

Д.С. Сергиевич, асп.;
Н.А. Белясова, доц., канд. биол. наук
(БГТУ, г. Минск)

ВЫДЕЛЕНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВЕННЫХ БАКТЕРИЙ – ДЕСТРУКТОРОВ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В настоящее время во всем мире отмечается стремительный рост потребления полимерных материалов. Однако их широкое применение сопряжено с ростом полимерных отходов, что вызывает серьезные экологические проблемы, связанные с их накоплением в окружающей среде.

Пластмассы используются для упаковки различных товаров, таких как продукты питания, фармацевтические препараты, косметика и т. д. Для этих целей наиболее часто используют такие материалы, как: полиэтилен (LDPE, MDPE, HDPE, LLDPE), полипропилен (ПП), полистирол (ПС), поливинилхлорид (ПВХ).

Использование синтетических полимеров с каждым годом только растет, что создает серьезные угрозы для окружающей среды как во время производства, так и после их утилизации.

С недавних пор стало известно, что благодаря метаболическим особенностям некоторые почвенные микроорганизмы могут разлагать полимерные материалы, что может быть использовано человеком в борьбе с полимерными отходами.

Целью исследования являлось выделение и характеристика почвенных бактерий, способных к деградации наиболее распространенных полимерных материалов.

Выделение из окружающей среды микроорганизмов, способных к деградации полимерных материалов, проводили с использованием 3-х подходов, в основу которых положены следующие предположения: (1) способные к деградации полимеров микроорганизмы образуют биопленку на поверхности субстрата; (2) основным селективным фактором для выделения деградирующих пластики микроорганизмов является применение синтетических сред, в которых полимеры являются единственным источником углерода и энергии; (3) поскольку, основные ферменты участвующие в разложении полимеров относятся к классу гидролаз, необходимо в питательную среду вводить индукторы этих ферментов.

В соответствии с названными принципами, были разработаны следующие методы выделения из окружающей среды деградирующих полимеры микроорганизмов.

1. Метод биообрастаний поверхности полимерных пленок, при их компостировании в почве в лабораторных условиях.

2. Метод биообрастаний поверхности полимерных пленок при компостировании в естественных условиях окружающей среды.

3. Приливно-отливной метод, имитирующий проточное культивирование в инокулированной пробами почвы синтетической среде, содержащей полимеры, в качестве единственного источника углерода и энергии.

В ходе реализации перечисленных методов из окружающей среды выделено 37 штаммов бактерий-деструкторов, различающихся морфотипом, из них: 22 штамма, способных к деградации полилактида (PLA) и 15 штаммов, способных к деградации полиэтилена (LDPE).

Абсолютное большинство выделенных бактерий (22 изолята) представлено грамотрицательными палочками, еще 11 изолятов также имеют палочковидную форму клеток, однако окрашиваются по методу Грама положительно и формируют эндоспоры – признаки характерные для представителей рода *Bacillus*. Остальные выделенные бактерии относятся к актиномицетам. Все выделенные бактерии обладают комплексом литических ферментов, таких как: протеиназы и липазы, с различной степенью активности.

Таким образом, в результате исследования подобраны условия, с помощью которых выделено в виде чистых культур в общей сложности 37 штаммов бактерий-деструкторов полимерных материалов.