық-сапалық қасиеттерін анықтау барысында «Жаңажол» кен орнының шикі мұнайы және жинақтаушы-полигонның келесі қатты және сұйық үлгілері қолданылды:

1. Мұнайы бар бұрғылау ағын сулары (карта №1) - БВН-1
2. Бұрғылау шлам ескі (карта №2) - БШС-2
3. Бұрғылау ағын сулары (карта №3) - БВН-3
4. Тазалаудан кейінгі бұрғылау шламы (карта №2) - БШО
5. Мазутталған грунт (карта №4) - ЗГ-4
6. Бұрғылау шлам жаңа (карта №4) - БШН-4
7. Цементі бар бұрғылау шлам жаңа (карта 4) - БШН(ц)-4

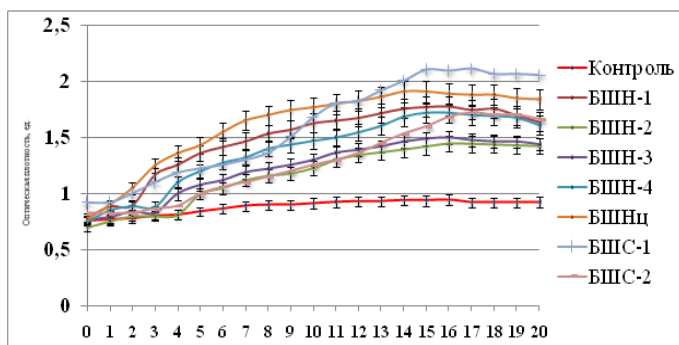
Микроорганизмдердің сандық қасиеттерін анықтау үшін универсалды ет-пептонды агар коректік ортасы, ал сапалық қасиеттерін анықтау үшін диагностикалық элективті коректік орталары қолданылды.

Зерттеу нәтижелері және оларды талдау

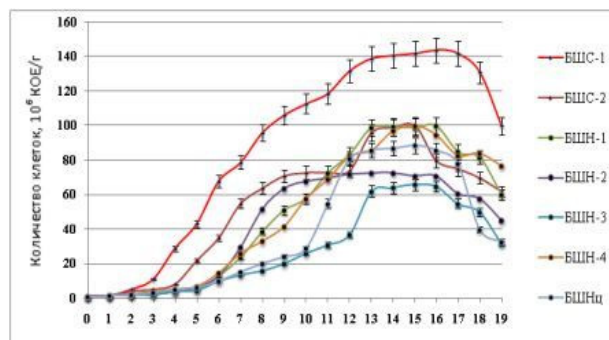
Белсенді көміртексутектотықтырушы микроорганизмдерді бөліп алу үшін Е8 қоректік ортасы қолданылды, жалғыз көміртек көзі ретінде ортаға «Жаңажол» кен орнының шикі мұнайы жоғары концентрациясында (80%) қосылды, ол 5-7 тәулік бойы периодты жағдайда шайқағышта 220 ш/мин, 28-30⁰С температурада дақылданды, нәтижесінде микроорганизм-деструкторлардың бактериологиялық таза дақылдары бөліп алынды және оларға келесі атаулар берілді: БВН-1, БВН-2, БШС-1, БШС-2, БШН-1, БШН-2, БШН-3, БШН-4, БШН(ц), ЗГ-1, ЗГ-2.

Бөліп алынған белсенді 11 көмірсутектотықтырушы дақылдардың (БВН-1, БВН-2, БШС-1, БШС-2, БШН-1, БШН-2, БШН-3, БШН-4, БШН(ц), ЗГ-1, ЗГ-2) және кафедралдық коллекционды 2 дақылдың (*Pseudomonas mendocina*, *Pseudomonas aeruginosa*) бұрғылау ерітіндісіне қатысты биотұрақтылық қасиеттері зерттелді. Субстрат ретінде Жаңажол кен орнының жинақтаушы-полигонының сұйық қалдықтары – бұрғылау ағын сулары қолданылды. Гетеротрофты микроорганизмдер 20 тәулік бойы шайқағышта 150 ш/мин, 25-30⁰С температурада дақылданды. Микроорганизмдердің бұрғылау ерітіндісінде өсуі екі көрсеткіш бойынша зерттелді: биомассаның өсуі және суспензиядағы микробтық клеткалардың саны.

