

ДЕГРАДАЦИЯ МЕТСУЛЬФУРОН-МЕТИЛА И 2,4-Д БАКТЕРИЯМИ-ДЕСТРУКТОРАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОСУБСТРАТОВ

В настоящее время наиболее перспективным методом очистки объектов окружающей среды от остаточных количеств различных пестицидов является направленная биодеградация, основанная на использовании микроорганизмов, обладающих специальными системами акцептирования и превращения молекул ксенобиотиков в безопасные формы, а также способностью полностью расщеплять опасные соединения. Современный этап исследований микробиологического воздействия на ксенобиотики характеризуется выраженным практическим интересом к изучению способов интенсификации процессов биодеградации (использование косубстратов, иммобилизация клеток микроорганизмов-деструкторов) [1, 2].

В работе использованы штаммы-деструкторы пестицидов на основе 2,4-Д и производных сульфонилмочевины, выделенные из почвы (коллекция микроорганизмов кафедры биотехнологии БГТУ). Ранее нами был отобран наиболее активный штамм бактерий-деструкторов метсульфурон-метила и 2,4-Д, описаны его морфологические и физиолого-биохимические признаки [3]. Следующей задачей научно-исследовательской работы являлся подбор эффективного косубстрата для интенсификации процесса биодеградации указанных пестицидов отобраным штаммом. Для определения наиболее активного косубстрата в процессах деградации бактериями-деструкторам пестицидов метсульфурон-метила и этилгексилового эфира 2,4-Д было изучено влияние следующих источников углерода: 1 %-ная суспензия сапропеля (месторождения сапропеля «Озеро Дикое») 1 %-ная суспензия мелассы, 0,2%-ный раствор глюкозы. В контрольном образце использовали только пестициды в качестве источников углерода без косубстратов.

Численность жизнеспособных клеток бактерий-деструкторов контролировали методом Коха. Остаточное содержание пестицидов в среде контролировали хроматографически (2,4-Д (этилгексильный эфир) с помощью метода газожидкостной хроматографии, метсульфурон-метил – с помощью метода жидкостной хромато-масс-спектрометрии.

Наибольшая скорость роста бактерий-деструкторов отмечена при использовании глюкозы и мелассы в качестве косубстратов. Однако, остаточное содержание пестицидов в культуральной жидкости после 3-х суток культивирования было минимальным в присутствии глюкозы и сапропеля. Оно составило 12% и 6% от исходно внесенного (сапропель и глюкоза соответственно). Содержание 2,4-Д определено на уровне 15 и 7 % при использовании указанных косубстратов соответственно.

Таким образом, можно сделать вывод, что сапропель является эффективным косубстратом микробной деградации 2,4-Д и пестицидов на основе сульфонилмочевины, который можно использовать для интенсификации процессов очистки объектов окружающей среды от остаточных количеств данных ксенобиотиков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Исследование деградации фенола, хлорфенолов и 2,4 дихлорфеноксиуксусной кислоты консорциумом микроорганизмов деструкторов. Л.Х. Халимова [и др.] – Башкирский химический журнал, 2006. – Том 13. № 1, 210–224 с.
2. Bengtsson, G. Degradation of dissolved and sorbed 2,4-dichlorophenol in soil columns by suspended and sorbed bacteria / G. Bengtsson, C. Carlsson.– Biodegradation, 2001. – Vol. 12, № 6, 419–432 p.
3. Изучение механизмов деградации 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты в модельных почвенных системах / О. С. Игнатовец, Е. В. Феськова, Т. И. Ахрамович, В. Н. Леонтьев // Труды БГТУ. Сер. 2, Химические технологии, биотехнологии, геоэкология. – Минск : БГТУ, 2019. – № 1. – С. 37–42.