

Галотолерантные бактерии из нефтяных пластов и их биотехнологический потенциал

Склярова В.С.¹, Ершов А.П.²

1 - Московский политехнический университет, Москва, Россия, E-mail: vikasklyarova1602@gmail.com; 2 - Федеральный исследовательский центр «Фундаментальные основы биотехнологии» РАН», Москва, Россия, E-mail: e.alexey.mail@yandex.ru

Нефтяные месторождения с высокоминерализованной пластовой водой составляют значительную долю эксплуатируемых на сегодняшний день месторождений, однако применение на них микробных технологий увеличения нефтеотдачи ограничено ввиду негативного воздействия высокой солености на клетки прокариот. Это обуславливает необходимость разработки новых биотехнологий, основанных на образовании нефтевытесняющих метаболитов галотолерантными бактериями непосредственно в условиях нефтяного пласта. Целью настоящей работы было определение физиологических характеристик галотолерантных бактерий, выделенных из нефтяных пластов Республики Казахстан с высокоминерализованной пластовой водой, и оценка возможности их применения в микробных биотехнологиях увеличения нефтеизвлечения.

В работе использовали пять штаммов из коллекции лаборатории нефтяной микробиологии ФИЦ Биотехнологии РАН, выделенных ранее из нефтяных пластов. Их таксономическое положение было определено методом анализа генов 16S рРНК. Изучаемые штаммы были отнесены к известным видам *Williamsia serinedens* S1, *Pseudomonas guguanensis* G3, *Halomonas meridiana* M8, *Marinobacter lutaoensis* L5 и *Marinobacter persicus* P5.

Все исследуемые штаммы росли в интервале от 0 до 60 г NaCl/л, что подтверждает их галотолерантность; штамм *M. lutaoensis* L5 демонстрировал рост при содержании в среде 120 г NaCl/л, то есть проявлял наиболее выраженную галофильность. Оптимальная температура для роста большинства штаммов составляла 30-37°C, однако штамм *P. guguanensis* G3 характеризовался слабой психрофильностью и рос при температуре от 5 до 37°C с оптимумом при 15°C.

Изучаемые штаммы галотолерантных бактерий были способны использовать широкий спектр источников углерода и энергии: сахара, органические кислоты, белковые субстраты и спирты. Штаммы росли на фруктозе, пирувате, фумарате, пептоне и триптоне; пируват и фумарат наиболее эффективно потреблялись штаммом *M. lutaoensis* L5, а пептон и глюкоза - штаммом *W. serinedens* S1, который также был способен использовать для роста фенол.

Исследованные штаммы росли на сырой нефти, что сопровождалось образованием биосурфактантов и снижением поверхностного и межфазного натяжения (против гексадекана) культуральной жидкости на 5-20 мН/м в сравнении с контролем без инокулята. Бактерии использовали *n*-алканы сырой нефти в качестве единственного источника углерода.

Таким образом, исследованные штаммы *W. serinedens* S1, *P. guguanensis* G3, *H. meridiana* M8, *M. lutaoensis* L5 и *M. persicus* P5 являются мезофилами и приспособлены к среде обитания - росту в нефтяных пластах с высокоминерализованной пластовой водой. Полученные результаты свидетельствуют о возможности применения штаммов родов *Williamsia*, *Pseudomonas*, *Halomonas* и *Marinobacter* в биотехнологиях увеличения нефтеизвлечения и биоремедиации загрязненных нефтью местообитаний.