

самки обыкновенной бурозубки, пойманной 22 июля на мелиоративной системе, расположенной в окрестностях д. Семисосны (Брестский р-н).

Из 3-х известных нам в Брестском р-не мест обитаний белобрюхой белозубки подтверждено одно (мелиоративная система в окрестностях д. Семисосны). У половозрелой самки, попавшей в давилку 25 июля, было 6 эмбрионов, а в кишечнике локализовалось 26 экземпляров цестоды *Staphylocystis uncinata* [Stieda, 1862].

ЛИТЕРАТУРА

1. Красная книга Республики Беларусь. Животные: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных / гл. редкол.: И. М. Качановский (предс.), М. Е. Никифоров, В. И. Парфенов [и др.]. – 4-е изд. – Минск : Беларус. Энцыкл. імя П. Броўкі, 2015. – С. 293–315.

ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ МИГРАЦИИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В СИСТЕМЕ «ПОЧВА – РАСТЕНИЕ», РАЗРАБОТКА СПОСОБОВ ИХ СНИЖЕНИЯ ПУТЕМ МОДУЛИРОВАНИЯ ПОЧВЕННЫХ КОМПОЗИЦИЙ

STUDY OF THE REGULARITIES OF MIGRATION OF HEAVY METALS IN THE SYSTEM «SOIL – PLANT», DEVELOPMENT OF THE METHODS OF THEIR REDUCTION BY MODULATION OF SOIL COMPOSITIONS

К. И. Яремiec, Д. А. Гук, С. Н. Анучин

K. Yaremets, D. Guk, S. Anuchin

*Гродненский государственный университет им. Я. Купалы,
г. Гродно, Республика Беларусь
yaremec.karina@mail.ru*

Grodno State University of Y. Kupaly, Grodno, Republic of Belarus

Сегодня актуален поиск новых способов снижения содержания тяжелых металлов, накопленных в фитомассе сельскохозяйственных растений. В ходе исследований показана возможность контроля безопасности почв и сельскохозяйственных культур с применением метода рентгеновской флуоресценции. Полученные данные дают возможность подобрать оптимальные концентрации природных сорбентов, которые позволят снизить содержание тяжелых металлов в органах растений зерновых, бобовых и масличных культур.

Today, the search for new ways to reduce heavy metals accumulated in the phytomass of agricultural plants is actual. It is possible to control the safety of soils by applying the X-ray fluorescence method. The results of the study will enable the selection of optimal concentrations of biological sorbents, which make it possible to minimize the accumulation of heavy metals in cereals, legumes and oilseeds.

Ключевые слова: природные сорбенты, экологическая безопасность, рентгенофлуоресцентный анализ, тяжелые металлы, сельскохозяйственные культуры.

Keywords: natural sorbents, environmental safety, X-ray fluorescence analysis, heavy metals, agricultural crops.

Почва – слой земной коры, включающий живую и неживую природу, являющейся индикатором загрязнения тяжелыми металлами техногенными источниками заражения. Загрязнения поступают в почву с атмосферными осадками, поверхностными отходами, а также вносятся почвенными породами и подземными водами. К группе тяжелых металлов относятся все цветные металлы с плотностью, превышающей плотность железа (56 а. е.).

Всемирная организация здравоохранения самым опасным считает заражение почвы свинцом, ртутью и кадмием, которые относятся к I классу опасности [1]. Методы борьбы с загрязнением почвы тяжелыми металлами могут быть физическими, химическими и биологическими.

Увеличение кислотности почвы повышает активность миграции тяжелых металлов в растения. Внесение органических веществ и глины, известкование помогают в борьбе с загрязнением. Посев, скашивание и удаление с поверхности почвы некоторых растений, например клевера, снижает концентрацию тяжелых металлов в почве [2].

Цель работы – показать возможность снижения поступления тяжелых металлов в растения масличных, зерновых и бобовых культур добавлением в почву природных сорбентов.

При проведении исследований применялся метод рентгенофлуоресцентного анализа (РФА). С помощью РФА можно анализировать содержание элементов от серы до урана в образцах различной природы. Данный метод основан на исследовании спектров флуоресценции веществ при возбуждении их рентгеновским излучением.

