

ОЧИСТКА НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ГРУНТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПСИХРОФИЛЬНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ

Гареева Э.Р., Валиуллин Э. Г.

научный руководитель д-р.биол.наук Четвериков С.П.

Уфимский государственный нефтяной технический университет

Экологические проблемы в регионах нефтедобычи и переработки связаны, в первую очередь, с загрязнением объектов окружающей среды нефтью. Благодаря высоким сорбционным свойствам почвы, нефтяные углеводороды способны аккумулироваться и сохраняться в ней длительное время, существенно преобразуя и значительно ухудшая свойства почвы и ее биологическую активность. В последние годы все большее значение приобретает борьба с загрязнением почв и поиск путей очистки природных объектов. Однако необходимо помнить, что, во-первых, нефть каждого региона имеет характерный состав и, во-вторых, в каждой климатической зоне она будет оказывать различные эффекты [1]. Исходя из этого очевидно, что и для рекультивации нефтезагрязненных объектов в каждом конкретном случае должен применяться индивидуальный подход.

На обширных северных пространствах России месторождения нефти расположены в суровых климатических условиях на территории таежной, тундровой и арктической зоны [2]. В настоящее время разработаны и применяются на практике значительное количество технологий рекультивации направленных на восстановление нарушенных земель. Но большинство применяемых способов рекультивации часто не учитывают специфику северных территорий. Почвы Крайнего Севера характеризуются незначительной биологической активностью, связанной с постоянным прессингом низких температур [5].

Одним из основных факторов самореабилитации природной среды от загрязнения нефтью и нефтепродуктами являются процессы биодegradации.

В настоящее время биологические методы восстановления загрязненных углеводородами природных объектов справедливо признаны наиболее безопасными для окружающей среды и экономически целесообразными.

Под биорекультивацией подразумевается активизация аборигенной почвенной микрофлоры, сформировавшейся в условиях нефтяного разлива, а так же внесение специально разработанных биопрепаратов [2].

Одним из важных факторов, влияющих на способность микроорганизмов к разрушению нефти и нефтяных углеводородов, является температура. Для развития нефтеразлагающих бактерий и их интенсификации процесса деструкции углеводородов оптимальными являются мезофильные условия, то есть 20-28°C. При температуре 6-15°C интенсивность трансформации нефти снижается в 2,5-4 раза [5]. В связи с этим актуальным является выделение аборигенных психрофильных микроорганизмов, способных активно утилизировать нефть и нефтепродукты при температуре ниже 10°C.

Выделение штаммов-нефтедеструкторов проводили из образцов почвы с территории нефтеперерабатывающего завода Красноярского края. В работе были использованы 4 штамма активных психротрофных микроорганизмов – деструкторов углеводородов нефти *Pseudomonas* sp. 1.1, *Pseudomonas* sp.4.1, *Rhodococcus* sp. 1.2 и *Rhodococcus* sp. 3.3, которые вносились в предварительно загрязненные нефтепродуктами пробы почв.

Для проверки эффективности действия штаммов в лабораторных условиях был проведен эксперимент по очистке почвы от нефти (исходное содержание в вариантах 5, 10, 15%) при температуре 4-6°C.

Численность микроорганизмов оценивали высевом на 2 минеральных средах нижепредставленного состава. Питательная среда МПА (общая численность): 1% пептон, 2% агар, 0,5% натрий хлорид и МПБ [4]. Состав среды Раймонда (г/л): Na_2CO_3 - 0,1; $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ - 0,2; $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ - 0,02; CaCl_2 - 0,01; $\text{MnSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$ - 0,02; $\text{K}_2\text{HPO}_4 \times 3\text{H}_2\text{O}$ - 1,0; $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$ - 1,5; NH_4NO_3 - 2,0; агар - 12,0 [3]. Культивирование проводили на круговых качалках при 160 об./мин. Единственным источником углерода и энергии служило стерильное дизельное топливо.

Способность штаммов утилизировать нефть определяли через каждые 10 суток гравиметрическим методом после ее экстракции гексаном. Степень деструкции нефти выражали в процентах по отношению к контролю.

Спустя 5 месяцев эксперимента содержание нефти снизилось до уровня 0,8; 3,0; 3,5% соответственно, степень биодеструкции достигала уровня 85 %. При этом штамм *Pseudomonas sp. 1.1* оказался наиболее активным.

Таким образом, выделенные психрофильные микроорганизмы, обладают способностью к деструкции нефти при температурах 4 – 6 °С, что делает их перспективными агентами для ликвидации нефтяного загрязнения в условиях пониженных положительных температур.

Список используемой литературы

1. Ананько Г.Г., Пугачев В.Г., Тотменина О.Д., Репин В.Е. Устойчивость нефтеокисляющих микроорганизмов к низким температурам // Биотехнология. 2005. № 5. С. 63-69.
2. Кузнецов А.Е., Градова Н.Б. Научные основы экобиотехнологии: учеб. пособие для студентов. М.: Мир, 2006. 504 с.
3. Raymond R.L. Microbial oxidation of n-paraffinic hydrocarbons // Develop. Industr. Microbiol.-1961.-№ 1.-P.23-32.
4. Руководство по практическим занятиям по микробиологии: практ. пособие/ Под ред. Н.С.Егорова, М.: Изд-во Моск. ун-та, 1983, 215 с.
5. Соромотин А.В. Нефтяное загрязнение земель в зоне средней тайги Западной Сибири // Экология и промышленность России. 2004. Август. С. 8-11.