

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ УЧЕТА ЛЮМБРИЦИД В ПОЧВЕ

А. Д. БАЙБОТАЕВА¹, докторант

Г. Д. КЕНЖАЛИЕВА¹, канд. техн. наук, доцент

В. Н. БОСАК², д-р с.-х. наук, профессор

¹Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова,
Шымкент, Республика Казахстан;

²УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Загрязнение биосферы тяжелыми металлами, связанное с активной антропогенной деятельностью (промышленное производство, сельскохозяйственная деятельность, энергетика, транспорт и т. д.), значительно ухудшает экологию и негативно влияет на здоровье населения [3, 4, 6–8, 10].

Одним из способов мониторинга загрязнения почвы тяжелыми металлами является использование метода биоиндикации с применением люмбрицид (дождевых червей) [1, 2, 5, 11].

Основная часть. Для учета количества люмбрицид в почвах в результате совместных исследований учеными Южно-Казахстанского государственного университета им. М. Ауэзова и Белорусской государственной сельскохозяйственной академии разработано специальное устройство [9].

Изобретение относится к области безопасности жизнедеятельности, экологии и природопользования и может быть использовано для диагностирования почв, загрязненных тяжелыми металлами, с целью последующей их очистки и снижения содержания в них токсичных элементов в результате антропогенной деятельности.

Цель изобретения – разработка устройства для нового биоремедиационного способа диагностирования почв, загрязненных тяжелыми металлами, с помощью дождевых червей, что расширяет способы диагностирования содержания тяжелых металлов в почвах.

Техническим результатом является возможность экспрессного определения различных тяжелых металлов одновременно в нескольких пробах непосредственно в зоне загрязнения.

Поставленная задача решается тем, что для диагностирования содержания тяжелых металлов почве в качестве тест-объектов используют дождевых червей.

Дождевые черви помещают в отсеки с отобранными в различных загрязненных местах пробами почвы. По времени гибели дождевых червей судят о концентрации тяжелых металлов в почве, а также о пригодности таких почв для жизни и развития живых организмов (человека, растений, животных).

Устройство для учета люмбрицид представляет собой круглую емкость с бортиками, выполненную из инертного материала, где от центрального отсека емкостью 3 л радиально отходят 8–10 опытных отсеков емкостью по 1 л. В центральный отсек помещают чистую пробу почвы и необходимое количество дождевых червей. В изолированные радиальные отсеки размещают загрязненные тяжелыми металлами почвенные образцы весом 0,5 кг, увлажненные до 35–45 % влажности и 20 особей дождевых червей из центрального отсека устройства. Устройство многоразового использования, легко транспортируется и может быть использовано для экспресс-тестирования как в лабораторных, так и в полевых условиях.

Как показали результаты исследований, проведенные на кафедре безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды Южно-Казахстанского государственного университета им. М. Ауэзова, дождевые черви неодинаково реагировали как на различные виды загрязнителей, так и концентрацию испытываемых реагентов.

Наименьшее влияние на популяцию дождевых червей оказал гранулированный цинк – 100 % выживаемость дождевых червей отмечена во всех опытных вариантах.

В варианте с применением сульфата меди полная гибель червей отмечена при 50 % концентрации реагента, хлорида кобальта – при 40 % концентрации, сульфата железа – 20 %, сульфата кадмия – 10 % концентрации препарата. По степени негативного влияния на дождевых червей изучаемые химические элементы можно расположить следующим образом: $Cd > Fe > Co > Cu > Zn$.

Заключение. Разработанное устройство для учета дождевых червей в почве позволяет применять люмбрицид в качестве объектов биоремедиационного способа диагностирования загрязненных тяжелыми металлами почв. В результате исследований установлено, что по степени негативного влияния на люмбрицид тяжелые металлы располагаются следующим образом: $Cd > Fe > Co > Cu > Zn$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Байботаева, А. Д. Применение метода биоиндикации для оценки содержания тяжелых металлов / А. Д. Байботаева, Г. Д. Кенжалиева, В. Н. Босак // Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства. – Горки: БГСХА, 2020. – Вып. 5. – С. 57–59.
2. Байботаева, А. Д. Распространение люмбрицид в почвах юга Казахстана и перспективы их применения / А. Д. Байботаева, Г. Д. Кенжалиева, В. Н. Босак // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур. – Горки: БГСХА, 2020. – С. 17–19.
3. Байботаева, А. Д. Тяжелые металлы в почвах урбанизированных территорий / А. Д. Байботаева, Г. Д. Кенжалиева, В. Н. Босак // Вестник БГСХА. – 2019. – № 4. – С. 126–130.
4. Безопасность жизнедеятельности человека: учебное пособие / В. Н. Босак [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2018. – 312 с.
5. Биоиндикационная роль люмбрицид при оценке почв юга Казахстана / А. Байботаева [и др.] // Вестник Казахского национального технического университета им. К. И. Саптаева. – 2020. – № 2. – С. 19–24.
6. Босак, В. Н. Безопасность жизнедеятельности человека: учебник / В. Н. Босак, З. С. Ковалевич. – Минск: Выш. шк., 2016. – 335 с.
7. Максимова, С. Л. Влияние минеральных и органических удобрений на почвенных беспозвоночных / С. Л. Максимова, В. Н. Босак // Белорусское сельское хозяйство. – 2008. – № 12. – С. 56–57.
8. Перспективы и оценка использования техногенных отходов фосфорного производства / К. С. Досалиев, К. С. Байболов, К. Т. Жангасов, В. Н. Босак // Вестник БГСХА. – 2018. – № 2. – С. 205–208.
9. Устройство для биоремедиационной очистки почв, загрязненной тяжелыми металлами: патент № 5451 / А. Д. Байботаева [и др.]. – Нур-Султан: Национальный институт интеллектуальной собственности, 2020.
10. Baibotayeva, A. Influence of heavy metals (As, Pb, Cd) on the environment / A. Baibotayeva, G. Kenzhaliyeva, V. Bosak // Industrial Technology and Engineering. – 2019. – Nr. 2. – P. 5–10.
11. Influence of Heavy Metals on the Environment and Methods of Soil Bioremediation Control / A. D. Baibotayeva, K. T. Zhantasov, G. D. Kenzhaliyeva, V. N. Bosak, A. D. Mamitova // International Journal of Engineering Research and Technology. – 2020. – V. 13, Nr. 6. – P. 1120–1125.

Аннотация. Перспективным направлением мониторинга содержания тяжелых металлов в почве является использование метода биоиндикации с использованием люмбрицид (дождевых червей).

Для учета количества люмбрицид в почве и установления степени влияния концентрации тяжелых металлов на дождевых червей разработано специальное устройство, расширяющее способы диагностирования содержания тяжелых металлов в почвах.

Ключевые слова: биоиндикация, тяжелые металлы, дождевые черви, почва.