Для рекультивации почв используют различные способы, одним из которых является применение природных цеолитов или сорбентомелиорантов с его участием. Цеолиты обладают высокой селективностью по отношению ко многим тяжелым металлам. Выявлена эффективность этих минералов и цеолитсодержащих пород для связывания тяжелых металлов в почвах и снижения их поступления в растения [3–4].

Нами были созданы системы на основе почвенных композиций для моделирования загрязнения кадмием и свинцом (девять вариантов).

Полученные композиции были проанализированы на рентгеновском флуориметре. Результаты исследования на содержание свинца и кадмия в полученных образцах представлены в табл.

Таблица – Концентрации свинца и кадмия в почвенных композициях с добавлением растительных и синтетических сорбентов

Почвенные композиции	Концентрация Cd, мкг/г	Концентрация Pb, мкг/г
с внесением раствора, содержащего кадмий и свинец в концентрации 1 мг/л	305,2162 ± 14,3180	105,7927 ± 3,4896
с внесением раствора, содержащего кадмий и свинец в концентрации 2 мг/л	613,5469 ± 20,7040	175,6319 ± 4,5779

Таким образом была создана модель повышенного техногенного загрязнения почвы кадмием и свинцом.

Белорусскими учеными было показано применение полимерных ионообменных материалов в биотестировании химического загрязнения почв, полученные ранее исследования в данном направлении говорят о недостаточности проведенных исследований и о необходимости дальнейшего углубления поставленных вопросов [Ермоленко, 2008].

В связи с этим поиск доступных путей и способов, ограничивающих миграцию тяжелых металлов в системе «почва–растение», исследование механизма перехода в зависимости от особенностей культуры, условий произрастания и композиции сорбента являются весьма актуальными и имеет большое научное и практическое значение.

В качестве природных сорбентов были выбраны:

- 1) Цеолит;
- 2) Микроводоросль *Spirulina plat.*;
- 3) Водоросль *Fucus vesiculosus*;

В ходе исследований было показано, что элементный состав исходной почвы и почвенных композиций на ее основе с добавлением природных и сорбентов существенным образом не отличается. Таким образом, можно принять, что при последующем выращивании, начальные условия для роста растений масличных, бобовых и зерновых культур будут одинаковыми.

Показано, что для индикации высокого уровня загрязнения наиболее целесообразно учитывать реакцию на загрязнение высших растений.

Были созданы системы на основе предложенных почвенных композиций для модулирования загрязнения кадмием и свинцом. Смоделировано техногенное загрязнение почвы высокой степени.

Работа выполнена при финансовой поддержке БРФФИ.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Кабата-Пендиас, А. Микроэлементы в почвах и растениях / А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас. – М.: Мир, 1989. – 439 с.
2. Алексеев, Ю. В. Тяжелые металлы в почвах и растениях / Ю. В. Алексеев. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 141 с.
3. Прокопович, Е. В. Трансформация гумусового состояния почв под действием выбросов Среднеуральского медеплавильного завода / Е. В. Прокопович, С. Ю. Кайгородова // Экология. – 1999. – № 5. – С. 375–378.
4. Феник, С. И. Механизмы формирования устойчивости растений к тяжелым металлам / С. И. Феник, Т. В. Трофимьяк, Я. Б. Блюм // Успехи соврем. биологии. – 1995. – Т. 115. – С. 261–275.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АВИАФАУНЫ БОТАНИЧЕСКОГО САДА И ПАРКА ЧЕЛЮСКИНЦЕВ Г. МИНСКА ECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF AVIAFAUNA IN THE BOTANICAL GARDENS AND CHELYUSKINTSEV PARK IN MINSK

М. Г. Ясовеев, Е. К. Свистун
M. Jasoveev, E. Svistun

*Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь
svistyn.alena@yandex.by
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus*

Представлены данные об экологических особенностях авиафауны парка Челюскинцев и Ботанического сада г. Минска. Выявлены экологические группы, экологический статус и плотность населения птиц. Наи-