Использование возможностей биологических агентов в обеззараживании почв и сточных вод при их загрязнении пестицидами

*Васендин Д.В.*

*Доцент, к.м.н.*

*Удилова К.В.*

*Студент*

*Сибирский государственный университет геосистем и технологий, Институт кадастра и природопользования, Новосибирск, Россия*

*E-mail: vasendindv@gmail.com*

Существует жизненно важное преимущество использования микроорганизмов для деградации пестицидов. Это связано с разнообразием, широким распространением и адаптацией переменных метаболических путей. Кластеры генов участвуют в микробной деградации. Генетические манипуляции и конструирование генно-инженерных бактерий также используются для деградации пестицидов. Скрининг и выделение штаммов микроорганизмов очень эффективны для деградации карбендазима в минеральной питательной среде. Карбендазим является источником углерода для роста этого штамма. Диапазон рН 5,1–8,1 и температур 25-40 °С оптимальны для максимальной эффективности деградации, то есть до 90% в азотной атмосфере [1, 2]. Пестицидразрушающие бактерии и покрытие Rhizobium meliloti на семенах Medicago sativa эффективны для восстановления почвы, загрязненной органическим фосфорным пестицидом. Этот подход эффективен, обладая рядом преимуществ, а именно быстрой скоростью восстановления почвы, простотой в эксплуатации и высокой обрабатывающей способностью для удаления органического фосфорного пестицида.Sphingobium japonicum  ̶ штамм для деградации хлорированных пестицидов, то есть гексахлорциклогексана. Этот штамм (Sphingobium japonicum LZ-2) может полностью разлагать линдан 20 мг/л за 10 часов. Аэробная бактерия (штамм Burkholderia cepacia CH-9) может быть использована для деградации имидаклоприда и метрибузина. 69%-ная деградация имидаклоприда и 86%-ная деградация метрибузина могут быть получены через 20 дней при начальной дозе 50 мг/л в минерально-солевой среде. Бифентрин (БФ) ̶ синтетический пестицид. Он разлагается пиретроидными бактериями (Acinetobacter calcoaceticus). Скорость деградации может быть достигнута до 56,4% при начальной концентрации 100 мг/л с диапазоном рН 6,0–8,0 и 5% инокуляции [3].

Штаммы стрептомицетов имеют огромное применение для деградации пестицида хлорпирифоса (CP). Потенциал деградации этих штаммов можно оценить, проведя исследование в агаровой среде. Изменение рН может повлиять на эффективность процесса деградации. Трет-Бу меркаптан (ТМБ) подвергается биодеградации в воде в аэробных условиях. В процессе биодеградации участвует кинетика первого порядка. Наблюдается незначительное увеличение скорости реакции при добавлении ТМБ и незначительное снижение при добавлении фенола. Бактериальные штаммы, способные разлагать метомил и карбофуран, могут быть изучены методом жидкостной хроматографии высокого давления в биодеградационном анализе. Подвижной фазой служит ацетонитрил и воду. Близость карбофуран-деградирующих штаммов к родамFlavobacterium и Alcaligenes и метомил-деградирующих штаммов к родамPseudomonas и Alcaligenes была выявлена с помощью анализа последовательностей 16S рДНК [3]. Фотосинтетическая бактерия (GJ-22) способна разлагать циперметрин (CMP). Деградация CMP GJ-22 очень продуктивна при 25-35 °C и рН 7,0. При проведении газовой хроматографии/масс-спектрометрии выявляются продукты метаболизма. Деградация ХМР протекает окислительным и/или гидролитическим путями под действием GJ-22 с образованием 5 метаболитов. Удаление хлорорганических пестицидов из почвы осуществляется микробиологическим путем в оптимальных условиях окружающей среды. Лучшие результаты получаются при добавлении гумата калия для повышения концентрации микроорганизмов.

Литература

1. Машков С. В., Белкина О. М., Васендин Д. В. Специальная обработка: учеб. пособие для студентов высших учебных заведений. Новосибирск: Сибмедиздат НГМУ. 2011.
2. Tian L. S., Chen F. Biological characteristics and degradation performance of a degrading strain // Yangzhou Daxue Xuebao. 2012, № 1 (33).
3. Kumar S., Anthonisamy A., Arunkumar S. Biodegradation of methyl parathion and endosulfan using: Pseudomonas aeruginosa and Trichodermaviridae //Journal of Environmental Science and Engineering. 2011, № 53 (1).