Сурет 1 бұрғылау шлам үлгісінен бөліп алынған микроорганизмдер биомассасының бұрғылау ерітіндісінде дақылдану барысында оптикалық тығыздығының өзгеру кезіндегі өсу динамикасы көрсетілген. Суретте көрініп тұрғандай, БШС-1 дақыл клеткаларының белсенді көбейе бастағаны және 14-16 тәулікте биомассаның максималды жинақталуы байқалады (оптикалық тығыздық көрсеткіші $d=2.2$ бірл.), ал БШС-2 дақылында бұл көрсеткіш салыстырмалы түрде төмен ($d=1.7$ бірл.). Қалған дақылдардың (БШН-1, БШН-2, БШН-3, БШН-4 және БШНц) биомассаларының өсуінің максималды көрсеткіші 14-18 тәуліктерде 1,6-2 бірл. тең болды.



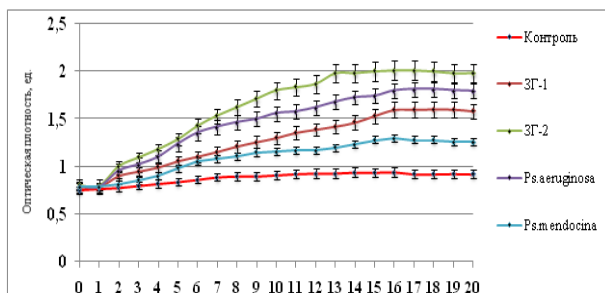
Сурет 1 - Бұрғылау шлам және бұрғылау ағын суларынан бөліп алынған микроорганизмдер биомассаларының өсу динамикасы



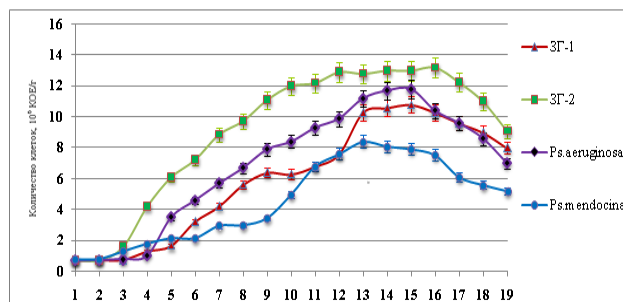
Сурет 2 - Бұрғылау ерітіндісінде дақылданған микроорганизмдер клеткаларының жалпы санының өзгерісінің динамикасы

Бұрғылау шлам үлгісінен бөліп алынған микроорганизмдер клеткаларының санының динамикасының өзгерісі келесі сурет 2-де көрсетілген. Жалпы микробтық сан (ЖМС) көрсеткіші оптикалық тығыздықтың (биомассаның) өзгерісінің нәтижелерімен сай келеді, яғни БШС-1 дақылының 14-16 тәуліктерде жоғары биомасса жинақталса ($d=2.2$ бірл.), сәйкесінше клеткаларының жалпы саны сол тәуліктерде 141×10^6 - 144×10^6 кл/мл жетті. Бұдан ең жоғары нәтижені көрсеткендігі анықталады.

Сурет 3-те мазутталған грунт үлгісінен бөліп алынған ЗГ-1, ЗГ-2 микроорганизмдерінің және коллекционды *Ps. aeruginosa* Н14, *Pseudomonas mendocina* Н3 дақылдарының бұрғылау ерітіндісіндегі оптикалық тығыздығының өзгерісі көрсетілген. Барлық дақылдардың ерітіндіде өсу қарқындылығы, 13-16 тәуліктерде біріңғай биомасса жинақталу байқалады. Алайда, жоғары белсенділікпен биомасса жинақталу ЗГ-2 және *Ps. aeruginosa* Н14 дақылдарында байқалды ($d=1,8-2,0$).



