

Разнообразие денитрифицирующих бактерий из низкотемпературных месторождений тяжёлой нефти

Научный руководитель – Назина Тамара Николаевна

Ершов Алексей Павлович

Студент (магистр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Кафедра микробиологии, Москва, Россия

E-mail: e.alexey.mail@yandex.ru

Разработка нефтяных месторождений с применением заводнения для повышения пластового давления приводит к активизации микробных процессов в нефтяном пласте и часто сопровождается образованием сероводорода, вызывающего коррозию нефтепромыслового оборудования и ухудшающего качество нефти и газа. Использование бактерицидов и ингибиторов коррозии дорого и не всегда эффективно. Предложен метод контроля образования сероводорода, основанный на внесении нитрата в пласт для стимулирования конкуренции между группами нитратредуцирующих и сульфатредуцирующих бактерий за субстрат. Восстановление нитрата до молекулярного азота или аммония дает больший выход энергии, чем восстановление сульфатов. Кроме того, нитрит или закись азота, образующиеся при восстановлении нитрата, увеличивают Eh среды и подавляют рост сульфатредуцирующих прокариот и образование ими сероводорода. Целью настоящей работы было изучение разнообразия денитрифицирующих бактерий в месторождениях тяжелой нефти и оценка возможности их стимуляции для подавления сульфатредукции.

Объектом исследования были микробные сообщества, полученные путём посева проб пластовой и нагнетаемой воды Восточно-Анзирского и Черёмуховского нефтяных месторождений Республики Татарстан на среду с тяжёлой нефтью и нитратом. Накопительные культуры инкубировали в стационарных условиях в течение одного года. Методом высокопроизводительного секвенирования гена 16S рРНК показано преобладание в культурах микроорганизмов, относящихся к родам *Halomonas*, *Pseudomonas* и *Bacillus*. Выделены в чистую культуру галофильные и галотолерантные денитрифицирующие бактерии родов *Halomonas*, *Chromohalobacter* и *Bacillus*. Из проб нагнетаемой воды изолированы пресноводные денитрифицирующие бактерии родов *Nocardia*, *Gordonia*, *Ensifer*, *Pseudoxanthomonas* и *Pseudomonas*.

Исследуемые накопительные культуры росли анаэробно в среде с тяжёлой нефтью как единственным субстратом, образуя биосурфактанты. Однако такой рост происходил значительно медленнее, чем в присутствии молекулярного кислорода или при наличии более доступного источника углерода. Например, в среде с глюкозой и нитратом накопительная культура из нагнетаемой воды накапливала 80 мг/л нитрит-иона уже через 3 суток роста, в то время как на сырой нефти такое значение достигалось спустя 6 месяцев. Наибольшее образование нитрита отмечено при росте бактерий семейства *Halomonadaceae*.

Таким образом, в исследованных нефтяных пластах обнаружены денитрифицирующие бактерии, способные образовывать метаболиты, подавляющие рост сульфидогенов и продукцию сероводорода.

Работа выполнена при частичной поддержке РФФ (грант № 16-14-00028).