

УДК 579.6

**ДЕСТРУКЦИЯ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ НЕФТИ АКТИВНЫМИ
КОНСОРЦИУМАМИ УГЛЕВОДОРОДОКИСЛЯЮЩИХ МИКРООРГАНИЗМОВ****Э.Р. Файзулина, С.А. Айткельдиева, Л.Г. Татаркина***ТОО «Научно-производственный центр микробиологии и вирусологии», Алматы, Казахстан*

В настоящее время, с ростом развития промышленности, особенно остро встают вопросы защиты окружающей среды от загрязнения токсичными соединениями. Одним из наиболее распространенных загрязнителей является нефть, а также входящие в ее состав моно- и полициклические ароматические углеводороды (ПАУ). Основными источниками эмиссии ароматических углеводородов в окружающую природную среду являются предприятия энергетического комплекса, автомобильный транспорт, химическая и нефтеперерабатывающая промышленности. ПАУ плохо растворимы, легко адсорбируются частицами почвы и их трудно разлагать. Таким образом, они имеют тенденцию накапливаться в почвах. Моноароматические углеводороды также являются опасными загрязнителями и нелегко разлагаются. Из-за их относительно высокой растворимости они подвижны с потоком грунтовых вод и образуют шлейфы загрязнения в водоносных горизонтах. Они встречаются практически повсюду, но около 90 % экологической нагрузки приходится на почвы. Ароматические углеводороды нефти создают серьезную угрозу для здоровья населения, поскольку обладают токсическими, мутагенными и канцерогенными свойствами. Эти соединения классифицированы Агентством США по охране окружающей среды как приоритетные загрязнители окружающей среды.

Для очистки почвы, загрязненной углеводородами нефти, в настоящее время используются различные физические, химические и биологические методы. Биоремедиация является экономически и экологически безопасной альтернативой. Она определяется как процесс биологического разложения токсичных органических отходов до неопасных или менее опасных продуктов, а в идеале до углекислого газа. В этом отношении микробная деградация привлекает большое внимание.

На основе активных штаммов углеводородокисляющих микроорганизмов, выделенных из нефтезагрязненных почв Западного Казахстана, были созданы консорциумы, эффективно деградирующие моно- и полициклические ароматические углеводороды. В их состав входили представители родов *Bacillus*, *Pseudomonas* и *Rhodococcus*.

Поставлен лабораторный модельный эксперимент по возможности их использования в очистке почвы, загрязненной нефтью в количестве 3 %. Установлено, что через 2 месяца под воздействием консорциумов содержание нефти в почве снизилось на 62,0–64,9 %, тогда как естественная убыль нефти составила 28,5 %.

Определена степень деструкции изомеров ксилола, нафталина, флуорена и антрацена, входящих в состав нефти, под воздействием исследуемых консорциумов. Показано, что уже на 14 сутки после обработки почвы произошла значительная деструкция о-ксилола – 81,7–85,2 %. К 28 суткам этот субстрат был полностью утилизирован. В контрольном варианте его остаточное содержание составило 26,2 %. Скорость деструкции м- и п-ксилола была несколько ниже. Так, их полная утилизация отмечалась только через два месяца.

Исследуемые консорциумы показали высокую активность и по отношению к ПАУ нефти. Так, уже на 14 сутки было деградировано более 50 % нафталина, а через два месяца он не был обнаружен. Несколько медленнее происходила деструкция флуорена и антрацена. Однако к концу эксперимента эти углеводороды также были полностью утилизированы. Остаточное содержание нафталина, флуорена и антрацена в нефти в контрольном варианте составило 35,4 %, 47,2 % и 56,3 % соответственно.

Таким образом, исследуемые консорциумы показали высокую активность по отношению к моно- и полициклическим ароматическим углеводородам нефти и могут быть использованы в очистке загрязненных почв.