Сурет 3 - Мазутталған грунттан бөліп алынған микроорганизмдердің және коллекционды дақылдардың (*Ps. aeruginosa* H14, *Pseudomonas mendocina* H3) биомассаларының өсу динамикасы



Сурет 4 - Бұрғылау ертіндісінде дақылданған мазутталған грунт микроорганизм клеткалары мен *Ps. aeruginosa* H14, *Pseudomonas mendocina* H3 клеткаларының жалпы санының өзгерісінің динамикасы

Мазутталған грунттан бөліп алынған микроорганизм (ЗГ-1, ЗГ-2) клеткалары мен коллекционды (*Ps. aeruginosa* H14, *Pseudomonas mendocina* H3) дақыл клеткаларының санының өзгерістері де биомасса жинақталу өзгерістерінің нәтижелеріне сай келетіні келесі сурет 4-те көрсетілген.

Мұнай қалдықтарының қатты және сұйық үлгілерінен бөліп алынған белсенді мұнайототықтырушы микроорганизмдер мен коллекционды дақылдардың бұрғылау ертіндісіне қатысты биотұрақтылығын бағалау нәтижесінде жоғары белсенділік танытқан 3 дақыл таңдалып алынды:

1. *Pseudomonas ssp.* БШС-1 - ;
2. *Pseudomonas ssp.* ЗГ-2;
3. *Ps. aeruginosa* H14.

Бұл микроорганизм дақылдары жинақтаушы-полигонның бұрғылау ағын суларының ассоциация-деструкторларына кіргізуге мүмкін микроорганизм-кандидаттар ретінде қарастырылады.

Әдебиеттер

1. Тыныбаева Т.Г. Микробиологический мониторинг нефтезагрязненных почв Казахстана Экологическая токсикология: Мониторинг и биологическая реабилитация загрязненных нефтью и нефтепродуктами территорий. Научно-практическое совещание. Астрахань, 30 сентября 2002, М.: МАКС Пресс, 2002, с.35.
2. Тыныбаева Т.Г., Терехов А.С., Колотилова Н.Н. Характеристика микробных сообществ почв полуострова Бузачи Материалы всероссийской конференции «Биоразнообразие и функционирование микробных сообществ водных и наземных систем Центральной Азии», г.Улан-Удэ, 21-29 июля 2003 г. с.204.
3. Совершенствование технологии применения НПАВ для увеличения нефтеотдачи/В.Е. Игнатъева, Н.Н. Силищев, Р.Ф., Нигматуллина и др.//Нефтяное хозяйство. -1992. № 6. - С. 49-50.
4. Хайдаров Ф.Р., Хисаев Р.Н., Шайдаков В.В. и др. Экологические проблемы нефтяной промышленности. «Монография», Уфа, 2005. 190 с.
5. Хурамшина Л.В. Методы переработки нефтешлама Международная дистанционная конференция «Горное, нефтяное и геоэкологическое образование в XXI веке» Российская Федерация, г. Москва С. 374-377, 2004г.
6. Технология восстановления почв, загрязненных нефтью и нефтепродуктами. Справочник. - М.: РЭФИА. НИИ. - Природа. —2003. —С. 258;
7. Шигаева М.Х., Мукашева Т.Д., Сыдыкбекова Р., Бержанова Р. Разработка лабораторного регламента по использованию новых штаммов-деструкторов для биоремедиации нефтезагрязненных почв // Промышленная собственность. - 2002. - №8. - С. 205-209.
8. Жаров О.А. Современные методы переработки нефтешламов // Экология производства. - 2004. - №5. - С. 43-51.