

ности формирования депо тяжелых металлов на черноземных почвах Саратовской области / И.Ф. Медведев, С.С. Деревягин, М.А. Козаченко // Аграрный научный журнал. – 2011. – № 7. – С. 20-22.

ECOLOGICAL AND GEOGRAPHICAL PATTERNS OF DISTRIBUTION OF HEAVY METALS IN SOILS OF THE LOWER VOLGA REGION

Derevyagin S.S., Medvedev I.F., Verin A.Yu., Grafov V.P.

Key words: *heavy metals, soils, ecological safety.*

The results of long-term (2010-2017) field research of processes leading to the accumulation and redistribution of heavy metals (Pb, Zn, Cd, Cu, Hg, Ni) in the most typical agrolandscapes of the Lower Volga region, included in large orographic units-the Oka-Don plain, Privolzhskaya Upland, Syrtovaya Plain, Caspian Lowland. The landscape-geographical patterns of changes in the ratios of gross (extracted HCl) and mobile (extracted AAB with pH 4.8) metals in soils, correlation of mobile forms with soil humus are established.

УДК 504.06

ПОЛЛЮТАНТЫ И ЭССЕНЦИАЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ В ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ, ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ НА СЕЛИТЕБНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Еськов Е.К., доктор биологических наук, профессор, Заслуженный деятель науки и техники РФ, декан факультета охотоведения и биоэкологии

ФГБОУ ВО "Российский государственный аграрный заочный университет" (РГАЗУ), e-mail: ekeskov@yandex.ru

Еськова М.Д., доктор биологических наук, профессор, зав кафедрой биоэкологии, РГАЗУ, e-mail: mdeskova@yandex.ru

Спасик С.Е., кандидат биологических наук, РГАЗУ

Выродов И.В., ст. преподаватель, РГАЗУ

Ключевые слова: *растения, поллютанты, эссенциальные элементы, урбанизированные территории.*

Атомно-абсорбционным методом изучали содержание различных химических элементов в растениях, произрастающих на селитебных территориях. Установлена высокая вариабельность содержания различных элементов в растениях в зависимости от их вида и периода

вегетации. Среди изучаемых видов растений для индикации загрязнения природной среды тяжелыми металлами в наибольшей мере подходят ива и осина.

Тяжелые металлы (ТМ) наряду с другими поллютантами поступают в окружающую среду из природных источников (вулканическая деятельность, выветривание горных пород, эрозия почв и т.п.), а также в процессе антропогенной деятельности (добыча и переработка полезных ископаемых, сжигание топлива, применение минеральных удобрений и др.). Аккумулируясь в почве, растениях и животных, ТМ представляют возрастающую угрозу для нормального функционирования природных и антропогенных экосистем.

Высокой загрязненностью ТМ отличается растительность на селитебных территориях и вблизи загруженных автотрасс. Так, по некоторым сведениям, содержание таких опасных поллютантов, как свинец и кадмий, в несколько раз превышает ПДК у рябины, калины и земляники и другой растительности, произрастающей вблизи техногенных источников загрязнения [1-4], что представляет угрозу для человека, домашних и многих видов охотничьих животных.

Настоящей работой проведено изучение содержания поллютантов и некоторых эссенциальных элементов в древесно-кустарниковой растительности, произрастающей преимущественно на лесных опушках, примыкающих к селитебным территориям и автотрассам. Исследования выполнены в Московской области на сопредельных территориях. В разных местах были отобраны пробы древесно-кустарниковой растительности, потребляемой травоядными домашними и охотничьими животными. Растительные пробы высушивали до постоянной массы и подвергали минерализации. Она проводилась в герметически закрытых реактивных камерах аналитического автоклава (МКП-04) смесью азотной кислоты и пероксида водорода в соответствии с МУК 4.1.985-00 и МИ 2221-92.

Содержание ТМ в минерализатах определяли методом атомно-абсорбционной спектроскопии, основанном на явлении поглощения резонансного излучения свободными атомами элемента. Для этого использовали спектрометр КВАНТ-З.ЭТА ЭТА («КОРТЭК»). Значение массовой концентрации элемента в пробе вычисляли по градуировочной кривой, получаемой в процессе измерения нескольких калибровочных точек с ошибкой, не превышающей 8 %. Управление прибором, обработка результатов анализа, отображение и хранение информации обеспечивались входящим в комплект спектрометра персональным компьютером с программным обеспечением QUANT ZEEMAN 1.6.

В древесной растительности, пробы которой были отобраны весной, установлено, что содержание в ней ТМ, в том числе наиболее

опасных из них – кадмия, свинца и ртути находилось в допустимых пределах. При этом только в листьях рябины концентрация свинца находилась на уровне, близком к предельно допустимому уровню (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание элементов в сухом веществе растений

Объекты	Hg, мкг/кг	Pb, мг/кг	Cd, мг/кг	Zn, мг/кг
Осина (ветвь)	0,48±0,12	0,32±0,02	0,35±0,04	41,60±0,32
Сосна (ветвь)	0,97±0,05	0,36±0,02	0,02±0,01	28,12±0,76
Ива (ветвь)	1,40±0,43	0,21±0,01	0,13±0,01	193,2±6,2
Ива (листья)	0,69±0,08	7,31±0,07	0,27±0,02	281,0±24,9
Рябина (листья)	1,50±0,30	1,62±0,01	0,12±0,01	36,37±1,96
Содержание элементов в сухом веществе растений [3]	-	5 – 10	0,05 – 0,2	27 – 150
**МДУ в кормах (сырое в-во)	50	5,0	0,3	50

*МДУ для грубых и сочных кормов сельскохозяйственных животных.

Другие растительные пробы, отобранные осенью, характеризовались высокой вариабельностью анализируемых химических элементов (таблица 2).

