

Список литературы

1. *Bespalov V. G. et al.* Iodine bonded with milk protein inhibits benign prostatic hyperplasia development in rats // *Anticancer. Agents Med. Chem.* 2019. Vol. 19, № 13.

**Работа выполнена при поддержке гранта РФФ № 20-65-47025.*

УДК 579.66+661.715.6

Д. С. Семерикова¹, Д. О. Егорова^{1,2}, В. А. Демаков^{1,2}

¹*ФГБОУ ВО Пермский государственный национальный
исследовательский университет,
614990, Россия, г. Пермь, ул. Букирева, 15,
daryao@rambler.ru,*

²*Институт экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН,
614081, Россия, г. Пермь, ул. Голева, 13*

НОВЫЙ ШТАММ РОДА *BACILLUS*, ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ДЛЯ БИОДЕСТРУКЦИИ БИФЕНИЛА И ЕГО ПРОИЗВОДНЫХ*

Ключевые слова: бифенил, гидроксипроизводные, хлорпроизводные, бактериальный штамм-деструктор, биоразложение.

Создание биотехнологий, направленных на очистку окружающей среды, в настоящее время является одним из актуальных и перспективных направлений. Поиск новых бактериальных штаммов, обладающих ферментативными комплексами разложения поллютантов различной химической природы обуславливает разработку эффективных биосистем, направленных на ремедиацию загрязненных территорий [1].

Длительное производство и применение полихлорированных бифенилов привело к их широкому распространению в объектах окружающей среды [2]. Под действием биотических факторов количество атомов хлора в молекуле полихлорбифенила может изменяться, а также в качестве заместителей могут быть внедрены гидроксигруппы [3].

Цель настоящей работы – поиск нового активного аэробного бактериального штамма, осуществляющего утилизацию бифенила и его хлорированных и гидроксированных производных.

В результате накопительного культивирования из почв, длительное время загрязняемых хлорорганическими соединениями, было выделено 65 бактериальных штаммов, использующих бифенил в качестве единственного

источника углерода и энергии. Скрининг деградтивной активности по отношению к незамещенному бифенилу позволил выделить наиболее активный штамм-деструктор, получивший обозначение ВD.

В результате филогенетического анализа на основании нуклеотидной последовательности гена 16S рРНК установлено, что штамм ВD наиболее вероятно принадлежит роду *Bacillus*, так как уровень сходства с типовыми штаммами данного рода составил 98,97–99,66 %.

Установлено, что штамм *Bacillus* sp. ВD разлагает *орто*-/*пара*-монозамещенные хлор- и гидроксифенилы (таблица).

Таблица

Утилизация бифенила и его *орто*-/*пара*- монозамещенных производных штаммом *Bacillus* sp. ВD

Субстрат	Концентрация источника углерода (субстрата) в процессе культивирования, мг/л		
	0 сут.	1 сут.	3 сут.
бифенил	1000±0,1	484,2±0,3	0
2-хлорбифенил	150±0,01	47,9±0,2	0
4-хлорбифенил	150±0,01	34,8±0,1	0
2-гидроксифенил	150±0,01	143,8±0,1	138,8±0,2
4-гидроксифенил	150±0,01	102,5±0,1	100,8±0,1

Штамм *Bacillus* sp. ВD эффективно разлагает незамещенный бифенил и хлорированные бифенилы (степень деструкции составила 100 %) и проявляет меньшую активность в отношении гидроксированных производных (степень деструкции составила 7,8 % для 2-гидроксифенила и 32,8 % для 4-гидроксифенила).

Анализ метаболического профиля показал, что разложение бифенила и его монозамещенных производных осуществляется штаммом *Bacillus* sp. ВD по классическому «верхнему» пути биодеструкции бифенила. Однако при этом не происходит накопления токсичных соединений.

Таким образом, выделенный и описанный в ходе настоящего исследования штамм *Bacillus* sp. ВD обладает биодеградтивными характеристиками, позволяющими его рекомендовать для использования в разработках биотехнологий, направленных на утилизацию промышленных поллютантов, в частности бифенила и его производных.

Список литературы

1. Horváthová H., Lászlóvá K., Dercová K. // Chemosphere. 2018. Vol. 193. P. 270–277.
2. Borja J., Taleon D., Auresenia J., Gallardo S. // Process Biochemistry. 2005. Vol. 40. P. 1999–2013.

3. *Tehrani R., Van Aken B.* // Environmental Science and Pollution Research. 2014. Vol. 21. P. 6334–6345.

**Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 18-29-05016 мк.*

УДК 635.63:57.088:631.8:631.544.4

Ю. В. Слепцов

*Национальный университет биоресурсов и природопользования,
03041, Украина, г. Киев, ул. Героев Оборона, 15,
helicopter09@ukr.net*

ВЛИЯНИЕ КРЕМНИЕВОГО НАНОУДОБРЕНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОГУРЦА В ТЕПЛИЦАХ

Ключевые слова: кремниевое наноудобрение, огурец, внесение, продуктивность.

Изучению роли кремния посвящены труды многих ученых на разных культурах – рисе [7], цитрусовых [6], злаковых [1, 4], показана его роль в защите растений от болезней и вредителей [3]. В 1881 году в США было запатентовано первое коммерческое кремниевое удобрение [8]. Компания «Агроэкотех» благодаря современным технологиям создала новый инновационный продукт – удобрение на основе кремния в форме наночастиц под названием Bai-Si, зарегистрированное в 2016 году и разрешенное для применения в органическом земледелии (рис. 1). Оно представляет собой прозрачный бесцветный раствор. Его испытание на тепличной культуре огурца и было целью работы.

Вносили удобрение под растения огурца 3 способами – путем внекорневых подкормок, через капельное орошение и комбинированным (внекорневым и через капельницы). Контрольный вариант – без внесения кремния. Математическую обработку результатов проводили методом вариационной статистики.



Рисунок 1. Кремниевое наноудобрение Bai-Si