

ИЗУЧЕНИЕ ДЕСТРУКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ АКТИВНЫХ КОНСОРЦИУМОВ ТЕРМОТОЛЕРАНТНЫХ НЕФТЕОКИСЛЯЮЩИХ МИКРООРГАНИЗМОВ

С.А. Айткельдиева, Э.Р. Файзулина, О.Н. Ауэзова, Л.Г. Татаркина, Г.А. Спанкулова

ТОО «Научно-производственный центр микробиологии и вирусологии», Алматы, Казахстан

В настоящее время одной из самых глобальных проблем является загрязнение окружающей среды нефтяными углеводородами из-за их токсичности для всех форм живых организмов. Восстановление загрязненных территорий методом биоремедиации с использованием нефтеоокисляющих микроорганизмов является наиболее эффективным способом, так как обычные физико-химические методы восстановления являются технически, а также экономически сложными. В связи с тем, что значительная часть нефтезагрязненных участков расположена на территориях с высокими температурными показателями, проводятся многочисленные исследования по выявлению и изучению термотолерантных микроорганизмов-деструкторов нефти с целью дальнейшего их применения для ремедиации нефтезагрязненных территорий. Такого рода исследования на сегодняшний день являются актуальными.

Температура играет жизненно важную роль в биоремедиации нефтяных загрязнений. Она влияет как на физическое состояние углеводородов, присутствующих на загрязненном участке, так и на микроорганизмы находящиеся в почве. Это влияние выражается в темпах роста микроорганизмов и их метаболизме. От температуры сильно зависят биодоступность и растворимость гидрофобных веществ, таких как алифатические и полиароматические углеводороды. В жарком климате летучие углеводородные фракции быстро испаряются, а оставшиеся длинноцепочечные алифатические и ароматические компоненты сложнее подвергаются деградации и могут оставаться в окружающей среде длительное время.

Специфические климатические условия являются селективирующим фактором, способствующим выживанию аборигенных микроорганизмов с определенными свойствами: способностью выдерживать высокие температуры, соленость и недостаток влаги в почве. Именно бактерии с такими свойствами способны эффективно утилизировать нефть на территориях с жарким аридным климатом.

Были созданы консорциумы на основе активных штаммов термотолерантных микроорганизмов, выделенных из нефтезагрязненных почв Западного Казахстана. В их состав входили представители родов *Rhodococcus*, *Gordonia*, *Bacillus*, *Brevibacillus* и *Pseudomonas*. После предварительных исследований было отобрано 4 консорциума, активно растущих на нефти при 35 °С, 2 консорциума – при 40 °С и 5 консорциумов – при 50 °С. Изучена их способность деградировать нефть в концентрациях 2; 5; 7; 15 % в жидкой минеральной среде.

Установлено, что при 35°С и содержании нефти в среде 2 и 5 % все исследуемые консорциумы показали высокую активность. Степень деструкции нефти составила 67,5–88,9 %. При увеличении концентрации нефти до 7 % два консорциума сохранили свою активность (78,4–83,7 %), и даже при высокой концентрации (15 %) они утилизировали свыше 50 % нефти. У двух других консорциумов наблюдалось снижение деструкционной способности.

При 40 °С высокую активность показал только один консорциум, который деградировал от 76,0 % до 33,3 % нефти в зависимости от ее концентрации.

При 50 °С высокую активность при всех концентрациях нефти показали два консорциума. Степень деградации нефти при их применении составила от 61,7–72,8 % до 44,5–45,0 % в зависимости от количества нефти в среде. У одного консорциума отмечалась высокая активность при 2 %-ном содержании нефти – 72,1 %, однако увеличение концентрации нефти привело к значительному снижению его деструкционной способности.

Таким образом, проведенные эксперименты позволили отобрать консорциумы термотолерантных нефтеоокисляющих микроорганизмов, эффективно деградирующих нефть в концентрациях 2–15 % при высоких температурах. Они могут служить основой биопрепаратов, используемых для очистки почвы от нефтяных загрязнений в условиях аридного климата.