Таблица 2 – Содержание элементов в сухом веществе кустарниковых и древесных растений

Растения	Концентрация элемента						
	Cd мкг/кг	Zn мг/кг	Pb мкг/кг	Se мкг/кг	Mg мг/кг	Hg мкг/кг	Co мкг/кг
Желтая акация	14,9±	9,9±	265±	140,2±	3,59±	0,011±	1,41±
	0,92	0,19	3,03	5,24	0,11	0,0083	0,08
Бузина	7,6±	10,4±	67,2±	121,4±	0,22±	0,005±	16,13±
	1,06	0,09	1,99	24,6	0,05	0,001	4,01
Рябина	22,6±	15,4±	119,6±	430,2±	1,03±	0,034±0,0	31,13±
	3,25	9,17	1,69	43,6	0,01	0,021	9,02
Сосна	10,6±	15,8±	149,0±	166,9±	6,07±	0,046±	3,07±
	0,51	2,57	18,65	13,5	5,8	0,0013	0,44
Ива	50,1±	15,6±	43,3±	253,7±	19,01±	0,02±	2,09±
	3,21	1,17	0,97	63,2	2,03	0,0052	0,37
Осина	57,4±	14,2±	108,6±	182,7±	8,47±	0,003±	1,98±
	5,40	1,06	0,86	6,49	0,46	0,001	0,31

В частности, относительно низким содержанием кадмия отли-

чались бузина, сосна и желтая акация. В рябине содержание этого элемента составляет около половины предельно допустимой нормы для кормов для сельскохозяйственных животных. Предельной нормы содержание кадмия достигало в иве, а в осине превосходило ее. Свинец имеет сравнительно высокую концентрацию в желтой акации, превосходя его 50 %-ный предельно допустимый уровень. Наименьшим содержанием свинца отличается ива. Но содержание кадмия было особенно высоким в иве и осине. Опасности для животных не представляло содержание в растениях ртути, цинка и кобальта. Концентрации этих элементов во всех растительных субстратах были намного ниже предельно допустимых норм.

Таким образом, судя по концентрациям изучаемых тяжелых металлов, древесно-кустарниковая растительность на селитебных территориях и вблизи автомобильных дорог изменяется в течение вегетационного периода. Опасность представляет загрязненность кадмием и кобальтом. В качестве фитоиндикаторов загрязнения природной среды тяжелыми металлами в наибольшей мере подходят ива и осина.

Библиографический список:

1. Егошина, Т.Л. Оценка зон автотранспортного загрязнения экотопов – источников растительного сырья // Пищевые ресурсы дикой природы и экологическая безопасность населения / Т.Л. Егошина, Г.Н. Лепешкин, В.М. Сюткин. – Киров. – 2004. – С. 126-127.
2. Еськов, Е.К. Миграция тяжелых металлов в системе почва-медоносные растения-тело пчел-продукция пчеловодства / Е.К. Еськов, М.Д. Еськова, И.В. Выродов // Агрехимия. – 2016. – № 9. – С. 87-92.
3. Кабата-Пендиас А. Микроэлементы в почвах и растениях / А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас М.: Мир. – 1989. – 439 с.
4. Кириллов, Д.В. Особенности накопления тяжёлых металлов в плодовых телах некоторых видов грибов из класса Ascomycetes / Д.В. Кириллов, Т.Л. Егошина, А.Е. Скопин, Н.А. Шулятьева // Актуальные вопросы ботаники и физиологии растений: Матер. межд. конф. Саранск: МГУ. – 2004. – С. 113-115.

Работа выполнена при поддержке РФФИ и Правительства Московской области, грант № 17-44-500101.

POLLUTANTS AND ESSENTIAL ELEMENTS IN TREES AND SHRUBS, PROTESTOWA IN RESIDENTIAL AREAS

Eskov E.K., doctor of biological Sciences, Professor, honored worker of science and technology of the Russian Federation, Dean of the faculty of Bioecology immunology and head of the "Russian state agrarian correspondence University" (RGAZU), e-mail: ekeskov@yandex.ru

Eskova M.D., biological Sciences, Professor, head of Department of Bioecology, RGAZU, e-mail: mdeskova@yandex.ru

Spasic S.E., candidate of biological Sciences, RGAZU

Vyrodov I.V., senior lecturer, RGAZU

***Key words:** plants, pollutants, essential elements, urban territory.*

Atomic absorption method was studied the content of various chemical elements in plants growing in residential areas. The high variability of the content of various elements in plants depending on their type and growing season. Among the studied plant species for indication of environmental pollution by heavy metals most suitable willow and aspen.

УДК 631.51.021. 551.4.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОЧВОЗАЩИТНОЙ ОБРАБОТКИ ЭРОДИРОВАННЫХ ПОЧВ СКЛОНОВЫХ АГРОЛАНДШАФТОВ

***Жолинский Н.М.**, кандидат с-х наук*

Кораблева И.Н., Нурждин Н.Н.

ФГБНУ НИИСХ Юго-Востока, e-mail: raiser_saratov@mail.ru

***Ключевые слова:** водная эрозия, противоэрозионная обработка почвы.*

В работе представлены результаты исследований по влиянию приемов основной обработки склоновых земель Саратовского Правобережья на эрозионные процессы. Установлена высокая почвозащитная эффективность перспективного приема – гребнекульсной обработки. Сформированные поперек склона микрорубежи из стерневых остатков в виде локально-вертикальных кулис способствуют лучшему поглощению талой воды почвой и аккумулируют мелкозем.

Одной из перспективных задач сельскохозяйственного производства в Саратовской области является совершенствование почвозащитной обработки почвы при возделывании сельскохозяйственных культур. Основная обработка почвы является мощным фактором ан-