**Аккумулирование тяжёлых металлов моллюсками Lissachatina fulica**

***Воронин Н.А.***

*студент,*

*e–mail: voroninna00@gmail.com*

***Сомин В.А.***

*д.т.н., зав. кафедрой*

*e–mail: vladimir\_somin@mail.ru*

*Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова,*

*Институт биотехнологии пищевой и химической инженерии, Барнаул, Россия*

Получение высоких урожаев сельскохозяйственных культур в настоящее время невозможно без активного использования современной техники и средств химизации. При этом многие удобрения и пестициды содержат соединения тяжелых металлов, которые при попадании в окружающую среду с продуктами питания могут аккумулироваться в организмах и приводить к нарушениям обменных процессов, функционирования иммунной и других систем [1]. В этой связи становятся актуальными исследования, направленные на изучение извлечения тяжелых металлов из окружающей среды, в частности, из почвенного грунта.

Многие тяжелые металлы, такие как железо, медь, цинк, молибден участвуют в биологических процессах и в определённых количествах являются необходимыми для функционирования растений, животных и человека микроэлементами. Роль других металлов, таких как свинец, ртуть, ванадий, кадмий менее значима в биологических процессах, поэтому при накоплении в телах организмов они оказывают токсическое влияние и могут провоцировать различные заболевания.

В этой связи изучение миграции металлов в агроценозах является актуальным направлением исследований, позволяющим установить закономерности их концентрирования различными организмами и как следствие повысить безопасность продукции, потребляемой человеком.

Известно, что моллюски рода *Lissachatina f*. используются для биоиндикации загрязнения воздушной среды различными газами, в частности SO2, NO2, CO, NH3 [2, 3]. Вместе с тем представляет интерес закономерность аккумулирования металлов моллюсками рода Ахатина из твердой фазы, в частности с вносимым питанием.

Нами был проведен ряд экспериментов по изучению аккумуляции соединений металлов моллюсками *Lissachatina fulica* из кормосмеси. Для этого использовалась тонкоизмельченная фракция высушенных пищевых отходов растительного происхождения, которая размачивалась раствором нитрата никеля в соотношении смесь:раствор 2:1. Использовавшийся раствор нитрата никеля обладал концентрацией 800 мг/л, что соответствует десятикратной допустимой концентрации данного элементов в почве [4]. Подготовленная таким образом кормосмесь поступала в рацион питания моллюсков.

Для исследований была отобрана группа разновесных моллюсков количеством 5 штук и массой от 1 до 10 г. Эксперимент проводился в условиях контейнерного содержания организмов в течение осенне-зимнего сезона 2022-2023 гг.

Определение содержания металлов в грунте и панцире моллюсков осуществлялось с использованием атомно-абсорбционного спектрометра с зеемановской коррекцией неселективного поглощения «МГА-1000». Принцип действия спектрометра основан на измерении поглощения свободными атомами элементов резонансного излучения, проходящего через слой атомного пара, возникающего при атомизации пробы в графитовой кювете. Для автоматической коррекции неселективного поглощения использован метод Зеемановской модуляционной поляризационной спектрометрии с высокочастотной модуляцией.

Через 120 дней с момента начала эксперимента был проведен анализ грунта и панциря моллюсков на содержание тяжелых металлов, результаты представлены на рисунке 1.

Рисунок 1 – Содержание металлов (С) в грунте и панцире моллюсков

Как видно, моллюски способны аккумулировать в панцире никель, медь и марганец в значительном количестве, коэффициент концентрирования составляет 5000 для марганца, 95 для никеля и 10 для меди.

В грунте были обнаружены следовые количества железа и свинца, но в панцире они отсутствуют. В пробе грунта и панциря такие металлы как кобальт, цинк и кадмий оказались меньше предела обнаружения.

Таким образом, проведенные исследования показали, что моллюски *Lissachatina fulica* способны к аккумуляции никеля из кормосмеси.

Литература

1. Косарев В.В., Бабанов С.А. Зависимая патология, связанная с антропогенным загрязнением территорий. Новости фармации №6, 2011. С. 12-13с.
2. Малыгина, Н. М. Наземные легочные моллюски как биоиндикаторы загрязнения окружающей среды. Биохимический аспект / Н. М. Малыгина, А. Ю. Лянгузов, Т. А. Петрова // Рациональное использование природных ресурсов и проблемы сохранения биоразнообразия : Материалы X ежегодной молодежной экологической Школы-конференции в усадьбе «Сергиевка» - памятнике природного и культурного наследия, Изд-во ООО «Издательство ВВМ», 2015. С. 50-54.
3. Биоиндикация загрязнений воздушной среды на основе биомаркеров кардиореспираторной системы моллюска Achatina fulica / С. В. Холодкевич, Н. Н. Камардин, В. А. Любимцев [и др.] // Доклады Академии наук. 2010. Т. 430, № 5. С. 715-717.
4. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утв. постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. № 2.