

Оценка эффективности применения различных добавок при фитоэкстракции тяжелых металлов

Научный руководитель – Макарова Анна Сергеевна

Авдеенкова Татьяна Сергеевна

Аспирант

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, Институт химии и проблем устойчивого развития (ИПУР), Москва, Россия

E-mail: avdeenkovats@mail.ru

В настоящее время фитоэкстракция для извлечения тяжелых металлов из почвы является одним из наиболее перспективных неинвазивных методов рекультивации, имеющим значительный промышленный и коммерческий потенциал [1,2]. Этот метод может быть реализован в больших масштабах земельных территорий. Данная технология представляет значительный интерес, в том числе для извлечения ртути из загрязненных промышленных объектов и территорий [3].

Основной проблемой является то, что соединения ртути, которые являются сильными биоэкоотоксикантами, легко проходят по пищевым цепочкам и депонируются в окружающей среде. В зависимости от внешних факторов неорганические формы ртути в естественной среде могут трансформироваться во много раз более токсичные метилированные формы, которые легко накапливаются биотой. Следовательно, одним из методов извлечения из трофической цепи может быть механизм химической индукции ртути с помощью хелатирующих агентов, которые значительно увеличивают транспорт к органам растений, которые затем могут быть извлечены из окружающей среды.

В последнее время были сделаны обширные обзоры использования различных «агентов для индуцированной фитоэкстракции» с точки зрения их эффектов, механизма, токсичности и распространения в почвах.

В данной работе мы изучили различные аминополикарбоновые кислоты и их производные, в первую очередь этилендиаминтетрауксусную кислоту (ЭДТА), динатриевую соль этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА-Na), а также исследования тиосульфата натрия и нового синтезированного вещества, представляющего собой моноэтаноламиновую соль дитиодиуксусной кислоты.

Согласно полученным результатам, эффект повышенной транслокации в наземные органы растений наблюдается для всех реагентов, но достижение наилучшего комбинированного результата для соединений, содержащих атомы серы - тиосульфата аммония и соли дитиодиуксусной кислоты. Стоит отметить хорошую эффективность комплекса ЭДТА, однако его недостатком является повышенная способность вымывать из почвы другие металлы и одновременно увеличивать вторичное загрязнение почвы и грунтовых вод [4].

В ходе исследований планируется провести вегетативные исследования комплексообразования этих соединений с ртутью, а также индуцирующей способности соединений, полученных в модельных условиях. В ходе эксперимента будет определено поглощение и перемещение к земным органам, влияние на морфометрические параметры растений. Эксперимент планируется провести на разных семействах растений для определения наиболее подходящих видов растений.

Источники и литература

- 1) Alkorta, J. Hernandez-Allica, J.M. Becerril, I. Amezaga, I. Albizu, M. Onaindia, C. Garbisu, Chelate-enhanced phytoremediation of soils polluted with heavy metals, *Reviews in Environmental Science and BioTechnology* 3: 55–70, 2004.
- 2) Deep Raj, Bioaccumulation of mercury, arsenic, cadmium, and lead in plants grown on coal mine soil, *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal*, Vol. 0, №. 0, 1–13, 2018.
- 3) F. Pedron, G. Petruzzelli, M. Barbaferi, E. Tassi, Remediation of a Mercury-Contaminated Industrial Soil Using Bioavailable Contaminant Stripping, *Soil Science Society of China*, 23(1): 104–110, 2013.
- 4) Junghun Lee, Kijune Sung, Effects of chelates on soil microbial properties, plant growth and heavy metal accumulation in plants, Department of Ecological Engineering, Pukyong National University, Busan 608-737, Republic of Korea, 2014.